
COMUNE DI FANO

(Provincia di Pesaro e Urbino)

PROGETTO: **RISTRUTTURAZIONE CON DEMOLIZIONE E
RICOSTRUZIONE DEL PONTE SULLA STRADA COMUNALE
DI CERASA** - Comune di Fano - località Caminate - C.T. Foglio 90, 91, 105

PROCEDIMENTO: **Lavoro Pubblico _ PROGETTO ESECUTIVO**

ELABORATO: **RELAZIONE OPERE DI FONDAZIONE E GEOTECNICA _ VERIFICA PORTANZA
PALI**

PROGETTISTA e DL:



Ing. Michele Pompili

Via Guido da Montefeltro 5 - 61029 Urbino - PU
T/F +39 0722 322411 - Ord. Ing. PU n° 1360
www.studiopompili.it - info@studiopompili.it

COMMITTENTI: **COMUNE DI FANO
SETTORE URBANISTICA E LL.PP.
Via S. Francesco d'Assisi nr.76
61032 FANO (PU)**

REVISIONE:	DATA:	PRATICA:	REDATTO DA:	SCALA:	RELAZIONE:
8/3/2017	Dicembre 2016	16_Comune di Fano_PONTE CAMINATE	ing. Michele Pompili		E1

Questo documento è di nostra proprietà esclusiva. E' proibita la riproduzione anche parziale e la cessione a terzi senza la nostra autorizzazione.

RELAZIONE GEOTECNICA E DELLE FONDAZIONI

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

In quanto di seguito riportato viene fatto esplicito riferimento alle seguenti Normative:

- **LEGGE n° 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 16/01/1996.** "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.";
- **Circolare Ministeriale LL.PP. n° 65/AA.GG. del 10/04/1997.** "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16/01/1996.";
- **Eurocodice 1 - Parte 1** - "Basi di calcolo ed azioni sulle strutture - Basi di calcolo -.";
- **Eurocodice 7 - Parte 1** - "Progettazione geotecnica - Regole generali -.";
- **Eurocodice 8 - Parte 5** - "Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici -.";
- **D.M. 14/01/2008 - NUOVE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI**
- **Circolare n. 617 del 02/02/2009**

INDAGINI IN SITO E CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI DI FONDAZIONE

Per la descrizione delle prove geotecniche effettuate e la relazione circa le caratteristiche dei terreni si rimanda alla relazione geologica a firma del geol. dott.ssa Laura Peloghini.

DETERMINAZIONE DELLA PORTANZA VERTICALE DI FONDAZIONI PROFONDE

Per la determinazione della portanza verticale di fondazioni profonde si fa riferimento a due contributi: la "portanza di punta" e la "portanza per attrito laterale". Queste due componenti in genere sono calcolate in maniera autonoma dato che risulta molto difficoltoso, tranne che in poche situazioni, stabilire quanta parte del carico è assorbita dall'attrito laterale e quanta dalla resistenza alla punta. Nel seguito, ai fini del calcolo della portanza verticale, si assumeranno le seguenti espressioni generali valide per il caso di palo soggetto a compressione e per il caso di palo soggetto a trazione (nel calcolo della portanza verticale è possibile tenere in conto tutti o solo uno dei contributi su definiti):

$$Q_C = \frac{Q_P}{\eta_P} + \frac{Q_L}{\eta_L} - W_{ATT.NEG.} - W_P \quad (\text{caso di palo in compressione}) \quad Q_T$$
$$= \frac{Q_L}{\eta_L} + W_P \quad (\text{caso di palo in trazione})$$

dove i simboli su riportati hanno il seguente significato:

- Q_C resistenza a compressione del palo
- Q_T resistenza a trazione del palo
- Q_P carico limite verticale alla punta del palo
- Q_L carico limite verticale lungo la superficie laterale del palo
- $W_{ATT.NEG.}$ attrito negativo agente sul palo
- W_P peso totale del palo
- η_P coefficiente di sicurezza per carico limite verticale alla punta del palo
- η_L coefficiente di sicurezza per carico limite verticale lungo la superficie laterale del palo

I valori del carico limite verticale alla punta del palo " Q_P " e del carico limite verticale lungo la superficie laterale del palo " Q_L " sono determinati con le note "formule statiche". Queste esprimono i valori di cui sopra in funzione

della geometria del palo, delle caratteristiche geotecniche del terreno in cui è immerso, della modalità esecutiva e dell'interfaccia palo-terreno.

Di seguito si illustrano le metodologie con le quali saranno determinati i valori prima citati; è necessario tenere presente che tali metodi sono riferiti al calcolo del "singolo palo" e per estendere tale modalità computazione al caso di "pali in gruppo" si farà ricorso ai "coefficienti d'efficienza", in questo modo si potrà tenere in debito conto l'interferenza reciproca che i pali esercitano.

CARICO LIMITE VERTICALE ALLA PUNTA DEL PALO

Il valore del carico limite verticale alla punta del palo, indipendentemente dal metodo utilizzato per la sua determinazione, è condizionato dalla modalità esecutiva. Esso varia notevolmente a seconda che il palo sia del tipo "infisso" o "trivellato" poiché le caratteristiche fisico-meccaniche del terreno circostante il palo variano in seguito alle operazioni d'installazione. Di conseguenza, per tenere conto della modalità esecutiva nel calcolo dei coefficienti di portanza, si propone di modificare il valore dell'angolo di resistenza a taglio secondo quanto suggerito da Kishida (1967):

$$\phi_{cor} = \frac{\phi + 40}{2} \quad (\text{per pali infissi}) \quad \phi_{cor} = \phi - 3^\circ \quad (\text{per pali trivellati})$$

Con la correzione di cui sopra si determineranno i fattori adimensionali di portanza che sono presenti nella relazione per la determinazione del carico limite verticale alla punta che assume la seguente espressione:

$$Q_p = A_p \cdot (q_p \cdot N_q^* + c \cdot N_c^*)$$

dove i simboli su riportati hanno il seguente significato:

- A_p superficie portante efficace della punta del palo
- q_p pressione del terreno presente alla punta del palo
- c coesione del terreno alla punta del palo (nel caso di condizione non drenata $c = c_u$)
- N_q^*, N_c^* fattori adimensionali di portanza funzione dell'angolo d'attrito interno ϕ_{zop} del terreno già corretti

In letteratura esistono diverse formulazioni per il calcolo dei fattori adimensionali di portanza, di seguito si riportano quelle che sono state implementate:

Formulazione di Meyerhof per base poggiate su terreni sciolti (1951)

- se $\phi > 0$ (condizione drenata) si ha:

$$\begin{aligned} N_q &= \text{tg}^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right) \cdot e^{\pi \cdot \text{tg}(\phi)} & N_c &= (N_q - 1) \cdot \text{ctg}(\phi) \\ s_q &= 1 + 0.1 \cdot \text{tg}^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right) & s_c &= 1 + 0.2 \cdot \text{tg}^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right) && (\text{fattori di forma}) \\ d_q &= 1 + 0.1 \cdot \frac{L}{D} \cdot \sqrt{\text{tg}^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right)} & d_c &= 1 + 0.2 \cdot \frac{L}{D} \cdot \sqrt{\text{tg}^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right)} && (\text{fattori d'approfondimento}) \\ N_q^* &= N_q \cdot s_q \cdot d_q & N_c^* &= N_c \cdot s_c \cdot d_c \end{aligned}$$

