

POLITECNICO DI TORINO

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA
PROFESSIONE DI INGEGNERE**

1^ SESSIONE - ANNO 1999

RAMO IDRAULICA - TEMA N. 2

Occorre progettare una vasca per acqua di dimensioni L (lunghezza) $\times B$ (larghezza) $\times H$ (altezza fuori terra) pari a 10 m \times 5 m \times 3 m, priva di copertura; la vasca è realizzata dopo aver eseguito sul terreno originale un riporto R dello spessore di 3 metri.

Lo schema geotecnico del terreno e quello della vasca sono riportati in figura 1, in cui sono anche evidenziati:

1. La stratigrafia di progetto, a seguito delle indagini svolte sul terreno di fondazione,
2. Il riporto R , compattato in modo da potersi considerare agli effetti pratici incompressibile,
3. La posizione della falda, coincidente con l'inizio dello strato 2. Si suppone che essa non subisca oscillazioni nel tempo,
4. La tipologia dell'opera, la cui fondazione a platea si suppone compresa nella parte superiore del riporto (si può approssimare il suo peso di volume a quello del riporto).

L'indagine sul terreno (prove penetrometriche statiche CPT e prove di laboratorio - edometro) ha consentito la definizione delle seguenti caratteristiche dei terreni:

- Strato 1: argilla sovraconsolidata di peso di volume $\gamma_1 = 18 \text{ kN/m}^3$, angolo di resistenza al taglio $\phi = 26^\circ$, coesione apparente $c = 10 \text{ kPa}$, resistenza al taglio non drenata $c_u = 80 \text{ kPa}$. In questo strato è stata misurata nel corso delle prove CPT una resistenza alla punta q_c pari a 3 Mpa.
- Strato 2: limo argilloso normal consolidato, di peso di volume $\gamma_2 = 17 \text{ kN/m}^3$, angolo di resistenza al taglio $\phi = 26^\circ$, coesione apparente $c = 0 \text{ kPa}$, resistenza al taglio non drenata $c_u = 30 \text{ kPa}$. In questo strato è stata misurata nel corso delle prove CPT una resistenza alla punta q_c pari a 0.6 Mpa.
- Nell'ambito dello strato 2, su un campione prelevato alla profondità di 8 metri dal piano campagna originale (prima dell'esecuzione del riporto), è stata eseguita una prova edometrica a incremento di carico. La relativa curva sforzi-deformazioni è diagrammata in figura 2.
- Nel corso della prova edometrica, nell'ambito dell'incremento tensionale di interesse, è stato calcolato il coefficiente di consolidazione c_v , che è risultato pari a :

$$c_v = 5 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^2/\text{s}$$

Si chiede di redarre il progetto geotecnico della vasca, costituito da:

1. Il calcolo del cedimento totale che subirà il serbatoio, dovuto al cedimento del riporto e alla pressione dovuta alla vasca, calcolato nelle condizioni più gravose, considerate permanenti ,

2. La verifica della capacità portante della platea (semplificato), supponendo che la pressione sul terreno da essa comunicata si diffonda con un angolo di 30° in profondità (figura 1), e che la rottura eventuale si sviluppi interamente nello strato di argilla NC profondo (strato 2).
3. il diagramma cedimento-tempo dello strato 2, causato dalla presenza del riporto compattato, indicando quali potrebbero essere le indicazioni progettuali da rispettare per una buona esecuzione della vasca.
4. Il dimensionamento della platea di fondazione (cioè spessore, momento flettente massimo) valutando la rigidità del terreno sottostante, come se fosse costituito dal solo strato 1 per tutta la profondità di interesse.
5. La definizione della quantità e la disposizione dell'armatura della platea e delle pareti della vasca, secondo la normativa vigente.

A questi fini si può assumere che:

- Lo strato di riporto e lo strato 3 (ghiaia e sabbia addensate) siano incompressibili,
- il cedimento dello strato 1 sia praticamente immediato nei confronti di quello dello strato 2,
- il modulo di deformazione drenato dello strato 1 può essere stimato dal valore della resistenza penetrometrica alla punta.

