



CITTA' METROPOLITANA DI PALERMO
AREA VIABILITA' - EDILIZIA - BENI CULTURALI
DIREZIONE VIABILITA'

S.P.4 "DI PORTELLA DI POIRA": SAN CIPIRELLO - CORLEONE.

S.P. n. 4 "DI PORTELLA DI POIRA": SAN CIPIRELLO - CORLEONE.

LAVORI DI M.S. PER LA SISTEMAZIONE DEL PIANO VIABILE E REALIZZAZIONE DI OPERE DI PRESIDIO E CORREDO IN TRATTI
SALTUARI (DAL KM 14+000 A FINE STRADA)

IMPORTO DI €4.748.000,00

CODICE UNICO DI PROGETTO (CUP): D87H19002850001

LIVELLO DI PROGETTAZIONE

PROGETTO ESECUTIVO

REVISIONE N.			

TITOLO ELABORATO

15 CALCOLI intervento Km 18+500 circa

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

IL PROGETTISTA

(Ing. Giacomina Maria Fusulo)

I COLLABORATORI TECNICI

(Geom. Gaetano Restivo)

(Geom. Vincenzo Ajello)

(Ing. Gucciardi Gaspare)

GLI ESECUTORI TECNICI

(Geom. Salvatore Grifo)

(Arch. Vincenzo Di Gigoli)

(Geom. Giuseppe Falletta)

(Geom. Franco Mandala)

data

21 GEN 2020

protocollo

005622

VISTO: IL RUP
(Ing. Claudio Tascone)

VERIFICA:

Come da rapporto conclusivo di cui all'art. 26 del D. Lgs. n. 50 del 18 Aprile 2016 e s.m.i.

n. 026206

del 09 APR. 2020

VISTO: IL RUP
(Ing. Claudio Tascone)

VALIDAZIONE

n. 026211

del 09 APR. 2020

VISTO: IL RUP
(Ing. Claudio Tascone)

1.1 Calcoli geotecnici

Riguardano i micropali di ϕ 250 mm di lunghezza 15m; i micropali saranno realizzati ad interasse di 0.60m. I micropali saranno collegati in testa da una robusta piastra di cemento armato di spessore di 40 cm con nella zona dei micropali un ispessimento a 90cm.

1.1.1 Azioni

Il peso proprio della piastra e delle travi di collegamento nella zona dei micropali è pari a 9 t/m. Considerando un sovraccarico di 20 kPa (2t/m²) risulta una azione di progetto alla testa dei micropali per unità di lunghezza (o per metro di opera) di:

$E_1 = (9 \times 1.3 + 2 \times 9 \times 1.5) / 2 = 11.7 + 27 = 38.7$ t/m e quindi alla testa del singolo micropalo l'azione di progetto risulta: $E_{d1} = E_1 / 2 \times i = 38.7 / 2 \times 0.6 = 11.61$ t/palo (essendo $i=0.6$ m l'interasse longitudinale dei micropali).

1.1.2 Verifica della palificata per forze verticali

La resistenza di progetto del singolo micropalo risulta pari a:

$$R_d = \frac{R_{kp}}{\gamma_b} + \frac{R_{kl}}{\gamma_s}$$

essendo

- R_{kp} la resistenza caratteristica alla punta;
- R_{kl} la resistenza caratteristica laterale;
- $\gamma_b = 1.35$ il coefficiente di sicurezza parziale alla punta;
- $\gamma_s = 1.15$ il coefficiente di sicurezza parziale relativo alla resistenza laterale.

Considerando i parametri di resistenza a taglio dei terreni pari a quelli minimi si ha:

$$R_{kp} = \frac{R_p}{\gamma_4}$$

$$R_{kl} = \frac{R_l}{\xi_4}$$

essendo

- R_p la resistenza alla punta calcolata con riferimento ai parametri di resistenza a taglio minimi;
- R_l la resistenza sulla superficie laterale calcolata con riferimento ai parametri di resistenza a taglio minimi;
- $\xi_4 = 1.7$ il coefficiente di correlazione con riferimento a una sola verticale con profondità maggiore alla profondità della punta dei pali con riferimento valori minimi dei parametri di resistenza a taglio dei terreni.

