



**REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA CON 15 CLASSI**

AGOSTO  
2020

**RESPONSABILE PROCEDIMENTO:** Arch. Anna Casalone

**PROGETTISTI**

**SETTANTA7 STUDIO ASSOCIATO**

Arch. D. Rangone

Arch. E. Rionda

**CURCIO E REMONDA STUDIO ASSOCIATO**

Ing. A. Remonda



**Arch. Laura Lova**



**PROGETTO DEFINITIVO**  
SVILUPPATO A LIVELLO ESECUTIVO

REV\_02



RELAZIONE GEOTECNICA - BLOCCO 1





**INDICE**

1.	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	6
2.	INDAGINI IN SITO E CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI DI FONDAZIONE	6
3.	DETERMINAZIONE DELLA PORTANZA VERTICALE DI FONDAZIONI PROFONDE	7
4.	CARICO LIMITE VERTICALE ALLA PUNTA DEL PALO	7
5.	CARICO LIMITE VERTICALE LUNGO LA SUPERFICIE LATERALE DEL PALO	12
6.	DETERMINAZIONE DEI CEDIMENTI DI FONDAZIONI PROFONDE	14
7.	SIMBOLOGIA ADOTTATA NEI TABULATI DI CALCOLO	16
8.	PARAMETRI DI CALCOLO	19
9.	ARCHIVIO STRATIGRAFIE	20
10.	ARCHIVIO TERRENI	20
11.	DEFINIZIONE K WINKLER	21
12.	DATI GEOMETRICI DEGLI ELEMENTI COSTITUENTI LE FONDAZIONI PROFONDE	21
13.	VALORI DI CALCOLO DELLA PORTANZA PER FONDAZIONI PROFONDE	35
14.	VALORI DI CALCOLO DEI CEDIMENTI PER FONDAZIONI PROFONDE	48

COMUNE DI GASSINO (TO)

**REALIZZAZIONE SCUOLA PRIMARIA CON 15 CLASSI**

SETTANTA7 STUDIO ASSOCIATO, CURCIO E REMONDA STUDIO ASSOCIATO, ARCH. LAURA LOVA





## **1. 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. 17/01/2018 - NUOVE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI;
- Circolare n.7 del 21/01/2019.

## **2. INDAGINI IN SITO E CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI DI FONDAZIONE**

La finalità della presente relazione è quella di definire il comportamento meccanico del volume di terreno (volume significativo) influenzato direttamente o indirettamente dalla costruzione di un manufatto e che a sua volta influenza il comportamento strutturale del manufatto stesso. Di seguito si illustrano i risultati delle indagini geologiche eseguite, nonché l'interpretazione dei risultati ottenuti. Dal quadro generale in tal modo scaturito, si definiscono le caratteristiche della fondazione da adottare ed il modello da utilizzare per le elaborazioni relative alla interazione sovrastruttura-fondazione e fondazione-terreno.

Per indicazioni specifiche si rimanda alla relazione geologica di cui al presente progetto.

Di seguito si riportano alcuni cenni teorici relativi alle modalità di calcolo implementate e la descrizione della simbologia adottata nei tabulati.



### 3. 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:

- QC resistenza a compressione del palo
- QT resistenza a trazione del palo
- QP carico limite verticale alla punta del palo
- QL carico limite verticale lungo la superficie laterale del palo
- WATT.NEG. attrito negativo agente sul palo
- WP peso totale del palo
- hP coefficiente di sicurezza per carico limite verticale alla punta del palo
- hL coefficiente di sicurezza per carico limite verticale lungo la superficie laterale del palo

I valori del carico limite verticale alla punta del palo "QP" e del carico limite verticale lungo la superficie laterale del palo "QL" 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.

### 4. 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  $\phi_{cor}$  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  $\phi \neq 0$  (condizione drenata) si ha:

$$N_q = \text{tg}^2 \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right) \cdot e^{\pi \cdot \text{tg}(\phi)} \quad N_c = (N_q - 1) \cdot \text{ctg}(\phi)$$

$$s_q = 1 + 0.1 \cdot \text{tg}^2 \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right) \quad s_c = 1 + 0.2 \cdot \text{tg}^2 \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right) \quad (\text{fattori di forma})$$

$$d_q = 1 + 0.1 \cdot \frac{L}{D} \cdot \sqrt{\text{tg}^2 \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right)} \quad d_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{L}{D} \cdot \sqrt{\text{tg}^2 \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right)} \quad (\text{fattori d'approfondimento})$$

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

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

$$N_q = 1.00 \quad N_c = \pi + 2$$

$$s_q = 1.00 \quad s_c = 1.20 \quad (\text{fattori di forma})$$

$$d_q = 1.00 \quad d_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{L}{D} \quad (\text{fattori d'approfondimento})$$

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



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

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

$$N_q = \text{tg}^2 \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right) \cdot e^{\pi \cdot \text{tg}(\phi)} \quad N_c = (N_q - 1) \cdot \text{ctg}(\phi)$$

$$s_q = 1 + \text{tg}(\phi) \quad s_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \quad \text{(fattori di forma)}$$

$$d_q = 1 + 2 \cdot \text{tg}(\phi) \cdot (1 - \text{sen}(\phi))^2 \cdot \theta \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \theta \quad \text{(fattori d'approfondimento)}$$

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

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

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

$$N_q = 1.00 \quad N_c = \pi + 2$$

$$s_q = 1.00 \quad s_c = 1.20 \quad \text{(fattori di forma)}$$

$$d_q = 1.00 \quad d_c = 1 + 0.4 \cdot \theta \quad \text{(fattori d'approfondimento)}$$

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

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

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

$$N_q^* = \frac{\cos^2(\phi)}{2 \cdot \cos^2 \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right)} \cdot e^{\left( \frac{3 \cdot \pi}{2} + \phi \right) \cdot \text{tg}(\phi)} \quad N_c^* = (N_q - 1) \cdot \text{ctg}(\phi)$$

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

$$N_q^* = 1.00 \quad N_c^* = 9.00$$

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

$$N_q^* = 1.00$$

$$N_c^* = 9.00$$

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

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

$$N_q^* = \frac{3}{3 - \text{sen}(\phi)} \cdot \text{tg}^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right) \cdot I_{rr}^{\frac{4 - \text{sen}(\phi)}{3 - (1 + \text{sen}(\phi))}} \cdot e^{(\frac{\pi}{2} - \phi) \cdot \text{tg}(\phi)} \quad N_c^* = (N_q - 1) \cdot \text{ctg}(\phi)$$

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

- 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:

- Et modulo elastico del terreno alla profondità della punta del palo
- n coefficiente di Poisson del terreno alla profondità della punta del palo



- a 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 a ? 1) il coefficiente di riduzione "a" assume la seguente espressione:

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

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

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

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

$$\vartheta = 60 + 0.45 \cdot Dr$$

dove "Dr" è la densità relativa del terreno.

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

$$N_q^* = 1.00$$

$$N_c^* = 5.74$$

• 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:

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

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.