- se $\phi = 0$ (condizione non drenata) si ha:

$$\begin{aligned} N_q &= 1.00 & N_c &= \pi + 2 \\ s_q &= 1.00 & s_c &= 1.20 && (\text{fattori di forma}) \\ d_q &= 1.00 & d_c &= 1 + 0.2 \cdot \frac{L}{D} && (\text{fattori d'approfondimento}) \\ N_q^* &= N_q \cdot s_q \cdot d_q & N_c^* &= N_c \cdot s_c \cdot d_c \end{aligned}$$

Formulazione di Hansen per base poggiate su terreni sciolti (1970)

- se $\phi > 0$ (condizione drenata) si ha:

$$\begin{aligned} N_q &= \text{tg}^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right) \cdot e^{\pi \cdot \text{tg}(\phi)} & N_c &= (N_q - 1) \cdot \text{ctg}(\phi) \\ s_q &= 1 + \text{tg}(\phi) & s_c &= 1 + \frac{N_q}{N_c} && (\text{fattori di forma}) \\ d_q &= 1 + 2 \cdot \text{tg}(\phi) \cdot (1 - \text{sen}(\phi))^2 \cdot \theta & d_c &= 1 + 0.4 \cdot \theta && (\text{fattori d'approfondimento}) \end{aligned}$$

dove: se $\frac{L}{D} \leq 1 \Rightarrow \theta = \frac{L}{D}$, se $\frac{L}{D} > 1 \Rightarrow \theta = \arctg\left(\frac{L}{D}\right)$

$$N_q^* = N_q \cdot s_q \cdot d_q \qquad N_c^* = N_c \cdot s_c \cdot d_c$$

se $\varphi = 0$ (condizione non drenata) si ha:

$$N_q = 1.00$$

$$N_c = \pi + 2$$

$$s_q = 1.00$$

$$s_c = 1.20$$

(fattori di forma)

$$d_q = 1.00$$

$$d_c = 1 + 0.4 \cdot \theta$$

(fattori d'approfondimento)

$$N_q^* = N_q \cdot s_q \cdot d_q$$

$$N_c^* = N_c \cdot s_c \cdot d_c$$

Formulazione di Zeevaert per base poggiate su terreni sciolti (1972)

se $\varphi = 0$ (condizione drenata) si ha:

$$N_q^* = \frac{\cos^2(\phi)}{2 \cdot \cos^2\left(\frac{\pi + \phi}{4}\right)} \cdot e^{\left(\frac{3 \cdot \pi}{2} + \phi\right)} \cdot \text{ctg}(\phi)$$

$$N_c^* = (N_q - 1) \cdot \text{ctg}(\phi)$$

se $\varphi = 0$ (condizione non drenata) si ha:

$$N_q^* = 1.00$$

$$N_c^* = 9.00$$

Formulazione di Berezantzev per base poggiate su terreni sciolti (1970)

Berezantzev fa riferimento ad una superficie di scorrimento "alla Terzaghi" che si arresta sul piano della punta del palo. Inoltre considera il cilindro di terreno coassiale al palo (avente diametro pari all'estensione in sezione della superficie di scorrimento) in parte sostenuto da tensioni tangenziali dal rimanente terreno presente lungo la superficie laterale del cilindro. Conseguentemente il valore della pressione presente alla punta del palo è inferiore alla corrispondente pressione litostatica ed è influenzata dal rapporto tra la profondità alla quale è posta la punta "L" del palo e il diametro "D" dello stesso. Quindi il valore di N_q è influenzato da questo effetto "Silo". I valori che l'autore propone sono:

se $\varphi = 0$ (condizione drenata) si ha:

Valori di N_q^* per pali di diametro fino a 80.0 cm.

L/D	8°	16°	18°	20°	22°	24°	26°	28°	30°	32°	34°	36°	38°	40°	42°	44°	46°	48°	50°
4	1.07	2.18	3.15	4.72	7.15	10.73	15.85	22.95	32.62	45.56	62.69	85.18	114.53	152.71	202.32	266.82	350.86	460.79	605.36
12	1.04	1.77	2.46	3.64	5.52	8.42	12.71	18.85	27.44	39.21	55.07	76.20	104.13	140.81	188.86	251.72	334.05	442.17	584.82
20	1.03	1.63	2.20	3.20	4.82	7.38	11.22	16.82	24.76	35.79	50.83	71.06	98.01	133.65	180.59	242.29	323.39	430.21	571.48
28	1.03	1.54	2.05	2.93	4.40	6.72	10.26	15.48	22.96	33.43	47.84	67.37	93.54	128.35	174.39	235.13	315.21	420.95	561.08
36	1.02	1.49	1.94	2.75	4.10	6.26	9.57	14.49	21.60	31.64	45.53	64.48	90.00	124.10	169.36	229.27	308.46	413.26	552.38
50	1.02	1.42	1.82	2.53	3.74	5.68	8.70	13.23	19.84	29.27	42.45	60.56	85.14	118.18	162.30	220.95	298.80	402.16	539.74
75	1.02	1.35	1.69	2.30	3.33	5.02	7.69	11.74	17.73	26.37	38.58	55.55	78.82	110.38	152.84	209.67	285.53	386.74	522.01
100	1.01	1.31	1.61	2.14	3.07	4.60	7.02	10.74	16.28	24.34	35.84	51.95	74.19	104.56	145.68	201.02	275.23	374.64	507.95
200	1.01	1.22	1.44	1.84	2.54	3.71	5.60	8.56	13.05	19.73	29.43	43.30	62.82	89.95	127.29	178.30	247.63	341.59	468.90
500	1.01	1.14	1.29	1.55	2.02	2.82	4.14	6.24	9.50	14.45	21.83	32.64	48.25	70.49	101.85	145.69	206.57	290.75	406.87

Valori di N_q^* per pali di diametro maggiore a 80.0 cm.

L/D	8°	16°	18°	20°	22°	24°	26°	28°	30°	32°	34°	36°	38°	40°	42°	44°	46°	48°	50°
4	1.16	3.09	3.95	5.04	6.44	8.22	10.50	13.41	17.12	21.87	27.92	35.65	45.53	58.14	74.24	94.80	121.05	154.57	197.38
12	1.21	3.14	3.98	5.05	6.42	8.14	10.34	13.13	16.68	21.18	26.90	34.17	43.41	55.15	70.07	89.03	113.13	143.77	182.72
20	1.26	3.18	4.01	5.06	6.39	8.06	10.18	12.85	16.23	20.49	25.88	32.69	41.29	52.16	65.89	83.26	105.21	132.97	168.06
28	1.30	3.22	4.04	5.07	6.36	7.99	10.02	12.57	15.78	19.81	24.86	31.20	39.17	49.16	61.72	77.49	97.29	122.16	153.40
36	1.35	3.27	4.07	5.08	6.34	7.91	9.86	12.30	15.33	19.12	23.84	29.72	37.04	46.17	57.55	71.72	89.38	111.36	138.75
44	1.39	3.31	4.10	5.09	6.31	7.83	9.70	12.02	14.88	18.43	22.81	28.23	34.92	43.18	53.38	65.95	81.46	100.56	124.09
52	1.44	3.35	4.14	5.10	6.29	7.75	9.54	11.74	14.44	17.74	21.79	26.75	32.80	40.19	49.21	60.18	73.54	89.76	109.43
56	1.46	3.37	4.15	5.10	6.27	7.71	9.46	11.60	14.21	17.40	21.28	26.00	31.74	38.70	47.12	57.30	69.58	84.36	102.10
60	1.49	3.39	4.17	5.11	6.26	7.67	9.38	11.46	13.99	17.06	20.77	25.26	30.68	37.20	45.03	54.42	65.62	78.96	94.77
65	1.51	3.42	4.19	5.12	6.25	7.62	9.28	11.29	13.71	16.63	20.13	24.33	29.35	35.33	42.43	50.81	60.67	72.21	85.61

