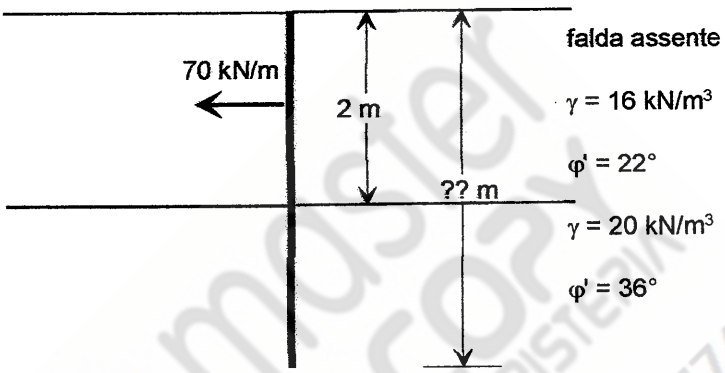
PROVA SCRITTA DI FONDAZIONI ED OPERE DI SOSTEGNO e SCAVI, RILEVATI ED OPERE DI SOSTEGNO
13 gennaio 2014

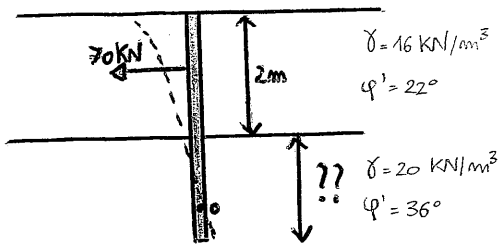
Facendo riferimento allo schema in figura, dimensionare la lunghezza totale e disegnare il diagramma del momento flettente nella struttura, considerando che ad un metro dall'estremità superiore della palancola sia applicata una forza di 70 kN/m.



MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

master COPY COPISTERIA
050/8312126 388/9837745

APPELLO 13-1-2014



La paratia rappresentata in figure probabilmente viene utilizzata per l'ancoraggio di un'altra opera di sostegno nelle vicinanze.
Il modello di studio così rappresentato ci consente di progettare una paratia a sbalzo con il metodo semplificato di Blum.
Il cinematismo preso in considerazione è quello tratteggiato in figura e quindi si andrà a considerare uno stato attivo a destra della paratia ed uno stato passivo a sinistra.
All'interno del progetto non si farà riferimento alla coefficientazione imposta dalla normativa, bensì a parametri caratteristici forniti dal testo.
Inoltre, si suppone che non vi sia attrito tra parete e terreno (o che esso sia trascurabile) e di conseguenza si potranno calcolare i coefficienti di spinta con la teoria di Rankine:

$$K_{AI} = \frac{1-\operatorname{sen}\varphi'_I}{1+\operatorname{sen}\varphi'_I} = 0{,}45 \qquad K_{PI} = \frac{1+\operatorname{sen}\varphi'_I}{1-\operatorname{sen}\varphi'_I} = 2{,}20$$

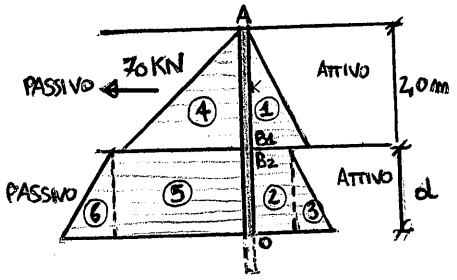
$$K_{AII} = \frac{1-\operatorname{sen}\varphi'_{II}}{1+\operatorname{sen}\varphi'_{II}} = 0{,}26 \qquad K_{PII} = \frac{1+\operatorname{sen}\varphi'_{II}}{1-\operatorname{sen}\varphi'_{II}} = 3{,}85$$

Supponendo che gli spostamenti capaci di essere sopportati dalla paratia siano in grado di mobilitare solo metà della spinta passiva, utilizziamo un FATTORE DI MOBILITAZIONE pari a 0,5.

$$K_{PI} = 2{,}2 \cdot 0{,}5 = 1{,}1$$

$$K_{PII} = 3{,}85 \cdot 0{,}5 = 1{,}93$$

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745



CALCOLO TENSIONI TERRENO

LATO ATTIVO

A - $\sigma_{NO} \equiv \sigma'_{NO} = 0\,kPa$; $\sigma'_{hA} = \sigma'_{NO} \cdot K_{AI} = 0\,KPa$