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

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

$$\text{se } \phi = 0 \Rightarrow N_c = \frac{3}{2} \cdot \pi + 1$$

$$s_q = 1.00$$

$$s_c = 1.30$$

(fattori di forma)

$$N_q^* = \text{RQD}^2 \cdot N_q \cdot s_q$$

$$N_c^* = \text{RQD}^2 \cdot N_c \cdot s_c$$



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

$$N_q = \text{tg}^6 \left( \frac{90^\circ + \phi}{2} \right)$$

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

$$s_q = 1.00$$

$$s_c = 1.30$$

(fattori di forma)

$$N_q^* = \text{RQD}^2 \cdot N_q \cdot s_q$$

$$N_c^* = \text{RQD}^2 \cdot N_c \cdot s_c$$

## 5. 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"
- $\sigma_h$  tensione orizzontale alla generica profondità "z"
- $\delta$  angolo di resistenza a taglio all'interfaccia terreno-palo alla generica profondità "z"
- $P_{\text{lat}}$  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 " $\psi$ " 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/cm<sup>2</sup>, il coefficiente d'adesione " $\psi$ " 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)

$$\begin{aligned} \text{se } c_* \leq 5.00 \text{ N/cm}^2 & \Rightarrow \psi = 1.000 - 0.100 \cdot c_* \\ \text{se } c_* > 5.00 \text{ N/cm}^2 & \Rightarrow \psi = 0.525 - 0.005 \cdot c_* \end{aligned}$$

- Whitaker-Cooke (consigliato per pali trivellati)

$$\begin{aligned} \text{se } c_* \leq 2.50 \text{ N/cm}^2 & \Rightarrow \psi = 0.90 \\ \text{se } 2.50 < c_* \leq 5.00 \text{ N/cm}^2 & \Rightarrow \psi = 0.80 \\ \text{se } 5.00 < c_* \leq 7.50 \text{ N/cm}^2 & \Rightarrow \psi = 0.60 \\ \text{se } c_* > 7.50 \text{ N/cm}^2 & \Rightarrow \psi = 0.40 \end{aligned}$$

- Woodward (consigliato per pali trivellati)

$$\begin{aligned} \text{se } c_* \leq 4.00 \text{ N/cm}^2 & \Rightarrow \psi = 0.90 \\ \text{se } 4.00 < c_* \leq 8.00 \text{ N/cm}^2 & \Rightarrow \psi = 0.60 \\ \text{se } 8.00 < c_* \leq 12.00 \text{ N/cm}^2 & \Rightarrow \psi = 0.50 \\ \text{se } 12.00 < c_* \leq 20.00 \text{ N/cm}^2 & \Rightarrow \psi = 0.40 \\ \text{se } c_* > 20.00 \text{ N/cm}^2 & \Rightarrow \psi = 0.30 \end{aligned}$$

- Viggiani e altri (consigliato per pali infissi)

$$\begin{aligned} \text{se } c_* \leq 5.00 \text{ N/cm}^2 & \Rightarrow \psi = 1.00 \\ \text{se } 5.00 < c_* \leq 10.00 \text{ N/cm}^2 & \Rightarrow \psi = 0.70 \\ \text{se } 10.00 < c_* \leq 15.00 \text{ N/cm}^2 & \Rightarrow \psi = 0.50 \\ \text{se } 15.00 < c_* \leq 20.00 \text{ N/cm}^2 & \Rightarrow \psi = 0.40 \\ \text{se } c_* > 20.00 \text{ N/cm}^2 & \Rightarrow \psi = 0.30 \end{aligned}$$

Il valore della tensione orizzontale "sh" è correlato al valore della pressione verticale "sv" per mezzo del coefficiente di spinta orizzontale "Ks" secondo la seguente relazione:

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

Il valore di "Ks" dipende essenzialmente dal tipo di terreno e dal suo stato d'addensamento nonché dalla tecnologia utilizzata per l'installazione.

Il programma permette di scegliere tra differenti teorie per il calcolo di Ks.



Opzione 1:

Metodo "Tomlinson (1971)"

$K_s$  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:

pali trivellati:  $K_s = K_0 = 1 - \text{sen}(\phi)$

pali infissi:  $K_s =$  variabile da:  $K_p = 1 + \text{tg}^2(\phi)$  in sommità fino a  $K_0 = 1 - \text{sen}(\phi)$  alla punta

Opzione 2:

Metodo di "Kulhavy (1983)"

pali trivellati:  $K_s = a K_0$  con  $a$  variabile tra 2/3 e 1

pali infissi:  $K_s = a K_0$  con  $a$  variabile da 3/4, per compattazione del terreno trascurabile, fino a 2, nel caso di compattazione significativa.

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

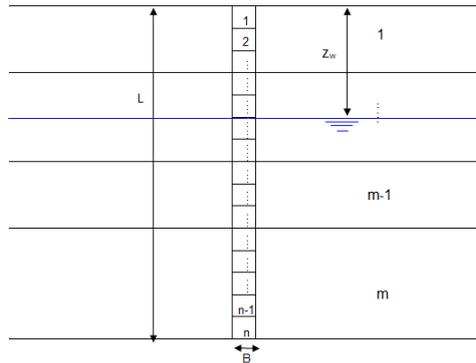
$$\delta = \arctg(\text{tg}(\phi)) \quad (\text{per pali trivellati}) \quad \delta = \arctg\left(\frac{3}{4} \cdot \text{tg}(\phi)\right) \quad (\text{per pali infissi})$$

## 6. DETERMINAZIONE DEI CEDIMENTI DI FONDAZIONI PROFONDE

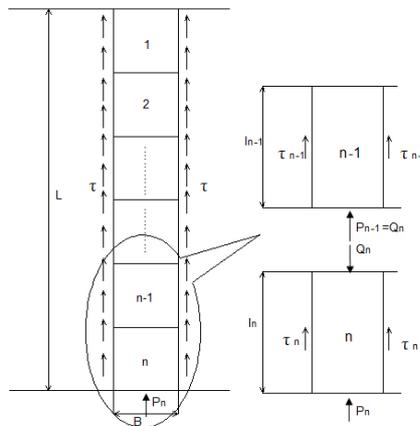
Per la determinazione del comportamento del palo singolo sottoposto a carichi applicati alla sommità, si fa riferimento all'approccio semiempirico delle curve di trasferimento (Coyle e Reese (1966)). Il metodo delle curve di trasferimento è basato su dati provenienti da prove di carico su pali strumentati; elaborando tali dati è possibile costruire le curve di trasferimento che legano la tensione tangenziale mobilitata all'interfaccia palo-terreno lungo un concio del palo con lo spostamento relativo.

La curva di trasferimento si ottiene con una procedura che prevede i seguenti passi:

- Suddivisione del palo in  $n$  conci



- Definizione della resistenza limite del palo sulla base delle caratteristiche geometriche e delle caratteristiche del terreno. In presenza di terreno stratificato la resistenza sarà uguale alla sommatoria delle resistenze limite di ogni strato di terreno attraversato dal palo.
- Si assegna all'estremità inferiore del palo (concio n) un cedimento  $W_p$ .
- Si considera la curva di trasferimento appropriata (carico alla punta-cedimento) in base alla tecnologia costruttiva e al tipo di terreno presente e, noto il cedimento  $W_p$ , si ricava il carico alla punta  $P_n$ .



- Si ipotizza che il cedimento alla base del concio  $W_p$  sia uguale al cedimento  $W_n$  che si verifica a metà del concio ( $W_p = W_n$ ).
- Con il valore di  $W_n$  si entra nell'appropriata curva di trasferimento (carico laterale-cedimento) e, nota la resistenza tangenziale limite, si ricava la tensione tangenziale mobilitata.
- Il carico  $Q_n$  agente sulla sommità del concio n-esimo è dato da:

$$Q_n = P_n + \tau_n \pi B l$$

Dove:



$$l = \frac{L}{n}$$

- Si calcola l'abbassamento elastico in corrispondenza della metà del concio n

$$V_n = \frac{Q_n + P_n}{2} \frac{2l}{\pi B^2 E_p}$$

- Si somma il valore calcolato di  $V_n$  con il valore di cedimento  $W_p$  ipotizzato inizialmente:

$$W_n' = V_n + W_p$$

- Se il valore  $W_n'$  differisce in maniera significativa dal valore di  $W_n$  si riparte da passo 3 entrando nella curva di trasferimento con il valore di  $W_n'$ .
- Quando si ottiene la giusta convergenza si passa a considerare il concio (n-1) e così via fino ad arrivare alla testa del palo.