$$N_c^* = (N_q - 1) \cdot \text{ctg}(\phi)$$

se $\varphi = 0$ (condizione non drenata) si ha:

$$N_q^* = 1.00$$

$$N_c^* = 9.00$$

Formulazione di Vesic per base poggiate su terreni sciolti (1975)

se $\varphi = 0$ (condizione drenata) si ha:

$$N_q^* = \frac{3}{3 - \sin(\phi)} \cdot \operatorname{tg}^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right) \cdot I_{rr}^{\frac{4 \cdot \sin(\phi)}{3 \cdot (1 + \sin(\phi))}} \cdot e^{\left(\frac{\pi}{2} - \phi\right) \cdot \operatorname{tg}(\phi)}$$

$$I_{rr} = \frac{I_r}{1 + \varepsilon_v \cdot I_r} \quad \varepsilon_v = \frac{q_p \cdot \alpha \cdot (1 + \nu) \cdot (1 - 2 \cdot \nu)}{E_t \cdot (1 - \nu)}$$

$$N_c^* = (N_q - 1) \cdot \operatorname{ctg}(\phi)$$

$$I_r = \frac{E_t}{2 \cdot (1 + \nu) \cdot (c + q_p \cdot \alpha \cdot \operatorname{tg}(\phi))}$$

se $\phi = 0$ (condizione non drenata) si ha:

$$N_q^* = 1.00 \quad N_c^* = \frac{4}{3} \cdot (\log_n(I_{rr}) + 1) + \frac{\pi}{2} + 1$$

dove i simboli su riportati hanno il seguente significato:

- E_t modulo elastico del terreno alla profondità della punta del palo
- ν coefficiente di Poisson del terreno alla profondità della punta del palo
- α coefficiente di riduzione della pressione del terreno presente alla profondità della punta del palo

Nel caso in cui si scelga di effettuare la riduzione della pressione del terreno presente alla profondità della punta del palo (cioè $\alpha \neq 1$) il coefficiente di riduzione " α " assume la seguente espressione:

$$\alpha = \frac{1 + 2 \cdot K_0}{3} \quad \text{dove: se } \phi \neq 0 \Rightarrow K_0 = 1 - \sin(\phi); \quad \text{se } \phi = 0 \Rightarrow K_0 = \frac{\nu}{1 - \nu}$$

Formulazione di Janbu per base poggiate su terreni sciolti (1976)

se $\phi \neq 0$ (condizione drenata) si ha:

$$N_q^* = \left(\operatorname{tg}(\phi) + \sqrt{1 + \operatorname{tg}^2(\phi)}\right)^2 \cdot e^{2 \cdot \vartheta \cdot \operatorname{tg}(\phi)} \quad N_c^* = (N_q - 1) \cdot \operatorname{ctg}(\phi)$$

$$\vartheta = 60 + 0.45 \cdot Dr \quad \text{dove "Dr" è la densità relativa del terreno.}$$

se $\phi = 0$ (condizione non drenata) si ha:

$$N_q^* = 1.00 \quad N_c^* = 5.74$$

Formulazione di Terzaghi per base poggiate su roccia (1943)

Per la determinazione del carico limite nel caso di presenza di ammasso roccioso bisogna valutare molto attentamente il grado di solidità della roccia stessa. Tale valutazione viene in genere eseguita stimando l'indice RQD (Rock Quality Designation) che rappresenta una misura della qualità di un ammasso roccioso. Tale indice può variare da un minimo di 0 (caso in cui la lunghezza dei pezzi di roccia estratti dal carotiere è inferiore a 100 mm) ad un massimo di 1 (caso in cui la carota risulta integra) ed è calcolato nel seguente modo:

$$RQD = \frac{\sum \text{lunghezze dei pezzi di roccia intatta} > 100\text{mm}}{\text{lunghezza del carotiere}}$$

Se il valore di RQD è molto basso la roccia è molto fratturata ed il calcolo della capacità portante dell'ammasso roccioso va condotto alla stregua di un terreno sciolto utilizzando tutte le formulazioni sopra descritte.

$$N_q = \frac{e^{2 \cdot \left(\frac{3 \cdot \pi}{4} - \frac{\phi}{2}\right) \cdot \operatorname{tg}(\phi)}}{2 \cdot \cos^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right)}$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \operatorname{ctg}(\phi) \quad \text{se } \phi = 0 \Rightarrow N_c = \frac{3}{2} \cdot \pi + 1$$

$$s_q = 1.00 \quad s_c = 1.30 \quad \text{(fattori di forma)}$$

$$N_q^* = RQD^2 \cdot N_q \cdot s_q \quad N_c^* = RQD^2 \cdot N_c \cdot s_c$$

Formulazione di Stagg-Zienkiewicz per base poggiate su roccia (1968)

$$N_q = \operatorname{tg}^6\left(\frac{90^\circ + \phi}{2}\right) \quad N_c = 5 \cdot \operatorname{tg}^4\left(\frac{90^\circ + \phi}{2}\right)$$

$$s_q = 1.00 \quad s_c = 1.30 \quad \text{(fattori di forma)}$$

$$N_q^* = RQD^2 \cdot N_q \cdot s_q \quad N_c^* = RQD^2 \cdot N_c \cdot s_c$$

CARICO LIMITE VERTICALE LUNGO LA SUPERFICIE LATERALE DEL PALO

Il valore del carico limite verticale lungo la superficie laterale del palo è dato dall'integrale esteso a tutta la superficie laterale del palo delle tensioni tangenziali che si sviluppano all'interfaccia palo-terreno in condizioni

limite:

$$Q_L = \int_{\Gamma} \tau_{\text{lim}} \cdot d\Gamma = \int_0^L (c_a + \sigma_h \cdot \text{tg}(\delta)) \cdot P_{\text{lat}} \cdot dz$$

dove i simboli sopra riportati hanno il seguente significato:

- c_a adesione all'interfaccia terreno-palo alla generica profondità "z"
- σ_h tensione orizzontale alla generica profondità "z"
- δ angolo di resistenza a taglio all'interfaccia terreno-palo alla generica profondità "z"
- P_{lat} perimetro della sezione trasversale del palo alla generica profondità "z"
- L sviluppo longitudinale del palo

Analogamente al carico limite alla punta, anche il valore del carico limite verticale lungo la superficie laterale del palo varia notevolmente a seconda che esso sia del tipo "infisso" o "trivellato" a causa del diverso comportamento del terreno circostante in palo. Conseguentemente i parametri sopra riportati possono essere correlati da leggi diverse in funzione delle modalità di esecuzione del palo. Di seguito si descrivono quelle che sono state implementate.

