

ESAME DI STATO - I SESSIONE - Anno 2004

TEMA DI GEOTECNICA (Idraulica)

Occorre eseguire uno scavo a trincea per la posa di una grossa tubazione interrata che si sviluppa per parecchie decine di metri di lunghezza. Il terreno interessato dallo scavo è costituito da limo argilloso tenero, per uno spessore mediamente pari a 3.5 metri, seguito da sabbia ghiaiosa fino ad una profondità indefinita, ben addensata.

La superficie piezometrica della falda è stata misurata, per mezzo di piezometri, alla profondità di 3.3 metri sotto il piano campagna. Questo dato è da considerare costante nel tempo.

Il terreno coesivo superiore è da ritenersi, ai fini dei parametri geotecnici e del comportamento meccanico, saturo.

La profondità massima di scavo (praticamente coincidente con la profondità di posa della tubazione) è pari a 3.5 metri.

A seguito delle prove di laboratorio e dell'interpretazione delle prove in sito il terreno è stato caratterizzato con i seguenti parametri:

Strato 1 (limo argilloso), da zero metri a 3.5 metri

- peso di volume = 19 kN/m^3
- coesione non drenata: $c_u = 15 \text{ kPa}$
- angolo di resistenza al taglio = 24°
- coesione apparente: zero (terreno NC)
- permeabilità: molto bassa

Strato 2 (sabbia e ghiaia, da 3.5 metri in poi)

- peso di volume = 20 kN/m^3
- angolo di resistenza al taglio = 38°
- permeabilità: molto elevata

La larghezza della trincea è di circa 2 metri. Si prevede di eseguire le lavorazioni di scavo, posa del tubo e ritombamento dello scavo nel periodo di 1 mese. La tecnica più conveniente per il sostegno delle pareti di scavo è quella delle palancole (elementi metallici affiancati, a formare un diaframma verticale, infisso oltre il piano di scavo), secondo lo schema di figura 1.

A causa della vicinanza di edifici e di sottoservizi, non è possibile il ricorso a tiranti di ancoraggio. Occorrerà quindi assicurare la stabilità delle palandole per mezzo di opportuni puntelli (uno o più ordini), posti ad una certa distanza l'uno dall'altro (interasse orizzontale).

Si chiede:

1. il dimensionamento e la verifica geotecnica dello scavo puntellato (calcolo delle spinte, lunghezza delle palancole, verifica dei puntoni)
2. il calcolo del momento flettente massimo nella palanca, nelle fasi esecutive più significative,
3. la stima (con un modello di calcolo semplificato) della portata d'acqua da emungere dal fondo scavo per poter posare la tubazione all'asciutto. Questo calcolo necessita la presa in conto di valori approssimati (ma rappresentativi) dei o del coefficiente di permeabilità del terreno.
4. Nel calcolo della pressione del terreno si deve tener conto della presenza di un sovraccarico uniformemente distribuito sulla superficie pari 5 kPa .

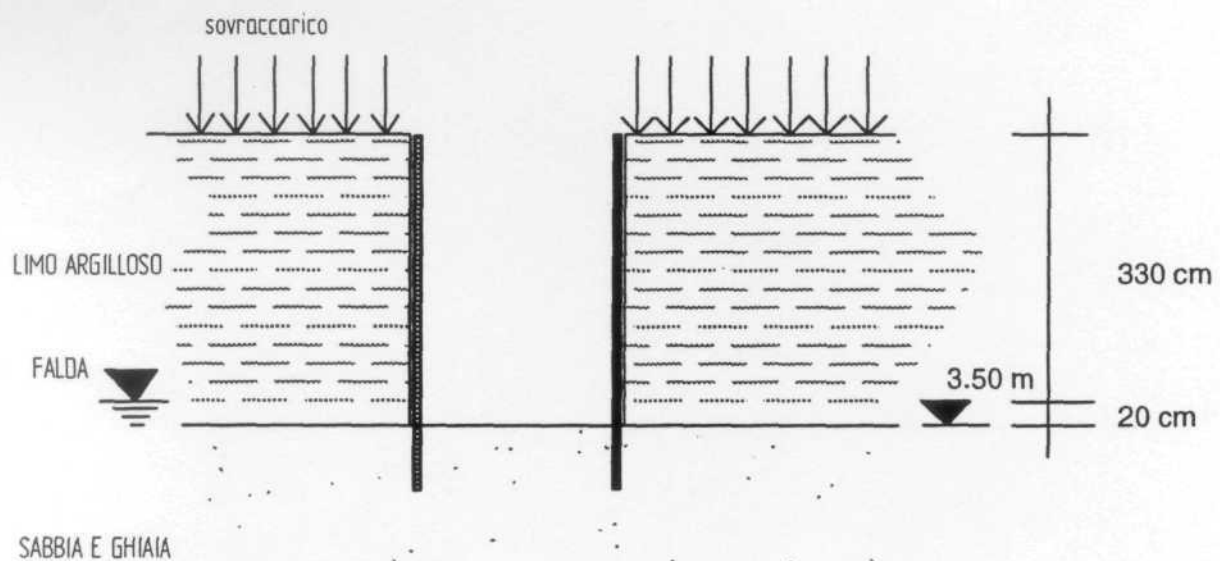


Figura 1 – Schema dell'opera e palancole (da definire lunghezza e puntoni)