

# Esami di Stato 2011 - Prova di Costruzioni

- Si ipotizza la realizzazione del muro in cls.  
 $R_{ct} = 30 \text{ N/mm}^2$      $\gamma_c = 24 \text{ kN/mm}^3$
- Si esegua il calcolo per la condizione più sfavorevole considerando i due sovraccarichi in contemporanea
- Si stabilisce che il muro avrà sezione trapezoidale con scarpa esterna avente inclinazione pari ad  $\frac{1}{5}$  dell'altezza quindi  $s = \frac{1}{5} \cdot 5 = 1 \text{ m}$ .
- Essendo il terrapieno con superficie orizzontale viene utilizzata la teoria di Coulomb per il calcolo della spinta.

$$S = \frac{1}{2} \gamma_t \cdot h^2 \cdot \tan^2(45 - \frac{\varphi}{2}) \left(1 + \frac{2h_1}{h}\right) =$$

- Al fine di determinare il diagramma delle pressioni viene calcolata la spinta dovuta al solo sovraccarico

$$S_1 = \frac{1}{2} \gamma_t \cdot h_1^2 \cdot \tan^2(45 - \frac{\varphi}{2})$$

dove  $h_1$  in ambito la spinta o l'altezza di terreno equivalente al peso del sovraccarico

$$h_1 = \frac{q}{\gamma_t} =$$

- Si calcola quindi la pressione alla sommità del muro ( $\sigma_{min}$ ) ed alla base ( $\sigma_{max}$ )

$$\sigma_{min} = \frac{2 \cdot S_1}{h_1} =$$

$$\sigma_{max} = \frac{2S}{h} - \sigma_{min} =$$

- Progetto dalla base superiore "b"  
Viene ricavato dall'uguaglianza  $M_R = 1,5 M_S$   
dove  $M_R$  è il momento resistente ed  $M_S$  è il momento spingente lasciando incognita la b

$$P_1 = b \cdot h \cdot \gamma_c =$$

$$P_2 = \frac{\Delta \cdot h}{2} \gamma_c =$$

quindi si arriva (Rotazione rispetto ad R)

$$M_R = P_1 \left( \Delta + \frac{b}{2} \right) + P_2 \cdot \left( \frac{2}{3} \Delta \right)$$

Mentre per il Momento spingente si determina l'altezza del punto di applicazione

$$h_s = \frac{h}{3} \left( \frac{h + 3h_1}{h + 2h_1} \right) =$$

quindi  $M_S = S \cdot h_s$

ed impostando la relazione

$M_R = 1,5 M_S$  si ottiene una equazione di secondo grado dalla cui soluzione si ricava un valore positivo di "b" che verrà arrotondato per eccesso alla decina di cm. superiore

# - Verif. che di stabilità

## 1) Verifica al ribaltamento

- Si determina il momento resistente effettivo utilizzando la "b" approssimata per eccesso in prec.

$M_R = P_1 \left( s + \frac{b}{2} \right) + P_2 \left( \frac{2}{3} s \right)$  mentre il momento spingente è stato già determinato in precedenza  
Verifica  $\frac{M_R}{M_S} \geq 1,5$  che verrà sicuramente soddisfatta

## 2) Verifica alla trazione sul piano di base

- Si ipotizza che il terreno di fondazione, essendo un parco pubblico, sia di natura sabbiosa assumendo quindi un coefficiente di attrito  $F = 0,60$

Verifica  $\frac{F \cdot \Sigma P'}{\Sigma T} \geq 1,3$  dov.  $\Sigma T$  sarà data dalla sola "S" non considerando la resistenza del terreno a valle.

- qualora la verifica non venisse soddisfatta, il piano d'appoggio viene inclinato verso l'interno di un angolo  $\alpha = 5^\circ \div 10^\circ$  o perpendicolarmente al paramento esterno del muro. Si ripete la verifica scomponendo le forze nelle direzioni "||" e "⊥" alla sup. di scorr.

## 3) Verifica allo scivolio

- Calcolo della posizione del centro di pressione

$u = \frac{M_R - M_S}{\Sigma P}$  per cui si avrà una eccentricità

rispetto alla base d'appoggio (baricentro)  $e = \frac{b_0}{2} - u$

- Calcolo delle tensioni effettive sul terreno

Qualeora  $e < \frac{b_0}{6}$   $\sigma_{1,2} = \frac{\sum P}{b_0 \cdot 100} \left( -1 \mp \frac{6 \cdot e}{b_0} \right)$   $b_0$  in Cm.

si verifica che la  $\sigma$  maggiore sia  $\leq$  alla  $\sigma_{amm}$

Qualeora  $e = \frac{b_0}{6}$   $\sigma_{max} = \frac{2 \sum P}{b_0 \cdot 100}$  che dovrà esser.  $\leq \sigma_{amm}$ .

Nel caso  $e > \frac{b_0}{6}$  bisogna realizzare una  
 Fondazione in quanto il centro di pressione  
 viene a cadere fuori dal nocciolo d'inertzia

Lo stesso (realizzazioni di una Fondazione) nel caso  
 che la tensione massima sul terreno si maggiore  
 della tensione ammissibile.

## Relazione Tecnica

Il candidato, nella redazione della relazione tecnica dovrà considerare:

- 1) Descrizione generale dell'intervento;
- 2) Descrizione del terreno;
- 3) Scelta dei materiali da costruzione;
- 4) Descrizione del metodo di calcolo e verifica.

## Computo Metrico

Per la redazione del computo metrico si dovrà considerare e calcolare:

- 1) Scavo di sbracciamento; (calcolo a mc.)
- 2) Casserotti in legno e/o metallo (calcolo al mq.)
- 3) Volume di conglomerato cementizio (calcolo al mc.)

Docenti: Prof. Luigi Maria Panzera

Prof. Carmelo Catalano

I.T.C.S. "E. da Rotterdam" di Bollate (MI)