L'adesione " c_a " è correlata alla coesione " c " nel caso di condizioni drenate; oppure alla coesione non drenata " c_u " nel caso di condizioni non drenate, per mezzo del coefficiente d'adesione " ψ " secondo la seguente relazione:

$$c_a = c_* \cdot \psi \quad \text{dove: } c_* = c \text{ (in condizione drenata); } c_* = c_u \text{ (in condizione non drenata).}$$

Esprimendo il valore di " c " in N/cm², il coefficiente d'adesione " ψ " può assumere i seguenti valori:

Caquot-Kerisel (consigliato per pali trivellati)

$$\psi = \frac{100 + c_*^2}{100 + 7 \cdot c_*^2}$$

Meyerhof-Murdock (consigliato per pali trivellati)

$$\text{se } c_* \leq 5.00 \text{ N/cm}^2 \Rightarrow \psi = 1.000 - 0.100 \cdot c_*$$

$$\text{se } c_* > 5.00 \text{ N/cm}^2 \Rightarrow \psi = 0.525 - 0.005 \cdot c_*$$

Whitaker-Cooke (consigliato per pali trivellati)

$$\text{se } c_* \leq 2.50 \text{ N/cm}^2 \Rightarrow \psi = 0.90$$

$$\text{se } 2.50 < c_* \leq 5.00 \text{ N/cm}^2 \Rightarrow \psi = 0.80$$

$$\text{se } 5.00 < c_* \leq 7.50 \text{ N/cm}^2 \Rightarrow \psi = 0.60$$

$$\text{se } c_* > 7.50 \text{ N/cm}^2 \Rightarrow \psi = 0.40$$

Woodward (consigliato per pali trivellati)

$$\text{se } c_* \leq 4.00 \text{ N/cm}^2 \Rightarrow \psi = 0.90$$

$$\text{se } 4.00 < c_* \leq 8.00 \text{ N/cm}^2 \Rightarrow \psi = 0.60$$

$$\text{se } 8.00 < c_* \leq 12.00 \text{ N/cm}^2 \Rightarrow \psi = 0.50$$

$$\text{se } 12.00 < c_* \leq 20.00 \text{ N/cm}^2 \Rightarrow \psi = 0.40$$

$$\text{se } c_* > 20.00 \text{ N/cm}^2 \Rightarrow \psi = 0.30$$

Viggiani e altri (consigliato per pali infissi)

$$\text{se } c_* \leq 5.00 \text{ N/cm}^2 \Rightarrow \psi = 1.00$$

$$\text{se } 5.00 < c_* \leq 10.00 \text{ N/cm}^2 \Rightarrow \psi = 0.70$$

$$\text{se } 10.00 < c_* \leq 15.00 \text{ N/cm}^2 \Rightarrow \psi = 0.50$$

$$\text{se } 15.00 < c_* \leq 20.00 \text{ N/cm}^2 \Rightarrow \psi = 0.40$$

$$\text{se } c_* > 20.00 \text{ N/cm}^2 \Rightarrow \psi = 0.30$$

Il valore della tensione orizzontale " σ_h " è correlato al valore della pressione verticale " σ_v " per mezzo del coefficiente di spinta orizzontale " K_s " secondo la seguente relazione:

$$\sigma_h = \sigma_v \cdot K_s$$

Il valore di " K_s " dipende essenzialmente dal tipo di terreno e dal suo stato d'addensamento nonché dalla tecnologia utilizzata per l'installazione. Esso può variare da un limite inferiore pari al coefficiente di spinta a riposo " K_0 " fino a valori prossimi al coefficiente di spinta passiva " K_p "; i valori proposti sono:

$$K_s = K_0 = 1 - \text{sen}(\phi) \quad (\text{per pali trivellati}) \quad K_s = 1 - \text{tg}^2(\phi) \quad (\text{per pali infissi})$$

Il valore dell'angolo di resistenza al taglio all'interfaccia terreno-palo " δ " è funzione della scabrezza della superficie del palo e quindi della modalità esecutiva; i valori proposti sono:

$$\delta = \text{arctg}(\text{tg}(\phi)) \quad (\text{per pali trivellati}) \quad \delta = \text{arctg}\left(\frac{3}{4} \cdot \text{tg}(\phi)\right) \quad (\text{per pali infissi})$$

SIMBOLOGIA ADOTTATA NEI TABULATI DI CALCOLO

Per maggior chiarezza nella lettura dei tabulati di calcolo viene riportata la descrizione dei simboli principali utilizzati nella stesura degli stessi. Per comodità di lettura la legenda è suddivisa in paragrafi con la stessa modalità in cui sono stampati i tabulati di calcolo.

Dati geometrici degli elementi costituenti le fondazioni profonde

- X elem. ascissa nel riferimento globale dell'elemento
- Y elem. ordinata nel riferimento globale dell'elemento
- Profon. profondità del piano di posa dell'elemento a partire dal piano campagna
- Base larghezza della sezione trasversale dell'elemento
- Lungh. dimensione dello sviluppo longitudinale dell'elemento
- Altezz. altezza della sezione trasversale dell'elemento
- Rotaz. rotazione dell'elemento rispetto al suo baricentro
- Grup. ap. nel caso cui l'elemento faccia parte di una palificata, rappresenta il numero identificativo della stessa
- Ind. Strat. indice della stratigrafia associata all'elemento
- Tip. iniez. tipologia d'iniezione dei micropali ai fini del calcolo della portanza secondo le raccomandazioni di Bustamante e Doix (No iniez. = assenza d'iniezione, Iniez.uni. = iniezione unica, Iniez.rip. = iniezione ripetuta)
- Tip. ter. tipologia di terreno ai fini del calcolo della portanza secondo le raccomandazioni di Bustamante e Doix (Coes. = coesivo, Inc. = incoerente)
- Dia. P. diametro fusto del palo
- Lun. P. lunghezza totale del palo
- Lun. L. lunghezza tratto del palo senza contributo di terreno
- Dis. P. distanza del baricentro del palo dal bordo del plinto
- In. Px interasse principale del palo
- In. Py interasse secondario del palo
- Dia. B. diametro bulbo del palo
- Lun. B. lunghezza della sbulbatura del palo
- E.C.V. coefficiente d'efficienza per carico limite verticale del singolo palo
- E.C.C. coefficiente d'efficienza per carico critico verticale del singolo palo
- E.C.T. coefficiente d'efficienza per carico limite trasversale del singolo palo
- Svin. testa codice di svincolo alla rotazione in testa al palo (0 = non attivo, 1 = attivo)
- Vin. piede codici di vincolo rispettivamente alla rotazione orizzontale, traslazione orizzontale e traslazione verticale applicabili al piede del palo (0 = non attivo, 1 = attivo)
- Asc. X' ascissa del baricentro del singolo palo dell'elemento nel riferimento locale con origine nel baricentro del plinto
- Asc. Y' ordinata del baricentro del singolo palo dell'elemento nel riferimento locale con origine nel baricentro del plinto
- Peso spec. peso specifico del palo
- Mod. El. Pa. modulo elastico normale del palo

Dati di carico degli elementi costituenti le fondazioni profonde

- Cmb numero della combinazione di carico
- Tipologia tipologia della combinazione di carico
- Sismica flag per l'applicazione della riduzione sismica alle caratteristiche meccaniche del terreno di fondazione per la combinazione di carico in esame
- S. Normale sollecitazione normale agente alla quota del piano di fondazione dell'elemento (riferimento locale con origine nel baricentro del plinto)
- S. Tagliante X' sollecitazione tagliante lungo l'asse X' agente alla quota del piano di fondazione dell'elemento (riferimento locale con origine nel baricentro del plinto)
- S. Tagliante Y' sollecitazione tagliante lungo l'asse Y' agente alla quota del piano di fondazione dell'elemento (riferimento locale con origine nel baricentro del plinto)
- S. Flessionale X' sollecitazione flessionale lungo l'asse X' agente alla quota del piano di fondazione dell'elemento (riferimento locale con origine nel baricentro del plinto)
- S. Flessionale Y' sollecitazione flessionale lungo l'asse Y' agente alla quota del piano di fondazione dell'elemento (riferimento locale con origine nel baricentro del plinto)
- S. Torsionale sollecitazione torsionale agente alla quota del piano di fondazione dell'elemento (riferimento locale con origine nel baricentro del plinto)