Il risultato di questa procedura è una curva carico-cedimento con la quale è possibile ricavare i cedimenti sulla base del carico applicato.

## 7. 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
  - Lunghezza. dimensione dello sviluppo longitudinale dell'elemento
  - Altezza. 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
  - Cmbnumero 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
  - Port. punta carico limite verticale alla punta del palo (valore su singolo palo corretto dal relativo coefficiente d'efficienza)
  - Port. lat. carico limite verticale lungo la superficie laterale del fusto del palo (valore su singolo palo corretto dal relativo coefficiente d'efficienza)
  - Port. 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



## 8. PARAMETRI DI CALCOLO

- Modalità di calcolo della portanza verticale per fondazioni profonde:
  - Per elementi con pali: Portanza di punta e laterale
  - Per elementi con micropali: Portanza di punta e laterale
  
- Metodi di calcolo della portanza di punta per fondazioni profonde:
  - Per terreni sciolti: Vesic
  - Riduzione della tensione litostatica: No
  - Per terreni lapidei: Terzaghi
  - Riduzione di Kishida per pali battuti o trivellati: Si
  - Metodo di calcolo del coefficiente di spinta orizzontale  $K_s$ : Tomlinson
  
- 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  $\tan f$  (statico): 1
- Coeff. M1 per  $c'$  (statico): 1
- Coeff. M1 per  $C_u$  (statico): 1
- Coeff. M1 per  $\tan f$  (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



## 9. ARCHIVIO STRATIGRAFIE

Indice / Descrizione: 001 / Nuova stratigrafia n. 1

Numero strati: 4

Profondità falda: assente

Strato n.	Quota di riferimento	Spessore	Indice / Descrizione terreno	Attrito Neg.
1	da 0,0 a -50,0 cm	50,0 cm	001 / Terreno coltivato	Assente
2	da -50,0 a -600,0 cm	550,0 cm	004 / Deposito limo argilloso	Assente
3	da -600,0 a -635,0 cm	35,0 cm	002 / Sabbia limosa compatta	Assente
4	da -635,0 a -2635,0 cm	2000,0 cm	003 / Depositi ghiaiosi con ciottoli	Assente

## 10. ARCHIVIO TERRENI

Indice / Descrizione terreno: 001 / Terreno coltivato

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>	Gradi°	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>	%	%	
1,850 E-3	2,150 E-3	24,000	0,000	27,964	50,000	60,0	0,372	1,00

Indice / Descrizione terreno: 004 / Deposito 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 <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>	Gradi°	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>	%	%	
1,900 E-3	2,100 E-3	26,000	0,000	50,000	50,000	60,0	0,500	1,00

Indice / Descrizione terreno: 002 / Sabbia limosa 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 <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>	Gradi°	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>	%	%	
1,950 E-3	2,150 E-3	27,000	0,000	30,741	50,000	60,0	0,353	1,00

Indice / Descrizione terreno: 003 / Depositi ghiaiosi con ciottoli

Comportamento del terreno: condizione drenata

Peso Spec.	P. Spec. Sat.	Angolo Res.	Coesione	Mod.Elast.	Mod.Edom.	Dens.Rel.	Poisson	C. Ades.
daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>	Gradi°	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>	daN/cm <sup>2</sup>	%	%	
1,950 E-3	2,150 E-3	39,000	0,000	480,164	600,000	60,0	0,270	1,00



## 11. DEFINIZIONE K WINKLER

Definita la stratigrafia, è possibile calcolare il valore delle costanti di Winkler degli elementi di fondazione.

Il comportamento del terreno alla Winkler viene assimilato a quello di un letto di molle tra loro indipendenti.

Si ammette che il mezzo in superficie reagisca proporzionalmente ai carichi applicati secondo la relazione:

$$q = k \cdot w$$

in cui:

- $q$  è il carico applicato,
- $k$  è il modulo di reazione del terreno, detta anche costante di Winkler (daN/cm<sup>3</sup>);
- $w$  è lo spostamento verticale in un punto.

Per cui la teoria si basa sull'ipotesi di proporzionalità tra sforzi e deformazioni.

Dalla formula sopra citata si può ricavare il valore del modulo di reazione del terreno  $k$ :

$$k = q / w \text{ (daN/cm}^3\text{)}$$

La costante di Winkler viene dunque determinata come rapporto tra il carico applicato ed il cedimento netto; il carico applicato a sua volta è definito dal rapporto tra il carico limite ed il fattore di sicurezza.

In linea generale si può ammettere che  $k$  possa variare tra 0,5 e 16 daN/cm<sup>3</sup>.

Nella modellazione si sono valutati i cedimenti del sistema fondale in modo da ricavare le costanti di sottofondo dei pali. A favore di sicurezza si è considerata solamente la portata di punta del palo. La costante di sottofondo adottata in punta dei pali è di circa 5,6 daN/cm<sup>3</sup>.

## 12. DATI GEOMETRICI DEGLI ELEMENTI COSTITUENTI LE FONDAZIONI PROFONDE

Elemento: 44 - 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.
-306,1	377,7	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	44	1

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	650,0	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: 71 - 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.
-306,1	0,0	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	71	1

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
60,0	650,0	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: 159 - 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.
41,4	377,7	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	159	1

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	650,0	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: 187 - 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.
-621,1	623,2	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	187	1

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	650,0	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: 198 - 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.
41,4	0,0	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	198	1

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
60,0	650,0	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: 212 - 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.
-306,1	623,2	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	212	1

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
60,0	650,0	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: 306 - 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.
422,8	0,0	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	306	1

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
60,0	650,0	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: 310 - 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.
646,4	0,0	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	310	1

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
60,0	650,0	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: 319 - 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.



646,4 623,2 110,0 0,0 0,0 60,0 0,00 319 1

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
60,0	650,0	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: 446 - 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.
-804,5	0,0	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	446	1

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	650,0	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: 537 - 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.
-1124,5	546,1	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	537	1

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	650,0	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: 592 - 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.
-871,2	1616,5	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	592	1

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
60,0	1000,0	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: 763 - 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.
-1509,9	1203,9	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	763	1

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	650,0	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: 1025 - 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.
-734,3	1203,9	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	1025	1

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
60,0	650,0	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: 1154 - 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.
1075,4	0,0	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	1154	1

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
60,0	650,0	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: 1216 - 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.
1582,0	0,0	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	1216	1



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	650,0	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: 1271 - 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.
2119,0	0,0	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	1271	1

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	650,0	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: 1324 - 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.
2642,7	0,0	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	1324	1

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
60,0	650,0	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: 1325 - 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.
2642,7	197,2	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	1325	1

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
60,0	650,0	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



1 0,0 0,0

Elemento: 1446 - 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.
1075,4	377,7	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	1446	1

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
60,0	650,0	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: 1582 - 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.
2642,7	377,7	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	1582	1

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
60,0	650,0	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: 1856 - 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.
-10,4	1203,9	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	1856	1

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	650,0	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: 1949 - 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.
1185,6	623,2	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	1949	1



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	650,0	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: 2101 - 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.
2642,7	726,0	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	2101	1

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
60,0	650,0	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: 2137 - 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.
1721,3	755,8	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	2137	1

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	650,0	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: 2148 - 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.
2270,1	755,8	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	2148	1

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
60,0	650,0	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: 2255 - 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.
811,4	1203,9	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	2255	1

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	650,0	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: 2389 - 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.
1234,5	1203,9	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	2389	1

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	650,0	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: 2437 - 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.
1643,2	1203,9	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	2437	1

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	650,0	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: 2549 - 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.
2270,1	1203,9	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	2549	1

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	650,0	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: 2615 - 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.
2642,7	1203,9	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	2615	1

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
60,0	650,0	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: 2813 - 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.
-767,4	1372,7	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	2813	1

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
60,0	650,0	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: 3002 - 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.
-62,2	1510,9	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	3002	1

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	650,0	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: 3499 - 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.
695,8	1658,2	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	3499	1

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	650,0	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: 3736 - 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.
1520,8	1819,2	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	3736	1

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	650,0	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: 3844 - 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.
2428,9	1996,5	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	3844	1

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	650,0	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: 4221 - 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.
-208,6	2000,6	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	4221	1

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



60,0 1000,0 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: 4377 - 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.

