

1/6 DESCRIZIONE

PROGETTO:

Micropali tipo Silent File a sostegno di una piattaforma per attrezzature meccaniche

PROBLEMATICHE TECNICHE:
Il sito, è caratterizzato dalla presenza di terreni a granulometria fine (sabbia con limo) fortemente allentati, con una diffusa falda localizzata a - 4.30 m. dal locale p.c.. Non è stato possibile valutare l'ipotesi di una fondazione diretta (platea o trav) perché per assunto progettuale il cedimento massimo doveva essere contenuto (2 - 3 mm.) e ciò, non è risultato essere compatibile con la compressibilità dei terreni e l'entità dei carichi trasmessi. Ci si è quindi indirizzati verso l'utilizzo di fondazioni profonde; tuttavia, la presenza di uno strato di potenziale interesse archeologico individuato a - 7.50 mt dal locale p.c., non ha consentito di progettare fondazioni profonde a quota > 7.50 m. Ciò posto, abbiamo valutato soluzioni fondali alternative e più precisamente l'utilizzo di micropali corti ed infissi (< 6.50 mt), non interessati quindi lo strato archeologico, resi più performanti grazie all'utilizzo della tecnologia TFEG.

L'utilizzo del Silent Pile, ha quindi consentito di :

- Effettuare produzioni certe e significative (circa 20 pali al giorno);
- Testare e validare uno a uno, tutti i pali realizzati;
- Non inviare materiale a rifiuto (i pali vengono realizzati senza asportazione di terreno);
- Annullare gli effetti dovuti all'oscillazione della falda ;
- Effettuare perforazioni in terreni incoerenti e rifluenti ;
- Non interessare il potenziale strato di interesse archeologico.

2/6 DATI TECNICI/MODELLO DI CALCOLO

STRATEGIA DI PROGETTO

Strato	Torzione Tip.	Attivazione (m)	Cap. (t)	Cap. (kg)
1	Arretrata di 15.7	0	3.24	0.76
2	Arretrata di 13.6	0	4.00	2.00
3	Arretrata di 17.3	0	6.00	0.5

DATI GEOTECNICI

Strato	Prof. (m)	γ (kN/m³)	φ (°)	δ (°)
1	0,5	5,00	60,0	24
2	0,5	15,0	100	26
3	0,5	16,0	150	33

DATI MICROPALI

Prof. micropali (m)	Cap. (t)
12,00	186,3
4,00	106,4
2,00	2,50
2,00	2,50
4,00	4,00

MODELLO DI CALCOLO UTILIZZATO

MICROPALI
Per il calcolo dei micropali è stato utilizzato la formula di Hansen-Chernoffi dove:

$Q_{ult} = Q_u + Q_t$ (Portanza totale micropale)
 $Q_u = Q_{u1} + Q_{u2}$ (Portanza alla base)
 $Q_t = Q_{t1} + Q_{t2}$ (Portanza laterale)
 $Q_{u1} = Q_{u1} \cdot A_p$ (Portanza unitaria per unità di area)
 $Q_{u2} = Q_{u2} \cdot A_p$ (Portanza unitaria per unità di area)
 $Q_{t1} = Q_{t1} \cdot A_p$ (Portanza unitaria per unità di area)
 $Q_{t2} = Q_{t2} \cdot A_p$ (Portanza unitaria per unità di area)
 $Q_{u1} =$ (Portanza unitaria per unità di area)
 $Q_{u2} =$ (Portanza unitaria per unità di area)
 $Q_{t1} =$ (Portanza unitaria per unità di area)
 $Q_{t2} =$ (Portanza unitaria per unità di area)

TECNICA TFEG

(Formula Geometrica/Construzione resistenza alla punta)
Il coefficiente finale dei dispositivi TFEG è relativo al terreno in situ (dove il coefficiente di resistenza è il valore medio del coefficiente di resistenza del terreno in situ).

$Q_{ult} (TFEG) = K \cdot Q_u + A \cdot TFEG$
 $Q_u =$ (Portanza unitaria per unità di area)
 $K =$ (Coefficiente di resistenza)
 $A =$ (Coefficiente di resistenza)
 $TFEG =$ (Coefficiente di resistenza)

RISULTATI PORTANZA MICROPALI

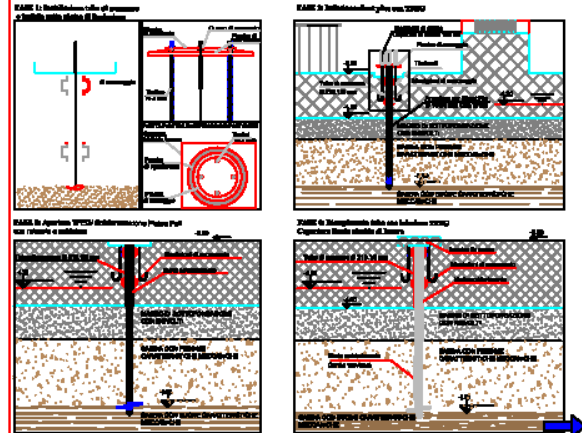
Strato	Q _{ult} (t)	Q _{ult} (kg)	Q _{ult} (kN)
1	306,4	3064	3064
2	106,4	1064	1064
3	216,4	2164	2164