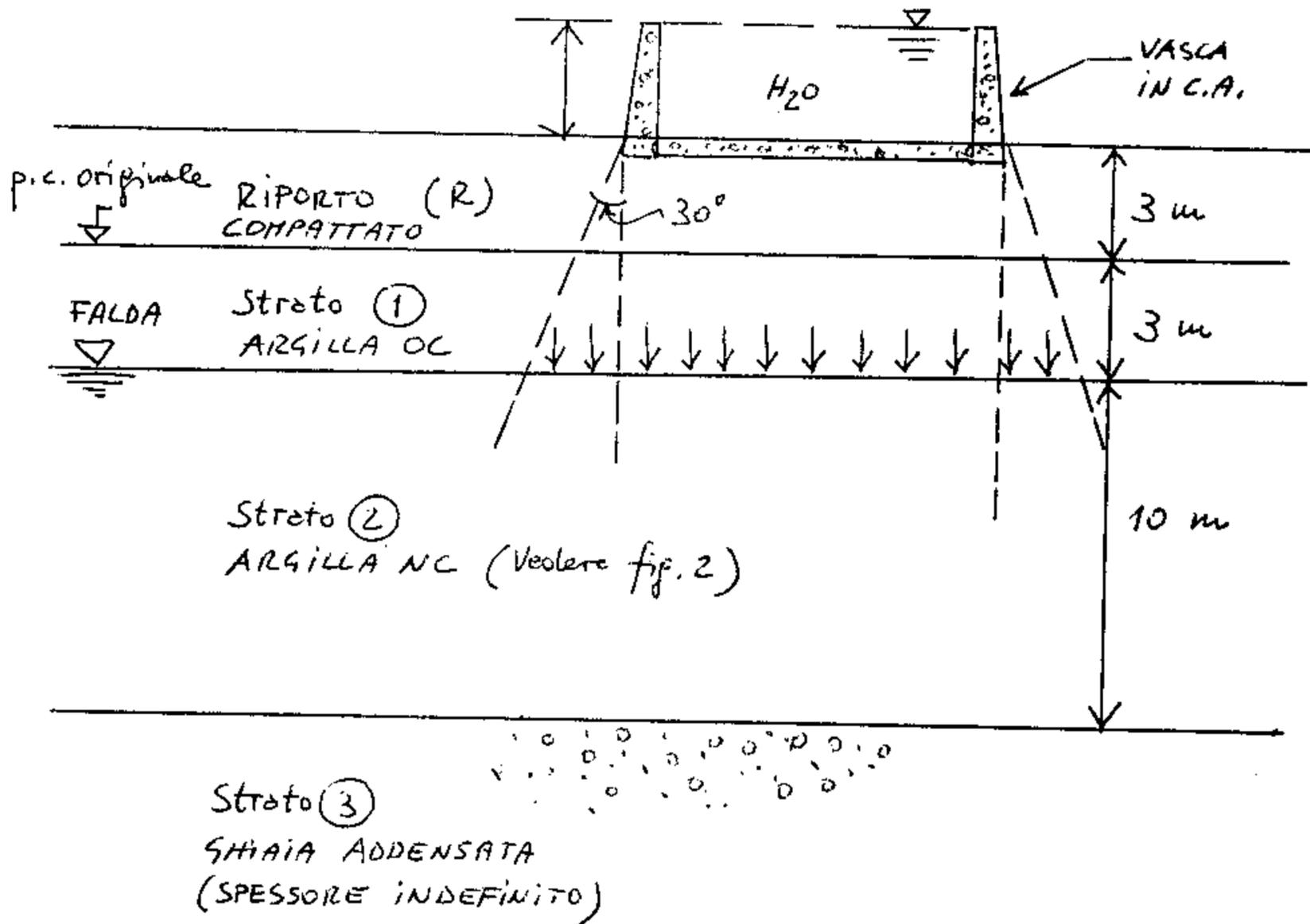


FIGURA 1 - Schema geotecnico