1383,0 2055,6 110,0 0,0 0,0 60,0 0,00 4377 1

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 E.C.V. E.C.C. E.C.T. Svin.testa Vin.piede

80,0 650,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 1,00 1,00 1,00 0 codice codice 0; 0; 0

Palo Asc. X' Ord. Y'

n. cm cm

1 0,0 0,0

Elemento: 4450 - 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.

1690,3 3117,2 110,0 0,0 0,0 60,0 0,00 4450 1

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 E.C.V. E.C.C. E.C.T. Svin.testa Vin.piede

60,0 1000,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 1,00 1,00 1,00 0 codice codice 0; 0; 0

Palo Asc. X' Ord. Y'

n. cm cm

1 0,0 0,0

Elemento: 4647 - 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.

389,7 2360,9 110,0 0,0 0,0 60,0 0,00 4647 1

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 E.C.V. E.C.C. E.C.T. Svin.testa Vin.piede

60,0 1000,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 0,0 1,00 1,00 1,00 0 codice codice 0; 0; 0

Palo Asc. X' Ord. Y'

n. cm cm

1 0,0 0,0

Elemento: 4891 - 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.
2074,7	2460,9	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	4891	1

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
60,0	1000,0	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: 4988 - 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.
1000,0	2712,8	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	4988	1

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
60,0	1000,0	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: 6804 - 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.
-1391,4	332,6	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	6804	1

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
60,0	650,0	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: 9192 - 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.
-1269,0	753,2	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	9192	1

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	650,0	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: 15527 - 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.
-996,1	287,5	110,0	0,0	0,0	60,0	0,00	15527	1

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	650,0	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: 17497 - 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.
422,8	377,7	200,0	0,0	0,0	40,0	0,00	17497	1

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
60,0	650,0	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: 17498 - 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.
646,4	377,7	200,0	0,0	0,0	40,0	0,00	17498	1

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
60,0	650,0	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: 17499 - 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.
422,8	197,2	200,0	0,0	0,0	40,0	0,00	17499	1

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
60,0	650,0	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: 17503 - 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.
646,4	197,2	200,0	0,0	0,0	40,0	0,00	17503	1

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
60,0	650,0	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

### 13. VALORI DI CALCOLO DELLA PORTANZA PER FONDAZIONI PROFONDE

N.B. La relazione è redatta in forma sintetica. Verranno riportate le sole combinazioni maggiormente gravose per ogni verifica.

Elemento: 44 - Palo singolo

$N_q = 94.198$ ,  $spunta = 1.450$ ,  $f = 36.0$ ,  $N_c = 128.276$ ,  $c punta = 0.000$

Port. punta = 6863.262 kN, P.P.Palo = 81.681 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
29	SIU STR	1	0	0	-2093	-2908.85	0,720	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
29	SIU STR	No	-2093	22.862	11.323	12400	-51600

Elemento: 71 - Palo singolo

$N_q = 94.198$ ,  $spunta = 1.450$ ,  $f = 36.0$ ,  $N_c = 128.276$ ,  $c punta = 0.000$

Port. punta = 3860.585 kN, P.P.Palo = 45.946 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
------	------	------	---------	---------	---	-------	-------	-------



n.		n.	mm	mm	kN	kN		
148	SIV A1 sism.	1	0	0	-1339	-1636.23	0,818	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My	
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm	
148	SIV A1	Si	-1339	-2.14	-46.752	-49290	4229	

Elemento: 159 - Palo singolo

Nq = 94.198, spunta = 1.450, f = 36.0, Nc = 128.276, c punta = 0.000

Port. punta = 6863.262 kN, P.P.Palo = 81.681 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
29	SLU STR	1	0	0	-2005	-2908.85	0,689	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My	
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm	
29	SLU STR	No	-2005	21.566	-0.248	-42440	-64730	

Elemento: 187 - Palo singolo

Nq = 94.198, spunta = 1.450, f = 36.0, Nc = 128.276, c punta = 0.000

Port. punta = 6863.262 kN, P.P.Palo = 81.681 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
29	SLU STR	1	0	0	-2135	-2908.85	0,734	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My	
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm	
29	SLU STR	No	-2135	30.14	-3.214	-40830	-67799.99	

Elemento: 198 - Palo singolo

Nq = 94.198, spunta = 1.450, f = 36.0, Nc = 128.276, c punta = 0.000

Port. punta = 3860.585 kN, P.P.Palo = 45.946 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
164	SIV A1 sism.	1	0	0	-1175	-1636.23	0,718	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My	
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm	
164	SIV A1	Si	-1175	10.37	-50.907	-50390	-38400	

Elemento: 212 - Palo singolo

Nq = 94.198, spunta = 1.450, f = 36.0, Nc = 128.276, c punta = 0.000

Port. punta = 3860.585 kN, P.P.Palo = 45.946 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		



29 SLU STR 1 0 0 -1354 -1636.23 0,828 Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm

29 SLU STR No -1354 18.771 0.529 -18500 -26250

Elemento: 306 - Palo singolo

$N_q = 94.198$ , spunta = 1.450,  $f = 36.0$ ,  $N_c = 128.276$ , c punta = 0.000

Port. punta = 3860.585 kN, P.P.Palo = 45.946 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		

128 SLV A1 sism. 1 0 0 -1058 -1636.23 0,647 Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm

128 SLV A1 Si -1058 11.108 -41.889 -46090 -25320

Elemento: 310 - Palo singolo

$N_q = 94.198$ , spunta = 1.450,  $f = 36.0$ ,  $N_c = 128.276$ , c punta = 0.000

Port. punta = 3860.585 kN, P.P.Palo = 45.946 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		

144 SLV A1 sism. 1 0 0 -1000 -1636.23 0,611 Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm

144 SLV A1 Si -1000 47.209 -38.729 -44300 -96529.99

Elemento: 319 - Palo singolo

$N_q = 94.198$ , spunta = 1.450,  $f = 36.0$ ,  $N_c = 128.276$ , c punta = 0.000

Port. punta = 3860.585 kN, P.P.Palo = 45.946 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		

29 SLU STR 1 0 0 -1332 -1636.23 0,814 Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm

29 SLU STR No -1332 4.019 -4.115 -37750 -13630

Elemento: 446 - Palo singolo

$N_q = 94.198$ , spunta = 1.450,  $f = 36.0$ ,  $N_c = 128.276$ , c punta = 0.000

Port. punta = 6863.262 kN, P.P.Palo = 81.681 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		

30 SLU STR 1 0 0 -1811 -2908.85 0,623 Ok



Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
30	SLU STR	No	-1811	-37.758	-14.601	-22550	94289.99

Elemento: 537 - Palo singolo

Nq = 94.198, spunta = 1.450, f = 36.0, Nc = 128.276, c punta = 0.000

Port. punta = 6863.262 kN, P.P.Palo = 81.681 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
29	SLU STR	1	0	0	-2027	-2908.85	0,697	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
29	SLU STR	No	-2027	41.584	2.096	-19090	-92509.99

Elemento: 592 - Palo singolo

Nq = 77.863, spunta = 2.132, f = 36.0, Nc = 105.793, c punta = 0.000

Port. punta = 4693.663 kN, P.P.Palo = 70.686 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
38	SLU STR	1	0	0	-1198	-1974.48	0,607	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
38	SLU STR	No	-1198	-39.993	25.519	51420	68129.99