RISULTATI PORTANZA TFEG

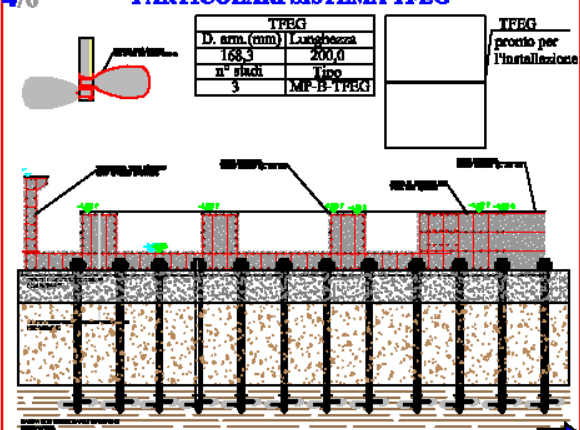
Strato	Q _{ult} (t)	Q _{ult} (kg)	Q _{ult} (kN)
1	186,3	1863	1863
2	106,4	1064	1064
3	4,00	400	4,00

PORTANZA MICROPALI+TFEG
 $Q_{ult} = Q_{ult\text{micropali}} + Q_{ult\text{TFEG}} = 106,4 + 97,50 = 203,9 \text{ kN}$

3/6 PROGETTO



4/6 PARTICOLARI SISTEMA TFEG



5/6 PROVE SPERIMENTALI EFFETTUATE

Sul cantiere di cui all'oggetto, sono stati realizzati diversi tipologie di micropali (3), come meglio evidenziato nelle schede seguenti. Adottare questi elementi, lo relativo prova di carico in un unico punto, al fine di verificare le differenze comportamentali dei diversi micropali. Il risultato è abbastanza sorprendente in quanto non si evidenzia quasi alcuna differenza tra i micropali occupati per se gli stessi hanno differenti dimensioni geometriche secondo la lunghezza pari a 12, 7 e 4 metri.

CONCLUSIONI:
Le prove di carico rivelando a prove di collaudo, sono giunte tutte ad un carico massimo di 450 kN. I risultati dei test sono sostanzialmente i seguenti:
 - Micropale rivelato risultato con la tecnologia del Palo Radice della lunghezza di 12 mt. max cedimento = mm. 5
 - Micropale rivelato con TFEG della lunghezza di 7 mt. max cedimento = mm. 4
 - Micropale rivelato con TFEG della lunghezza di mt. 4, max cedimento = mm. 4
 Si evidenzia quindi un comportamento similare per se si riferisce a pali geometricamente diversi, (12, 7 e 4 metri di profondità).

6/6 SINTESI

L'applicazione del sistema TFEG ha permesso, in relazione ai costi di progetto, di ottimizzare le performance del SILENT PILES nei seguenti aspetti:

- 1) RIDUZIONE LUNGHEZZA MICROPALI** da 12 a 4.5 m. e quindi da 4600 ml a 1800 ml. : Il sistema TFEG ha permesso di ridurre la lunghezza dei micropali silent fino da parziali da 12,00 a 4,00 mt e ciò, ha consentito di non interessare lo strato di potenziale interesse archeologico. Allo stesso tempo, non è stato necessario aumentare il numero di micropali stando la sostanziale compressione dei carichi ammissibili.
- 2) TEMPI DI PERFORAZIONE** da 50 gg. a 20 gg. : La produttività riguardando 400 micropali è pari a : 7 pali gg. nel caso di micropali della lunghezza di 12 m., 20 pali al gg. è risultata essere la produttività per l'installazione di Silent Pile dalla lunghezza di 4,0 m.
- INCREMENTO CAPACITA' PORTANTE SILENT PILES (+100%)**
- 3) RIDUZIONE DEI CEDIMENTI PIATTAFORMA DI SOSTEGNO:** In fase di progetto abbiamo stimato cedimenti (nel caso di fondazioni dirette), e questi sono risultati non compatibili con la funzionalità dell'opera in esame; l'utilizzo dei silent piles con sistema TFEG ha ottenuto ridotto notevolmente i cedimenti rendendoli compatibili con lo strato e realizzarsi.
- 4) COSTI** - 22 % circa
L'applicazione del sistema TFEG e dei pali infissi ha consentito un significativo risparmio valutato in circa 22 %.

TABELLA RIASSUNTIVA	Lunghezza (mt)	Lavoro (gg)	Valori (kg)
PALI SENZA TFEG	4600	50	106,4
PALI INFISSI CON TFEG	1800	20	8