Valori di calcolo per le fondazioni profonde

- C. Lim. Base carico limite verticale alla punta del palo (valore su singolo palo corretto dal relativo coefficiente d'efficienza)
- C. Lim. fusto carico limite verticale lungo la superficie laterale del fusto del palo (valore su singolo palo corretto dal relativo coefficiente d'efficienza)
- C. Lim. bulbo carico limite verticale lungo la superficie laterale del bulbo del palo (valore su singolo palo corretto dal relativo coefficiente d'efficienza)
- C. Critico carico critico per l'instabilità del palo (valore su singolo palo corretto dal relativo coefficiente d'efficienza)
- Attr. Neg. attrito negativo agente sul palo (valore su singolo palo)
- Peso Palo peso totale del singolo palo
- Cmb numero e tipologia della combinazione di carico
- S. Norm. sollecitazione normale agente alla testa del palo in esame
- V. V. Com. resistenza a compressione del palo in esame (corretto dal relativo coefficiente di sicurezza)
- V. V. Tra. resistenza a trazione del palo in esame (corretto dal relativo coefficiente di sicurezza)
- Ver. Com. rapporto tra la sollecitazione normale agente alla testa del palo e la sua resistenza a compressione (verifica positiva se il rapporto è < 1.0)
- Ver. Tra. rapporto tra la sollecitazione normale agente alla testa del palo e la sua resistenza a trazione (verifica positiva se il rapporto è < 1.0)
- S. Tagl. sollecitazione tagliante agente alla testa del palo
- S. Fles. sollecitazione flessionale agente alla testa del palo
- V. V. Trs. resistenza trasversale del palo in esame (corretto dal relativo coefficiente di sicurezza)
- Ver. Tra. rapporto tra la sollecitazione tagliante agente alla testa del palo e la sua resistenza trasversale (verifica positiva se il rapporto è < 1.0)
- Ced. V. cedimento verticale in corrispondenza della testa del palo
- Ced. H. cedimento orizzontale in corrispondenza della testa del palo

PARAMETRI DI CALCOLO

Modalità di calcolo della portanza verticale per fondazioni profonde:

Per elementi con pali: Solo portanza di punta

Per elementi con micropali: Solo portanza di punta

Metodi di calcolo della portanza di punta per fondazioni profonde:

Per terreni sciolti: Berezantzev

Per terreni lapidei: Terzaghi

Riduzione di Kishida per pali battuti o trivellati: Sì

Coefficienti parziali e totali di sicurezza per Tensioni Ammissibili e S.L.E. nel calcolo della portanza per fondazioni profonde:

Coeff. di sicurezza alla punta: 2.50
Coeff. di sicurezza lungo il fusto: 2.50
Coeff. di sicurezza lungo il bulbo: 2.50
Coeff. di sicurezza per palo in trazione: 2.50

Combinazioni di carico:

APPROCCIO PROGETTUALE TIPO 2 - Comb. (A1+M1+R3)

Coefficienti parziali e totali di sicurezza per S.L.U. nel calcolo della portanza per pali trivellati:

I coeff. A1 risultano combinati secondo lo schema presente nella relazione di calcolo della struttura.

- Coeff. M1 per $\tan \phi$ (statico): 1
- Coeff. M1 per c' (statico): 1
- Coeff. M1 per C_u (statico): 1
- Coeff. M1 per $\tan \phi$ (sismico): 1
- Coeff. M1 per c' (sismico): 1
- Coeff. M1 per C_u (sismico): 1
- Coeff. R3 base: 1.35
- Coeff. R3 laterale in compressione: 1.15
- Coeff. R3 laterale in trazione: 1.25

Fattore di correlazione: 1.70

ARCHIVIO STRATIGRAFIE

Indice / Descrizione: 001 / STRATIGRAFIA_PONTE CAMINATE

Numero strati: 8

Profondità falda: 480.00 cm

Strato n.	Quota di riferimento	Spessore	Indice / Descrizione terreno	Attrito Neg.
1	da 0.0 a -120.0 cm	120.0 cm	001 / Sabbia sciolta_TERRENO DI RIPORTO	Assente
2	da -120.0 a -240.0 cm	120.0 cm	003 / ORIZZONTE B_LIMO ARGILLOSO	Assente
3	da -240.0 a -480.0 cm	240.0 cm	004 / ORIZZONTE C_ARGILLA LIMOSA DRENATA	Assente
4	da -480.0 a -720.0 cm	240.0 cm	005 / ORIZZONTE C_ARGILLA LIMOSA NON DRENATO	Assente
5	da -720.0 a -940.0 cm	220.0 cm	006 / ORIZZONTE B_LIMO ARGILLOSO NON DRENATO	Assente
6	da -940.0 a -1140.0 cm	200.0 cm	002 / ORIZZONTE D_GHIAIA FINE	Assente
7	da -1140.0 a -1540.0 cm	400.0 cm	007 / Ghiaia e sabbia compatta	Assente
8	da -1540.0 a -2540.0 cm	1000.0 cm	008 / Argilla marnosa	Assente

ARCHIVIO TERRENI

Indice / Descrizione terreno: 001 / Sabbia sciolta_TERRENO DI RIPORTO

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cm ³	daN/cm ³	Gradi°	daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	%	%	
1.500 E-3	1.900 E-3	18.000	0.000	43.391	100.000	60.0	0.409	1.00

Indice / Descrizione terreno: 003 / ORIZZONTE B_LIMO ARGILLOSO

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cm ³	daN/cm ³	Gradi°	daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	%	%	
1.900 E-3	2.000 E-3	22.000	0.000	20.719	40.000	60.0	0.385	1.00

Indice / Descrizione terreno: 004 / ORIZZONTE C_ARGILLA LIMOSA DRENATA

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cm ³	daN/cm ³	Gradi°	daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	%	%	
1.900 E-3	2.000 E-3	24.000	0.100	83.893	150.000	60.0	0.372	0.90

Indice / Descrizione terreno: 005 / ORIZZONTE C_ARGILLA LIMOSA NON DRENATO

Comportamento del terreno: condizione non drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Coes.non dren.	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cm ²	%	%					
1.900 E-3	2.000 E-3	0.500	50.000	150.000	60.0	0.330	0.50

Indice / Descrizione terreno: **006 / ORIZZONTE B _ LIMO ARGILLOSO NON DRENATO**

Comportamento del terreno: condizione non drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Coes.non dren.	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cm ²	%	%					
1.900 E-3	2.000 E-3	0.200	30.372	45.000	60.0	0.330	0.80

Indice / Descrizione terreno: **002 / ORIZZONTE D_GHIAIA FINE**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cm ²	daN/cm ²	Gradi°	daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	%	%	
1.600 E-3	2.100 E-3	29.000	0.000	180.000	200.000	60.0	0.333	0.50

Indice / Descrizione terreno: **007 / Ghiaia e sabbia compatta**

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cm ²	daN/cm ²	Gradi°	daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²	%	%	
1.900 E-3	2.100 E-3	34.000	0.000	219.047	300.000	65.0	0.306	1.00

Indice / Descrizione terreno: **008 / Argilla marnosa**

Comportamento del terreno: condizione non drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Coes.non dren.	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cm ²	%	%					
1.900 E-3	2.000 E-3	2.500	185.714	250.000	70.0	0.300	0.40