Elemento: 763 - Palo singolo

Nq = 94.198, spunta = 1.450, f = 36.0, Nc = 128.276, c punta = 0.000

Port. punta = 6863.262 kN, P.P.Palo = 81.681 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
30	SLU STR	1	0	0	-2034	-2908.85	0,699	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
30	SLU STR	No	-2034	-61.121	2.096	-11590	159500

Elemento: 1025 - Palo singolo

Nq = 94.198, spunta = 1.450, f = 36.0, Nc = 128.276, c punta = 0.000

Port. punta = 3860.585 kN, P.P.Palo = 45.946 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
29	SLU STR	1	0	0	-1357	-1636.23	0,829	Ok

Sollecitazioni:



Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
29	SLU STR	No	-1357	27.897	1.335	11370	-42170

Elemento: 1154 - Palo singolo

$N_q = 94.198$ ,  $spunta = 1.450$ ,  $f = 36.0$ ,  $N_c = 128.276$ ,  $c punta = 0.000$

Port. punta = 3860.585 kN, P.P.Palo = 45.946 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
29	SLU STR	1	0	0	-825.1	-1636.23	0,504	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
29	SLU STR	No	-825.1	-8.07	14.284	1595	13940

Elemento: 1216 - Palo singolo

$N_q = 94.198$ ,  $spunta = 1.450$ ,  $f = 36.0$ ,  $N_c = 128.276$ ,  $c punta = 0.000$

Port. punta = 6863.262 kN, P.P.Palo = 81.681 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
30	SLU STR	1	0	0	-1157	-2908.85	0,398	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
30	SLU STR	No	-1157	28.581	-53.254	-212800	-81229.99

Elemento: 1271 - Palo singolo

$N_q = 94.198$ ,  $spunta = 1.450$ ,  $f = 36.0$ ,  $N_c = 128.276$ ,  $c punta = 0.000$

Port. punta = 6863.262 kN, P.P.Palo = 81.681 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
29	SLU STR	1	0	0	-1022	-2908.85	0,351	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
29	SLU STR	No	-1022	-30.467	-2.14	-79989.99	62400

Elemento: 1324 - Palo singolo

$N_q = 94.198$ ,  $spunta = 1.450$ ,  $f = 36.0$ ,  $N_c = 128.276$ ,  $c punta = 0.000$

Port. punta = 3860.585 kN, P.P.Palo = 45.946 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
137	SLV Al sism.	1	0	0	27.185	45.946	0,592	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
137	SLV Al sism.	No	27.185	0	0	0	0



n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
137	SIV A1	Si	27.185	7.338	76.614	80799.99	-40840

Elemento: 1325 - Palo singolo

Nq = 94.198, spunta = 1.450, f = 36.0, Nc = 128.276, c punta = 0.000

Port. punta = 3860.585 kN, P.P.Palo = 45.946 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
30	SLU STR	1	0	0	-744.5	-1636.23	0,455	Ok

Sollecitazioni:

Cmb.	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
30	SLU STR	No	-744.5	37.602	-17.247	-45230	-51500

Elemento: 1446 - Palo singolo

Nq = 94.198, spunta = 1.450, f = 36.0, Nc = 128.276, c punta = 0.000

Port. punta = 3860.585 kN, P.P.Palo = 45.946 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
29	SLU STR	1	0	0	-1137	-1636.23	0,695	Ok

Sollecitazioni:

Cmb.	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
29	SLU STR	No	-1137	-8.754	10.667	5130	15420

Elemento: 1582 - Palo singolo

Nq = 94.198, spunta = 1.450, f = 36.0, Nc = 128.276, c punta = 0.000

Port. punta = 3860.585 kN, P.P.Palo = 45.946 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
30	SLU STR	1	0	0	-839.7	-1636.23	0,513	Ok

Sollecitazioni:

Cmb.	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
30	SLU STR	No	-839.7	38.28	-13.22	-38510	-54340

Elemento: 1856 - Palo singolo

Nq = 94.198, spunta = 1.450, f = 36.0, Nc = 128.276, c punta = 0.000

Port. punta = 6863.262 kN, P.P.Palo = 81.681 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
29	SLU STR	1	0	0	-2598	-2908.85	0,893	Ok

Sollecitazioni:

Cmb.	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm



29 SLU STR No -2598 11.641 3.408 22590 -17110

Elemento: 1949 - Palo singolo

$N_q = 94.198$ ,  $spunta = 1.450$ ,  $f = 36.0$ ,  $N_c = 128.276$ ,  $c punta = 0.000$

Port. punta = 6863.262 kN, P.P.Palo = 81.681 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
29	SLU STR	1	0	0	-2098	-2908.85	0,721	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
29	SLU STR	No	-2098	-13.479	10.25	17630	34300

Elemento: 2101 - Palo singolo

$N_q = 94.198$ ,  $spunta = 1.450$ ,  $f = 36.0$ ,  $N_c = 128.276$ ,  $c punta = 0.000$

Port. punta = 3860.585 kN, P.P.Palo = 45.946 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
30	SLU STR	1	0	0	-1055	-1636.23	0,645	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
30	SLU STR	No	-1055	34.164	-5.63	-26100	-39800

Elemento: 2137 - Palo singolo

$N_q = 94.198$ ,  $spunta = 1.450$ ,  $f = 36.0$ ,  $N_c = 128.276$ ,  $c punta = 0.000$

Port. punta = 6863.262 kN, P.P.Palo = 81.681 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
29	SLU STR	1	0	0	-2289	-2908.85	0,787	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
29	SLU STR	No	-2289	-29.066	8.373	14690	76579.99

Elemento: 2148 - Palo singolo

$N_q = 94.198$ ,  $spunta = 1.450$ ,  $f = 36.0$ ,  $N_c = 128.276$ ,  $c punta = 0.000$

Port. punta = 3860.585 kN, P.P.Palo = 45.946 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
29	SLU STR	1	0	0	-1075	-1636.23	0,657	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
29	SLU STR	No	-1075	-28.302	3.955	-5731	33910



Elemento: 2255 - Palo singolo

Nq = 94.198, spunta = 1.450, f = 36.0, Nc = 128.276, c punta = 0.000

Port. punta = 6863.262 kN, P.P.Palo = 81.681 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
29	SLU STR	1	0	0	-2524	-2908.85	0,868	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
29	SLU STR	No	-2524	14.98	-4.054	-15020	-80169.99

Elemento: 2389 - Palo singolo

Nq = 94.198, spunta = 1.450, f = 36.0, Nc = 128.276, c punta = 0.000

Port. punta = 6863.262 kN, P.P.Palo = 81.681 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
29	SLU STR	1	0	0	-1805	-2908.85	0,621	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
29	SLU STR	No	-1805	-13.618	-3.438	-13470	30400

Elemento: 2437 - Palo singolo

Nq = 94.198, spunta = 1.450, f = 36.0, Nc = 128.276, c punta = 0.000

Port. punta = 6863.262 kN, P.P.Palo = 81.681 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
29	SLU STR	1	0	0	-2425	-2908.85	0,834	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
29	SLU STR	No	-2425	-43.844	-10.192	-46670	149400

Elemento: 2549 - Palo singolo

Nq = 94.198, spunta = 1.450, f = 36.0, Nc = 128.276, c punta = 0.000

Port. punta = 6863.262 kN, P.P.Palo = 81.681 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
29	SLU STR	1	0	0	-2566	-2908.85	0,882	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
29	SLU STR	No	-2566	-32.389	-20.893	-99059.99	59160



Elemento: 2615 - Palo singolo

Nq = 94.198, spunta = 1.450, f = 36.0, Nc = 128.276, c punta = 0.000

Port. punta = 3860.585 kN, P.P.Palo = 45.946 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
30	SLU STR	1	0	0	-1325	-1636.23	0,810	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
30	SLU STR	No	-1325	40.808	3.775	-12700	-65659.99