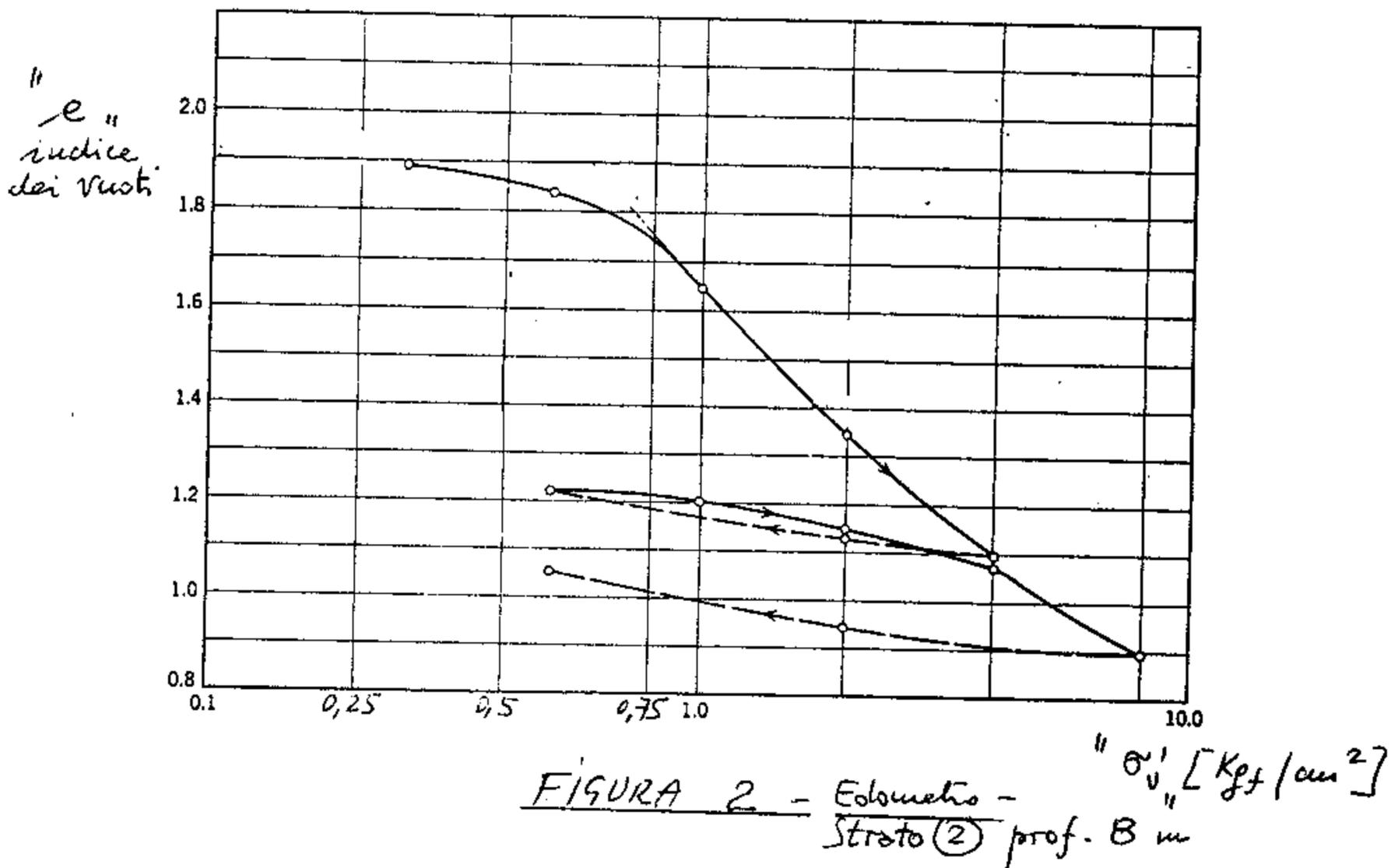


FIGURA 2 - Edometro - Strato (2) prof. 8 m