DATI GEOMETRICI DEGLI ELEMENTI COSTITUENTI LE FONDAZIONI PROFONDE

Elemento: 1 - Palo singolo - Tipologia pali: trivellati

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.					Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.					codice	codice
0.0	118.8	0.0	70.9	70.9	0.0	0.00	1	001					0	0; 0; 0
Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.			Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm						codice	codice
80.0	1900.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00			0	0; 0; 0
Palo	Asc. X'	Ord. Y'												
n.	cm	cm												
1	0.0	0.0												

Elemento: 2 - Palo singolo - Tipologia pali: trivellati

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.					Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.					codice	codice
1360.0	118.8	0.0	70.9	70.9	0.0	0.00	2	001					0	0; 0; 0
Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.			Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm						codice	codice
80.0	1900.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00			0	0; 0; 0
Palo	Asc. X'	Ord. Y'												
n.	cm	cm												
1	0.0	0.0												

Elemento: 3 - Palo singolo - Tipologia pali: trivellati

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.					Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.					codice	codice
0.0	831.3	0.0	70.9	70.9	0.0	0.00	3	001					0	0; 0; 0
Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.			Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm						codice	codice
80.0	1900.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00			0	0; 0; 0
Palo	Asc. X'	Ord. Y'												
n.	cm	cm												
1	0.0	0.0												

Elemento: 4 - Palo singolo - Tipologia pali: trivellati

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.					Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.					codice	codice
1360.0	831.3	0.0	70.9	70.9	0.0	0.00	4	001					0	0; 0; 0
Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.			Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm						codice	codice
80.0	1900.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00			0	0; 0; 0

Palo n. 1 Asc. X' cm 0.0 Ord. Y' cm 0.0

Elemento: 5 - Palo singolo - Tipologia pali: trivellati

X elem. cm 0.0 Y elem. cm 237.5 Prof. cm 0.0 Base cm 70.9 Lungh. cm 70.9 Altez. cm 0.0 Rot. Gradi° 0.00 Grup.ap. n. 5 Ind.strat. n. 001

Dia. P. cm 80.0 Lun. P. cm 1900.0 Lun. L. cm 0.0 Dist.P. cm 0.0 In. Px cm 0.0 In. Py cm 0.0 Dia. B. cm 0.0 Lun. B. cm 0.0 E.C.V. 1.00 E.C.C. 1.00 E.C.T. 1.00 Svin.testa codice 0 Vin.piede codice 0; 0; 0

Palo n. 1 Asc. X' cm 0.0 Ord. Y' cm 0.0

Elemento: 6 - Palo singolo - Tipologia pali: trivellati

X elem. cm 0.0 Y elem. cm 356.2 Prof. cm 0.0 Base cm 70.9 Lungh. cm 70.9 Altez. cm 0.0 Rot. Gradi° 0.00 Grup.ap. n. 6 Ind.strat. n. 001

Dia. P. cm 80.0 Lun. P. cm 1900.0 Lun. L. cm 0.0 Dist.P. cm 0.0 In. Px cm 0.0 In. Py cm 0.0 Dia. B. cm 0.0 Lun. B. cm 0.0 E.C.V. 1.00 E.C.C. 1.00 E.C.T. 1.00 Svin.testa codice 0 Vin.piede codice 0; 0; 0

Palo n. 1 Asc. X' cm 0.0 Ord. Y' cm 0.0

Elemento: 7 - Palo singolo - Tipologia pali: trivellati

X elem. cm 0.0 Y elem. cm 475.0 Prof. cm 0.0 Base cm 70.9 Lungh. cm 70.9 Altez. cm 0.0 Rot. Gradi° 0.00 Grup.ap. n. 7 Ind.strat. n. 001

Dia. P. cm 80.0 Lun. P. cm 1900.0 Lun. L. cm 0.0 Dist.P. cm 0.0 In. Px cm 0.0 In. Py cm 0.0 Dia. B. cm 0.0 Lun. B. cm 0.0 E.C.V. 1.00 E.C.C. 1.00 E.C.T. 1.00 Svin.testa codice 0 Vin.piede codice 0; 0; 0

Palo n. 1 Asc. X' cm 0.0 Ord. Y' cm 0.0

Elemento: 8 - Palo singolo - Tipologia pali: trivellati

X elem. cm 0.0 Y elem. cm 593.8 Prof. cm 0.0 Base cm 70.9 Lungh. cm 70.9 Altez. cm 0.0 Rot. Gradi° 0.00 Grup.ap. n. 8 Ind.strat. n. 001

Dia. P. cm 80.0 Lun. P. cm 1900.0 Lun. L. cm 0.0 Dist.P. cm 0.0 In. Px cm 0.0 In. Py cm 0.0 Dia. B. cm 0.0 Lun. B. cm 0.0 E.C.V. 1.00 E.C.C. 1.00 E.C.T. 1.00 Svin.testa codice 0 Vin.piede codice 0; 0; 0

Palo n. 1 Asc. X' cm 0.0 Ord. Y' cm 0.0

Elemento: 9 - Palo singolo - Tipologia pali: trivellati

X elem. cm 0.0 Y elem. cm 712.5 Prof. cm 0.0 Base cm 70.9 Lungh. cm 70.9 Altez. cm 0.0 Rot. Gradi° 0.00 Grup.ap. n. 9 Ind.strat. n. 001

Dia. P. cm 80.0 Lun. P. cm 1900.0 Lun. L. cm 0.0 Dist.P. cm 0.0 In. Px cm 0.0 In. Py cm 0.0 Dia. B. cm 0.0 Lun. B. cm 0.0 E.C.V. 1.00 E.C.C. 1.00 E.C.T. 1.00 Svin.testa codice 0 Vin.piede codice 0; 0; 0

Palo n. 1 Asc. X' cm 0.0 Ord. Y' cm 0.0

Elemento: 10 - Palo singolo - Tipologia pali: trivellati

X elem. cm 1360.0 Y elem. cm 237.5 Prof. cm 0.0 Base cm 70.9 Lungh. cm 70.9 Altez. cm 0.0 Rot. Gradi° 0.00 Grup.ap. n. 10 Ind.strat. n. 001

Dia. P. cm 80.0 Lun. P. cm 1900.0 Lun. L. cm 0.0 Dist.P. cm 0.0 In. Px cm 0.0 In. Py cm 0.0 Dia. B. cm 0.0 Lun. B. cm 0.0 E.C.V. 1.00 E.C.C. 1.00 E.C.T. 1.00 Svin.testa codice 0 Vin.piede codice 0; 0; 0

Palo n. Asc. X' cm Ord. Y' cm

1 0.0 0.0

Elemento: 11 - Palo singolo - Tipologia pali: trivellati

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.
1360.0	356.2	0.0	70.9	70.9	0.0	0.00	11	001

Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.	Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm				codice	codice
80.0	1900.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0	0; 0; 0

Palo	Asc. X'	Ord. Y'
n.	cm	cm
1	0.0	0.0

Elemento: 12 - Palo singolo - Tipologia pali: trivellati

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.
1360.0	475.0	0.0	70.9	70.9	0.0	0.00	12	001

Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.	Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm				codice	codice
80.0	1900.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0	0; 0; 0

Palo	Asc. X'	Ord. Y'
n.	cm	cm
1	0.0	0.0

Elemento: 13 - Palo singolo - Tipologia pali: trivellati

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.
1360.0	593.8	0.0	70.9	70.9	0.0	0.00	13	001

Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.	Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm				codice	codice
80.0	1900.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0	0; 0; 0

Palo	Asc. X'	Ord. Y'
n.	cm	cm
1	0.0	0.0

Elemento: 14 - Palo singolo - Tipologia pali: trivellati

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.
1360.0	712.5	0.0	70.9	70.9	0.0	0.00	14	001

Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.	Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm				codice	codice
80.0	1900.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0	0; 0; 0

Palo	Asc. X'	Ord. Y'
n.	cm	cm
1	0.0	0.0

Elemento: 129 - Palo singolo - Tipologia pali: trivellati

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.
0.0	950.0	0.0	70.9	70.9	0.0	0.00	129	001

Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.	Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm				codice	codice
80.0	1900.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0	0; 0; 0

Palo	Asc. X'	Ord. Y'
n.	cm	cm
1	0.0	0.0

Elemento: 130 - Palo singolo - Tipologia pali: trivellati

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.
1360.0	950.0	0.0	70.9	70.9	0.0	0.00	130	001

Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.	Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm				codice	codice
80.0	1900.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00	0	0; 0; 0

Palo	Asc. X'	Ord. Y'
n.	cm	cm
1	0.0	0.0

Elemento: 161 - Palo singolo - Tipologia pali: trivellati

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.				Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.				codice	codice
0.0	0.0	0.0	70.9	70.9	0.0	0.00	161	001				0	0; 0; 0
Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.			
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm						
80.0	1900.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00			
Palo	Asc. X'	Ord. Y'											
n.	cm	cm											
1	0.0	0.0											

Elemento: 162 - Palo singolo - Tipologia pali: trivellati

X elem.	Y elem.	Prof.	Base	Lungh.	Altez.	Rot.	Grup.ap.	Ind.strat.				Svin.testa	Vin.piede
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Gradi°	n.	n.				codice	codice
1360.0	0.0	0.0	70.9	70.9	0.0	0.00	162	001				0	0; 0; 0
Dia. P.	Lun. P.	Lun. L.	Dist.P.	In. Px	In. Py	Dia. B.	Lun. B.	E.C.V.	E.C.C.	E.C.T.			
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm						
80.0	1900.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00	1.00	1.00			
Palo	Asc. X'	Ord. Y'											
n.	cm	cm											
1	0.0	0.0											

VALORI DI CALCOLO DELLA PORTANZA PER FONDAZIONI PROFONDE**Elemento: 1 - Palo singolo**

$N_q = 1.000$, $\sigma_{punta} = 3.764$, $\phi = 0.0$, $N_c = 9.000$, $c_{punta} = 2.500$
 Port. punta = 132017.3 daN, P.P.Palo = 23876.1 daN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	cm	cm	daN	daN		
002	SLU STR	146	0.000	0.000	-30210.0	-33647.8	0.898	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002	SLU STR	No	-30210.0	0.0	-1677.0	-810400.0	0.0

Elemento: 2 - Palo singolo

$N_q = 1.000$, $\sigma_{punta} = 3.764$, $\phi = 0.0$, $N_c = 9.000$, $c_{punta} = 2.500$
 Port. punta = 132017.3 daN, P.P.Palo = 23876.1 daN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	cm	cm	daN	daN		
002	SLU STR	146	0.000	0.000	-30240.0	-33647.8	0.899	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002	SLU STR	No	-30240.0	510.0	-1757.1	-820700.0	748.3

Elemento: 3 - Palo singolo

$N_q = 1.000$, $\sigma_{punta} = 3.764$, $\phi = 0.0$, $N_c = 9.000$, $c_{punta} = 2.500$
 Port. punta = 132017.3 daN, P.P.Palo = 23876.1 daN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	cm	cm	daN	daN		
002	SLU STR	146	0.000	0.000	-31420.0	-33647.8	0.934	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002	SLU STR	No	-31420.0	0.0	1841.7	637400.0	0.0

Elemento: 4 - Palo singolo

$N_q = 1.000$, $\sigma_{punta} = 3.764$, $\phi = 0.0$, $N_c = 9.000$, $c_{punta} = 2.500$
 Port. punta = 132017.3 daN, P.P.Palo = 23876.1 daN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	cm	cm	daN	daN		
002	SLU STR	146	0.000	0.000	-31390.0	-33647.8	0.933	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002	SLU STR	No	-31390.0	544.6	1761.9	627100.0	-784.8

Elemento: 5 - Palo singolo

$N_q = 1.000$, $\sigma_{punta} = 3.764$, $\phi = 0.0$, $N_c = 9.000$, $c_{punta} = 2.500$

Port. punta = 132017.3 daN, P.P.Palo = 23876.1 daN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	cm	cm	daN	daN		
002	SLU STR	146	0.000	0.000	-30890.0	-33647.8	0.918	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002	SLU STR	No	-30890.0	0.0	-1463.6	-722100.0	0.0

Elemento: 6 - Palo singolo

$N_q = 1.000$, $\sigma_{punta} = 3.764$, $\phi = 0.0$, $N_c = 9.000$, $c_{punta} = 2.500$

Port. punta = 132017.3 daN, P.P.Palo = 23876.1 daN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	cm	cm	daN	daN		
002	SLU STR	146	0.000	0.000	-31460.0	-33647.8	0.935	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002	SLU STR	No	-31460.0	0.0	-884.7	-483800.0	0.0

Elemento: 7 - Palo singolo

$N_q = 1.000$, $\sigma_{punta} = 3.764$, $\phi = 0.0$, $N_c = 9.000$, $c_{punta} = 2.500$

Port. punta = 132017.3 daN, P.P.Palo = 23876.1 daN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	cm	cm	daN	daN		
002	SLU STR	146	0.000	0.000	-31810.0	-33647.8	0.945	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002	SLU STR	No	-31810.0	0.0	-59.4	-144700.0	0.0

Elemento: 8 - Palo singolo

$N_q = 1.000$, $\sigma_{punta} = 3.764$, $\phi = 0.0$, $N_c = 9.000$, $c_{punta} = 2.500$

Port. punta = 132017.3 daN, P.P.Palo = 23876.1 daN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	cm	cm	daN	daN		
002	SLU STR	146	0.000	0.000	-31890.0	-33647.8	0.948	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002	SLU STR	No	-31890.0	0.0	821.0	217100.0	0.0

Elemento: 9 - Palo singolo

$N_q = 1.000$, $\sigma_{punta} = 3.764$, $\phi = 0.0$, $N_c = 9.000$, $c_{punta} = 2.500$

Port. punta = 132017.3 daN, P.P.Palo = 23876.1 daN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	cm	cm	daN	daN		
002	SLU STR	146	0.000	0.000	-31740.0	-33647.8	0.943	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002	SLU STR	No	-31740.0	0.0	1520.4	504800.0	0.0

Elemento: 10 - Palo singolo

$N_q = 1.000$, $\sigma_{punta} = 3.764$, $\phi = 0.0$, $N_c = 9.000$, $c_{punta} = 2.500$

Port. punta = 132017.3 daN, P.P.Palo = 23876.1 daN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	cm	cm	daN	daN		
002	SLU STR	146	0.000	0.000	-30920.0	-33647.8	0.919	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002	SLU STR	No	-30920.0	516.5	-1550.2	-735000.0	258.3

Elemento: 11 - Palo singolo

$N_q = 1.000$, $\sigma_{punta} = 3.764$, $\phi = 0.0$, $N_c = 9.000$, $c_{punta} = 2.500$

Port. punta = 132017.3 daN, P.P.Palo = 23876.1 daN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	cm	cm	daN	daN		
002	SLU STR	146	0.000	0.000	-31470.0	-33647.8	0.935	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002	SLU STR	No	-31470.0	522.1	-975.7	-498400.0	94.7