Elemento: 2813 - Palo singolo

Nq = 94.198, spunta = 1.450, f = 36.0, Nc = 128.276, c punta = 0.000

Port. punta = 3860.585 kN, P.P.Palo = 45.946 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
29	SLU STR	1	0	0	-1234	-1636.23	0,754	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
29	SLU STR	No	-1234	28.749	-1.414	8789.999	-44180

Elemento: 3002 - Palo singolo

Nq = 94.198, spunta = 1.450, f = 36.0, Nc = 128.276, c punta = 0.000

Port. punta = 6863.262 kN, P.P.Palo = 81.681 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
37	SLU STR	1	0	0	-2304	-2908.85	0,792	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
37	SLU STR	No	-2304	10.952	-10.668	-26080	-11530

Elemento: 3499 - Palo singolo

Nq = 94.198, spunta = 1.450, f = 36.0, Nc = 128.276, c punta = 0.000

Port. punta = 6863.262 kN, P.P.Palo = 81.681 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
37	SLU STR	1	0	0	-2642	-2908.85	0,908	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
37	SLU STR	No	-2642	6.327	-22.946	-77579.99	-33830

Elemento: 3736 - Palo singolo



Nq = 94.198, spunta = 1.450, f = 36.0, Nc = 128.276, c punta = 0.000

Port. punta = 6863.262 kN, P.P.Palo = 81.681 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
13	SLU STR	1	0	0	-2382	-2908.85	0,819	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
13	SLU STR	No	-2382	-35.952	-19.547	-55000	117200

Elemento: 3844 - Palo singolo

Nq = 94.198, spunta = 1.450, f = 36.0, Nc = 128.276, c punta = 0.000

Port. punta = 6863.262 kN, P.P.Palo = 81.681 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
14	SLU STR	1	0	0	-2153	-2908.85	0,740	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
14	SLU STR	No	-2153	64.669	62.347	214000	-208800

Elemento: 4221 - Palo singolo

Nq = 77.863, spunta = 2.132, f = 36.0, Nc = 105.793, c punta = 0.000

Port. punta = 4693.663 kN, P.P.Palo = 70.686 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
38	SLU STR	1	0	0	-1287	-1974.48	0,652	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
38	SLU STR	No	-1287	-30.099	35.074	66259.99	60790

Elemento: 4377 - Palo singolo

Nq = 94.198, spunta = 1.450, f = 36.0, Nc = 128.276, c punta = 0.000

Port. punta = 6863.262 kN, P.P.Palo = 81.681 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
37	SLU STR	1	0	0	-2464	-2908.85	0,847	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
37	SLU STR	No	-2464	-16.743	-39.496	-134900	34180

Elemento: 4450 - Palo singolo

Nq = 77.863, spunta = 2.132, f = 36.0, Nc = 105.793, c punta = 0.000



Port. punta = 4693.663 kN, P.P.Palo = 70.686 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
14	SLU STR	1	0	0	-1138	-1974.48	0,576	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
14	SLU STR	No	-1138	37.225	73.715	144800	-88799.99

Elemento: 4647 - Palo singolo

Nq = 77.863, spunta = 2.132, f = 36.0, Nc = 105.793, c punta = 0.000

Port. punta = 4693.663 kN, P.P.Palo = 70.686 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
38	SLU STR	1	0	0	-1511	-1974.48	0,765	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
38	SLU STR	No	-1511	-18.883	49.004	96559.99	46620

Elemento: 4891 - Palo singolo

Nq = 77.863, spunta = 2.132, f = 36.0, Nc = 105.793, c punta = 0.000

Port. punta = 4693.663 kN, P.P.Palo = 70.686 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
14	SLU STR	1	0	0	-1446	-1974.48	0,732	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
14	SLU STR	No	-1446	46.655	49.826	91469.99	-102800

Elemento: 4988 - Palo singolo

Nq = 77.863, spunta = 2.132, f = 36.0, Nc = 105.793, c punta = 0.000

Port. punta = 4693.663 kN, P.P.Palo = 70.686 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
14	SLU STR	1	0	0	-1664	-1974.48	0,843	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
14	SLU STR	No	-1664	-3.939	57.533	109400	20450

Elemento: 6804 - Palo singolo

Nq = 94.198, spunta = 1.450, f = 36.0, Nc = 128.276, c punta = 0.000

Port. punta = 3860.585 kN, P.P.Palo = 45.946 kN



Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
30	SLU STR	1	0	0	-1072	-1636.23	0,655	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
30	SLU STR	No	-1072	-38.007	-3.949	7654	49290

Elemento: 9192 - Palo singolo

Nq = 94.198, spunta = 1.450, f = 36.0, Nc = 128.276, c punta = 0.000

Port. punta = 6863.262 kN, P.P.Palo = 81.681 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
30	SLU STR	1	0	0	-1726	-2908.85	0,593	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
30	SLU STR	No	-1726	-58.092	-5.82	-23500	160900

Elemento: 15527 - Palo singolo

Nq = 94.198, spunta = 1.450, f = 36.0, Nc = 128.276, c punta = 0.000

Port. punta = 6863.262 kN, P.P.Palo = 81.681 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
30	SLU STR	1	0	0	-1587	-2908.85	0,546	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
30	SLU STR	No	-1587	-42.92	-17.364	-51750	106600

Elemento: 17497 - Palo singolo

Nq = 89.031, spunta = 1.625, f = 36.0, Nc = 121.165, c punta = 0.000

Port. punta = 4090.617 kN, P.P.Palo = 45.946 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
30	SLU STR	1	0	0	-999.9	-1736.46	0,576	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
30	SLU STR	No	-999.9	-4.111	-8.925	-9297.999	6768

Elemento: 17498 - Palo singolo

Nq = 89.031, spunta = 1.625, f = 36.0, Nc = 121.165, c punta = 0.000

Port. punta = 4090.617 kN, P.P.Palo = 45.946 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
------	------	------	---------	---------	---	-------	-------	-------



n.		n.	mm	mm	kN	kN		
54	SIV A1 sism.	1	0	0	-971.2	-1736.46	0,559	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My	
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm	
54	SIV A1	Si	-971.2	60.99	28.164	49350	-88319.99	

Elemento: 17499 - Palo singolo

Nq = 89.031, spunta = 1.625, f = 36.0, Nc = 121.165, c punta = 0.000

Port. punta = 4090.617 kN, P.P.Palo = 45.946 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
30	SLU STR	1	0	0	-919.3	-1736.46	0,529	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My	
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm	
30	SLU STR	No	-919.3	-5.832	-22.822	-49280	12930	