La resistenza alla punta risulta:

$$R_p = A_p p_{lim}$$

Essendo

$A_p = 0.05 m^2$ l'area della sezione della punta del micropalo;

p_{lim} la resistenza unitaria alla punta.

Risulta

$$p_{lim} = \xi_v \xi_v N_q + c N_c$$

Essendo

$$N_q = f(\alpha) = f(27^\circ) = 20$$

$$N_c = \frac{N_q - 1}{\tan \alpha} = 37.28$$

I coefficienti di carico limite per pali di piccolo diametro secondo Berezantzev;

- $\xi_v = l_1 \xi_1 = 10 * 1 = 10 t/m^2$ (si è considerata a vantaggio di sicurezza la falda alla profondità di 4.5m a partire dalla testa del micropalo, e inoltre si è trascurato il peso del riempimento fra i due muri d'ala esistenti).

Si ha quindi $p_{lim} = \xi_v \xi_v N_q + c N_c = 10 * 20 + 2.5 * 37.28 = 293.2 t/m^2$ e quindi

$$R_p = A_p p_{lim} = 0.05 * 293.2 = 14.66 t$$

La resistenza laterale risulta:

$$R_l = D \int_0^l \sigma_{\text{lim}} dl = Q_{l1} + Q_{l2}$$

Risulta:

$$Q_{l1} = D \frac{1}{2} K \sigma_1' \tan^2 \delta_1' l_1^2 = 0.25 * 0.5 * 0.4 * 1 * \tan^2 27^\circ * 10^2 = 8 t$$

essendo

- $K = 0.4$ il coefficiente di pressione laterale per pali trivellati;
- $\gamma_1' = 1 \text{ t/m}^3$ il peso immerso in acqua dei terreni di fondazione;
- $\delta_1' = 27^\circ$ l'angolo di resistenza a taglio all'interfaccia palo-terreni;
- $l = 10 \text{ m}$ la parte di palo installata al di sotto della fondazione dei muri d'ala

$$Q_{l2} = D ca l = 0.25 * 2.5 * 10 = 19.63 t$$

essendo

- $ca = 2.5 \text{ t/m}^2$ la resistenza all'interfaccia di tipo coesivo pari al valore minimo della coesione intercetta dei terreni di fondazione;
- $l = 10 \text{ m}$.

$$R_l = Q_{l1} + Q_{l2} = 8 + 19.63 = 27.63 t$$

I valori caratteristici delle resistenza alla punta e laterale risultano quindi:

$$R_{pk} = \frac{R_p}{\xi_4} = \frac{14.66}{1.7} = 8.62 t$$

$$R_{lk} = \frac{R_l}{\xi_4} = \frac{27.63}{1.7} = 16.25 t$$

essendo $\xi_4 = 1.7$ il coefficiente di correlazione relativo ad una sola verticale efficace indagata con riferimento ai valori minimi dei parametri caratteristici dei terreni.

Il valore di progetto per carichi verticali del singolo palo risulta quindi:

$$R_d = \frac{R_{pk}}{\gamma_b} + \frac{R_{lk}}{\gamma_s} = \frac{8.62}{1.35} + \frac{16.25}{1.15} = 6.9 + 14.1 = 21 t$$

essendo $\gamma_b=1.35$ e $\gamma_s=1.15$ i coefficienti di sicurezza parziali relativi alla resistenza alla punta e laterale rispettivamente.

Il peso proprio W_p del micropalo è pari a 2.44 t mentre la sottospinta S_w è pari a 0.5 t. L'azione di progetto complessiva sulla palificata è quindi

$$E_d = E_{d1} + \gamma_{1G} W_p - \gamma_{2G} S_w = 11.61 + 1.3 \cdot 2.44 - 1 \cdot 0.5 = 13.55 \text{ t.}$$

Essendo

- $\gamma_{1G}=1.3$ il coefficiente di sicurezza parziale sulle azioni permanenti sfavorevoli;
- $\gamma_{2G}=1$ il coefficiente di sicurezza parziale sulle azioni permanenti favorevoli.

Considerando prudenzialmente un'efficienza di 0.8, risulta che la resistenza di progetto ridotta del micropalo è:

$$(R_d)_r = E \cdot R_d = 0.8 \cdot 21 = 16.8 \text{ t.}$$

La verifica è soddisfatta $(R_d)_r = 16.8 \text{ t} > E_d = 13.55 \text{ t.}$