Elemento: 12 - Palo singolo

$N_q = 1.000$, $\sigma_{punta} = 3.764$, $\phi = 0.0$, $N_c = 9.000$, $c_{punta} = 2.500$

Port. punta = 132017.3 daN, P.P.Palo = 23876.1 daN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	cm	cm	daN	daN		
002	SLU STR	146	0.000	0.000	-31810.0	-33647.8	0.945	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002	SLU STR	No	-31810.0	527.7	-151.7	-159800.0	-13.8

Elemento: 13 - Palo singolo

$N_q = 1.000$, $\sigma_{punta} = 3.764$, $\phi = 0.0$, $N_c = 9.000$, $c_{punta} = 2.500$

Port. punta = 132017.3 daN, P.P.Palo = 23876.1 daN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	cm	cm	daN	daN		
002	SLU STR	146	0.000	0.000	-31880.0	-33647.8	0.947	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002	SLU STR	No	-31880.0	533.8	730.4	202500.0	-257.2

Elemento: 14 - Palo singolo

$N_q = 1.000$, $\sigma_{punta} = 3.764$, $\phi = 0.0$, $N_c = 9.000$, $c_{punta} = 2.500$

Port. punta = 132017.3 daN, P.P.Palo = 23876.1 daN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	cm	cm	daN	daN		
002	SLU STR	146	0.000	0.000	-31710.0	-33647.8	0.942	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002	SLU STR	No	-31710.0	539.1	1434.1	491900.0	-424.6

Elemento: 129 - Palo singolo

$N_q = 1.000$, $\sigma_{punta} = 3.764$, $\phi = 0.0$, $N_c = 9.000$, $c_{punta} = 2.500$

Port. punta = 132017.3 daN, P.P.Palo = 23876.1 daN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	cm	cm	daN	daN		
002	SLU STR	146	0.000	0.000	-31090.0	-33647.8	0.924	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm

002 SLU STR No -31090.0 0.0 1609.1 543000.0 0.0

Elemento: 130 - Palo singolo

$N_q = 1.000$, $\sigma_{punta} = 3.764$, $\phi = 0.0$, $N_c = 9.000$, $c_{punta} = 2.500$

Port. punta = 132017.3 daN, P.P.Palo = 23876.1 daN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	cm	cm	daN	daN		
002	SLU STR	146	0.000	0.000	-31040.0	-33647.8	0.922	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002	SLU STR	No	-31040.0	551.2	1537.0	535800.0	-1738.3

Elemento: 161 - Palo singolo

$N_q = 1.000$, $\sigma_{punta} = 3.764$, $\phi = 0.0$, $N_c = 9.000$, $c_{punta} = 2.500$

Port. punta = 132017.3 daN, P.P.Palo = 23876.1 daN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	cm	cm	daN	daN		
002	SLU STR	146	0.000	0.000	-29530.0	-33647.8	0.878	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002	SLU STR	No	-29530.0	0.0	-1332.0	-669900.0	0.1

Elemento: 162 - Palo singolo

$N_q = 1.000$, $\sigma_{punta} = 3.764$, $\phi = 0.0$, $N_c = 9.000$, $c_{punta} = 2.500$

Port. punta = 132017.3 daN, P.P.Palo = 23876.1 daN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	cm	cm	daN	daN		
002	SLU STR	146	0.000	0.000	-29580.0	-33647.8	0.879	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
002	SLU STR	No	-29580.0	501.1	-1404.3	-677100.0	2117.8

VALORI DI CALCOLO DEI CEDIMENTI PER FONDAZIONI PROFONDE

Elemento: 1 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	cm	cm	daN	mm
139 (SLE rare)	1	0.000	0.000	-22150.0	0.322

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
139	SLE rare	No	-22150.0	0.0	-1237.0	-598100.0	0.0

Elemento: 2 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	cm	cm	daN	mm
139 (SLE rare)	1	0.000	0.000	-22170.0	0.323

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
139	SLE rare	No	-22170.0	377.8	-1296.3	-605800.0	554.4

Elemento: 3 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	cm	cm	daN	mm
139 (SLE rare)	1	0.000	0.000	-23050.0	0.335

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
139	SLE rare	No	-23050.0	0.0	1359.0	470000.0	0.0

Elemento: 4 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	cm	cm	daN	mm
139 (SLE rare)	1	0.000	0.000	-23020.0	0.335

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
139	SLE rare	No	-23020.0	403.4	1299.8	462400.0	-581.2

Elemento: 5 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	cm	cm	daN	mm
139 (SLE rare)	1	0.000	0.000	-22650.0	0.330

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
139	SLE rare	No	-22650.0	0.0	-1079.6	-533000.0	0.0

Elemento: 6 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	cm	cm	daN	mm
139 (SLE rare)	1	0.000	0.000	-23070.0	0.336

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
139	SLE rare	No	-23070.0	0.0	-652.8	-357300.0	0.0

Elemento: 7 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	cm	cm	daN	mm
139 (SLE rare)	1	0.000	0.000	-23330.0	0.340

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
139	SLE rare	No	-23330.0	0.0	-44.0	-107200.0	0.0

Elemento: 8 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	cm	cm	daN	mm
139 (SLE rare)	1	0.000	0.000	-23390.0	0.340

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
139	SLE rare	No	-23390.0	0.0	605.6	159800.0	0.0

Elemento: 9 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	cm	cm	daN	mm
139 (SLE rare)	1	0.000	0.000	-23280.0	0.339

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
139	SLE rare	No	-23280.0	0.0	1121.7	372100.0	0.0

Elemento: 10 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	cm	cm	daN	mm
139 (SLE rare)	1	0.000	0.000	-22670.0	0.330

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
139	SLE rare	No	-22670.0	382.6	-1143.8	-542600.0	191.4

Elemento: 11 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	cm	cm	daN	mm
139 (SLE rare)	1	0.000	0.000	-23080.0	0.336

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
139	SLE rare	No	-23080.0	386.8	-720.1	-368100.0	70.0

Elemento: 12 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	cm	cm	daN	mm
139 (SLE rare)	1	0.000	0.000	-23330.0	0.340

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
139	SLE rare	No	-23330.0	390.9	-112.4	-118400.0	-10.6

Elemento: 13 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	cm	cm	daN	mm
139 (SLE rare)	1	0.000	0.000	-23380.0	0.340

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
139	SLE rare	No	-23380.0	395.4	538.5	149000.0	-190.6

Elemento: 14 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	cm	cm	daN	mm
139 (SLE rare)	1	0.000	0.000	-23260.0	0.339

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
139	SLE rare	No	-23260.0	399.4	1057.8	362500.0	-314.4

Elemento: 129 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	cm	cm	daN	mm
139 (SLE rare)	1	0.000	0.000	-22800.0	0.332

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
139	SLE rare	No	-22800.0	0.0	1187.7	400400.0	0.0

Elemento: 130 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	cm	cm	daN	mm
139 (SLE rare)	1	0.000	0.000	-22760.0	0.331

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
139	SLE rare	No	-22760.0	408.3	1134.2	395100.0	-1287.5

Elemento: 161 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	cm	cm	daN	mm
139 (SLE rare)	1	0.000	0.000	-21640.0	0.315

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
139	SLE rare	No	-21640.0	0.0	-982.4	-494500.0	0.0

Elemento: 162 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	cm	cm	daN	mm
139 (SLE rare)	1	0.000	0.000	-21680.0	0.316

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			daN	daN	daN	daN cm	daN cm
139	SLE rare	No	-21680.0	371.2	-1036.0	-499800.0	1568.9