Elemento: 17503 - Palo singolo

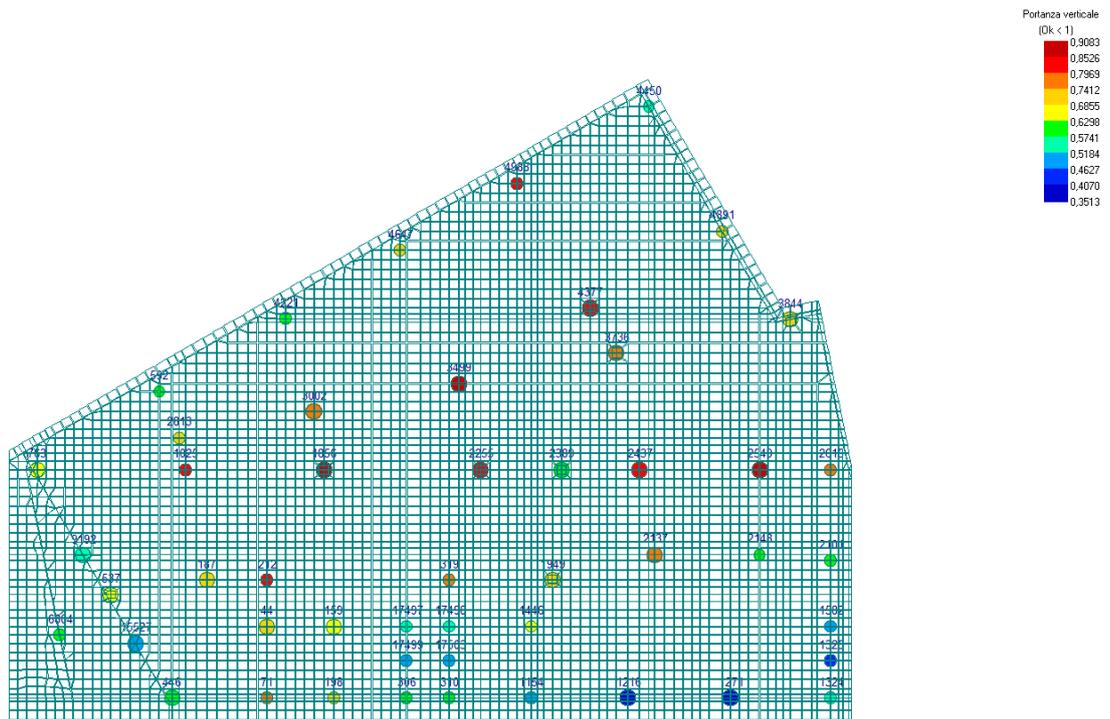
Nq = 89.031, spunta = 1.625, f = 36.0, Nc = 121.165, c punta = 0.000

Port. punta = 4090.617 kN, P.P.Palo = 45.946 kN

Cmb.	Tipo	Palo	coord.X	coord.Y	N	N lim	Ver.N	Stato
n.		n.	mm	mm	kN	kN		
64	SIV A1 sism.	1	0	0	-921.8	-1736.46	0,531	Ok

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My	
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm	
64	SIV A1	Si	-921.8	63.624	-8.12	-18320	-88889.99	



**14. VALORI DI CALCOLO DEI CEDIMENTI PER FONDAZIONI PROFONDE**

Elemento: 44 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
315 (SLE rare)	1	0	0	-1566	2.64

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
315	SLE rare	No	-1566	14.819	7.311	6383	-32340

Elemento: 71 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
316 (SLE rare)	1	0	0	-767.9	2.56

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
316	SLE rare	No	-767.9	-12.184	-16.458	-38480	17090

Elemento: 159 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
315 (SLE rare)	1	0	0	-1503	2.6



Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
315	SLE rare	No	-1503	14.7	-1.319	-34530	-44540

Elemento: 187 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
315 (SLE rare)	1	0	0	-1592	2.68

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
315	SLE rare	No	-1592	19.466	-3.092	-32360	-42170

Elemento: 198 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
315 (SLE rare)	1	0	0	-704.8	2.53

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
315	SLE rare	No	-704.8	12.669	11.282	8698.999	-27030

Elemento: 212 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
315 (SLE rare)	1	0	0	-1012	2.67

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
315	SLE rare	No	-1012	12.177	-0.127	-14690	-16200

Elemento: 306 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
315 (SLE rare)	1	0	0	-625.5	2.49

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
315	SLE rare	No	-625.5	7.842	11.091	7715	-20300

Elemento: 310 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
315 (SLE rare)	1	0	0	-578.3	2.47

Sollecitazioni:



Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
315	SLE rare	No	-578.3	2.1	10.869	6298	-5454

Elemento: 319 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
315 (SLE rare)	1	0	0	-997.2	2.66

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
315	SLE rare	No	-997.2	2.996	-3.526	-28820	-10190

Elemento: 446 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
316 (SLE rare)	1	0	0	-1333	2.56

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
316	SLE rare	No	-1333	-25.375	-9.445	-14290	64020

Elemento: 537 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
315 (SLE rare)	1	0	0	-1499	2.6

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
315	SLE rare	No	-1499	27.348	0.818	-16020	-59820

Elemento: 592 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
320 (SLE rare)	1	0	0	-891.3	2.73

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
320	SLE rare	No	-891.3	-27.013	17.829	36550	46460

Elemento: 763 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
316 (SLE rare)	1	0	0	-1499	2.6

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
-----	------	-------	---	----	----	----	----



n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
316	SLE rare	No	-1499	-41.14	1.065	-9770.999	108100

Elemento: 1025 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
315 (SLE rare)	1	0	0	-1011	2.67

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
315	SLE rare	No	-1011	18.194	1.479	9271.999	-26660

Elemento: 1154 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
315 (SLE rare)	1	0	0	-616.2	2.48

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
315	SLE rare	No	-616.2	-5.212	8.91	-2051	8885.999

Elemento: 1216 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
316 (SLE rare)	1	0	0	-863.4	2.43

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
316	SLE rare	No	-863.4	19.475	-38.092	-155300	-55880

Elemento: 1271 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
315 (SLE rare)	1	0	0	-764.4	2.4

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
315	SLE rare	No	-764.4	-19.81	-3.484	-64380	39470

Elemento: 1324 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
322 (SLE rare)	1	0	0	-470.6	2.41

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm



322 SLE rare No -470.6 43.278 -24.967 -56580 -62860

Elemento: 1325 - Palo singolo

Cmb. (Tipo) Palo coord.X coord.Y N Ced.Vert  
n. n. mm mm kN mm

316 (SLE rare) 1 0 0 -559.8 2.46

Sollecitazioni:

Cmb Tipo Sism. N Tx Ty Mx My  
n. kN kN kN kN mm kN mm

316 SLE rare No -559.8 24.545 -11.583 -31570 -32230

Elemento: 1446 - Palo singolo

Cmb. (Tipo) Palo coord.X coord.Y N Ced.Vert  
n. n. mm mm kN mm

315 (SLE rare) 1 0 0 -851.7 2.6

Sollecitazioni:

Cmb Tipo Sism. N Tx Ty Mx My  
n. kN kN kN kN mm kN mm

315 SLE rare No -851.7 -5.753 6.965 2039 10100

Elemento: 1582 - Palo singolo

Cmb. (Tipo) Palo coord.X coord.Y N Ced.Vert  
n. n. mm mm kN mm

316 (SLE rare) 1 0 0 -631.1 2.49

Sollecitazioni:

Cmb Tipo Sism. N Tx Ty Mx My  
n. kN kN kN kN mm kN mm

316 SLE rare No -631.1 25.076 -8.852 -26930 -34450

Elemento: 1856 - Palo singolo

Cmb. (Tipo) Palo coord.X coord.Y N Ced.Vert  
n. n. mm mm kN mm

315 (SLE rare) 1 0 0 -1939 3.39

Sollecitazioni:

Cmb Tipo Sism. N Tx Ty Mx My  
n. kN kN kN kN mm kN mm

315 SLE rare No -1939 7.25 3.202 18650 -9055.999

Elemento: 1949 - Palo singolo

Cmb. (Tipo) Palo coord.X coord.Y N Ced.Vert  
n. n. mm mm kN mm

315 (SLE rare) 1 0 0 -1569 2.64

Sollecitazioni:

Cmb Tipo Sism. N Tx Ty Mx My  
n. kN kN kN kN mm kN mm

315 SLE rare No -1569 -8.943 7.105 11930 22760



Elemento: 2101 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
316 (SLE rare)	1	0	0	-790.3	2.57

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
316	SLE rare	No	-790.3	22.013	-3.754	-18530	-23630

Elemento: 2137 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
315 (SLE rare)	1	0	0	-1711	2.89

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
315	SLE rare	No	-1711	-19.435	5.974	10400	51400

Elemento: 2148 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
315 (SLE rare)	1	0	0	-803.4	2.57

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
315	SLE rare	No	-803.4	-18.268	2.691	-4686	20430

Elemento: 2255 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
315 (SLE rare)	1	0	0	-1882	3.26

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
315	SLE rare	No	-1882	11.48	-2.383	-9513.999	-60550

Elemento: 2389 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
315 (SLE rare)	1	0	0	-1347	2.56

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
315	SLE rare	No	-1347	-8.99	-1.948	-8481.999	19800



Elemento: 2437 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
315 (SLE rare)	1	0	0	-1809	3.09

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
315	SLE rare	No	-1809	-30.596	-6.953	-33100	106000

Elemento: 2549 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
315 (SLE rare)	1	0	0	-1915	3.33

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
315	SLE rare	No	-1915	-20.764	-14.962	-72299.99	35490

Elemento: 2615 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
316 (SLE rare)	1	0	0	-989.2	2.66

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
316	SLE rare	No	-989.2	26.985	2.364	-10190	-42990

Elemento: 2813 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
315 (SLE rare)	1	0	0	-920.3	2.64

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
315	SLE rare	No	-920.3	18.783	-0.277	7845	-28110

Elemento: 3002 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
319 (SLE rare)	1	0	0	-1719	2.91

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
319	SLE rare	No	-1719	6.587	-6.659	-16040	-4452

Elemento: 3499 - Palo singolo



Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
319 (SLE rare)	1	0	0	-1971	3.46

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
319	SLE rare	No	-1971	4.786	-15.604	-54150	-25410

Elemento: 3736 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
307 (SLE rare)	1	0	0	-1777	3.02

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
307	SLE rare	No	-1777	-25.019	-12.719	-36400	82909.99

Elemento: 3844 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
308 (SLE rare)	1	0	0	-1600	2.7

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
308	SLE rare	No	-1600	44.834	44.677	155900	-147600

Elemento: 4221 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
320 (SLE rare)	1	0	0	-958.9	2.78

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
320	SLE rare	No	-958.9	-20.846	24.243	46490	42920

Elemento: 4377 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
319 (SLE rare)	1	0	0	-1840	3.16

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
319	SLE rare	No	-1840	-10.96	-27.201	-95189.99	21560

Elemento: 4450 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
-------------	------	---------	---------	---	----------



n.	n.	mm	mm	kN	mm
308 (SLE rare)	1	0	0	-843.6	2.71

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
308	SLE rare	No	-843.6	26.145	50.874	101300	-63970

Elemento: 4647 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
320 (SLE rare)	1	0	0	-1129	2.9

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
320	SLE rare	No	-1129	-13.631	33.969	68029.99	34270

Elemento: 4891 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
308 (SLE rare)	1	0	0	-1072	2.86

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
308	SLE rare	No	-1072	32.372	34.392	63910	-72939.99

Elemento: 4988 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
308 (SLE rare)	1	0	0	-1244	2.97

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
308	SLE rare	No	-1244	-3.509	39.649	76459.99	16230

Elemento: 6804 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm
316 (SLE rare)	1	0	0	-793.4	2.57

Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
316	SLE rare	No	-793.4	-24.562	-1.843	7661	30070

Elemento: 9192 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert
n.	n.	mm	mm	kN	mm



316 (SLE rare)	1	0	0	-1278	2.54		
Sollecitazioni:							
Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
316	SLE rare	No	-1278	-39.432	-4.016	-16830	110600

Elemento: 15527 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert		
n.	n.	mm	mm	kN	mm		
316 (SLE rare)	1	0	0	-1174	2.52		
Sollecitazioni:							
Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
316	SLE rare	No	-1174	-28.593	-11.803	-36150	71139.99

Elemento: 17497 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert		
n.	n.	mm	mm	kN	mm		
316 (SLE rare)	1	0	0	-751.4	2.5		
Sollecitazioni:							
Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
316	SLE rare	No	-751.4	-2.721	-5.846	-5929	4770

Elemento: 17498 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert		
n.	n.	mm	mm	kN	mm		
316 (SLE rare)	1	0	0	-712.5	2.49		
Sollecitazioni:							
Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
316	SLE rare	No	-712.5	4.421	-5.498	-5051	-13590

Elemento: 17499 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert		
n.	n.	mm	mm	kN	mm		
316 (SLE rare)	1	0	0	-690.6	2.48		
Sollecitazioni:							
Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
316	SLE rare	No	-690.6	-3.948	-15.955	-35470	9159.999

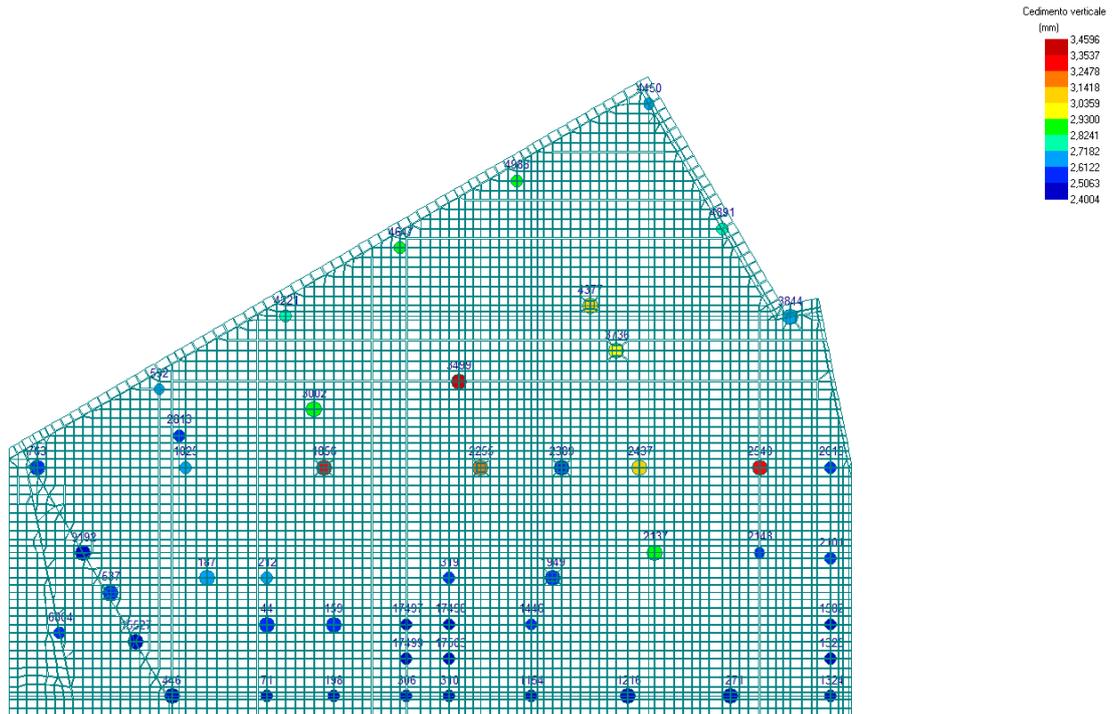
Elemento: 17503 - Palo singolo

Cmb. (Tipo)	Palo	coord.X	coord.Y	N	Ced.Vert		
n.	n.	mm	mm	kN	mm		
316 (SLE rare)	1	0	0	-651.3	2.46		



Sollecitazioni:

Cmb	Tipo	Sism.	N	Tx	Ty	Mx	My
n.			kN	kN	kN	kN mm	kN mm
316	SLE rare	No	-651.3	6.07	-14.753	-31620	-18750



Il valore di cedimento massimo che si ha è pari a circa 3.5mm. Tale valore risulta più piccolo dei valori limite trovati in letteratura [Skempton e Macdonald (1956) - valore limite 25 mm].