B1 - $\sigma_{NO} \equiv \sigma'_{NO} = 2 \cdot 16 = 32\,KPa$; $\sigma'_{hA} = \sigma'_{NO} \cdot K_{AI} = 14,4\,KPa$

B2 - $\sigma_{NO} \equiv \sigma'_{NO} = 32\,KPa$; $\sigma'_{hA} = \sigma'_{NO} \cdot K_{AII} = 8,32\,KPa$

O - $\sigma_{NO} \equiv \sigma'_{NO} = (32+20d)\,KPa$; $\sigma'_{hA} = \sigma'_{NO} \cdot K_{AII} = (8,32+5,2d)\,KPa$

LATO PASSIVO

A - $\sigma_{NO} \equiv \sigma'_{NO} = 0\,KPa$; $\sigma'_{hP} = \sigma'_{NO} \cdot K_{PI} = 0\,KPa$

B1 - $\sigma_{NO} \equiv \sigma'_{NO} = 32\,KPa$; $\sigma'_{hP} = \sigma'_{NO} \cdot K_{PI} = 35,2\,KPa$

B2 - $\sigma_{NO} \equiv \sigma'_{NO} = 32\,KPa$; $\sigma'_{hP} = \sigma'_{NO} \cdot K_{PII} = 61,8\,KPa$

O - $\sigma_{NO} \equiv \sigma'_{NO} = (32+20d)\,KPa$; $\sigma'_{hP} = \sigma'_{NO} \cdot K_{PII} = (61,8+38,6d)\,KPa$

CALCOLO RISULTANTI :

$S_1 = \frac{1}{2}\,14,4 \cdot 2 = 14,4\,KN$

$S_2 = 8,32 \cdot d = 8,32d\,KN$

$S_3 = \frac{1}{2}\,5,2d \cdot d = 2,6\,d^2\,KN$

$S_4 = \frac{1}{2}\,35,2 \cdot 2 = 35,2\,KN$

$S_5 = 61,8 \cdot d = 61,8d\,KN$

$S_6 = \frac{1}{2}\,38,6d \cdot d = 19,3\,d^2$

CALCOLO BRACCI RISPETTO POLO O :

$b_1 = \frac{1}{3} \cdot 2 + d = (0,67+d)\,m$

$b_2 = 0,5d\,m$

$b_3 = \frac{1}{3}\,d = 0,33d\,m$

$b_4 = b_1 = (0,67+d)\,m$

$b_5 = b_2 = 0,5d\,m$

$b_6 = b_3 = 0,33d\,m$

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

EQUILIBRIO ALLA ROTAZIONE INTORNO AL POLO O : ↻(O)

$$S_1 b_1 + S_2 b_2 + S_3 b_3 - S_4 b_4 - S_5 b_5 - S_6 b_6 + 70\,(1+d) = 0$$

$$14,4\,(0,67+d) + 8,32d \cdot 0,5d + 2,6d^2 \cdot 0,33d - 35,2 \cdot (0,67+d) -$$

$$- 61,8d \cdot 0,5d - 19,3\,d^2 \cdot 0,33\,d + 70 + 70\,d = 0$$

$$9{,}65 + 14{,}4\,d + 4{,}16\,d^2 + 0{,}87\,d^3 - 23{,}58 - 35{,}2\,d - 30{,}9\,d^2 - 6{,}43\,d^3 +$$

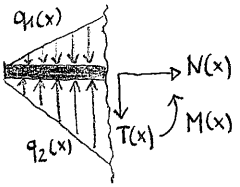
$$+ 70 + 70\,d = 0$$

$$-5{,}56\,d^3 - 26{,}74\,d^2 + 49{,}2\,d + 56{,}07 = 0$$

Risolvendo per tentativi d con un calcolatore trovo $d = 2{,}02$ m.
Ricordando di aver utilizzato ipotesi semplificative con il metodo di Blum, la profondità di infissione finale sarà $D = 1{,}2\,d = 2{,}42$ m

DISEGNO MOMENTO FLETTENTE :

AK)



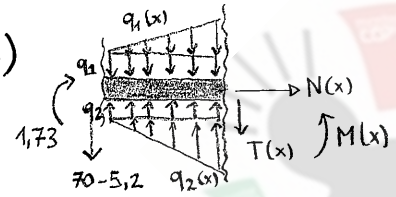
$$q_1(x) = \frac{q_{max}}{2}x = \frac{6'h_A(B1)}{2}x = 7{,}2x$$

$$q_2(x) = \frac{q_{max}}{2}x = \frac{6'h_P(B1)}{2}x = 17{,}6x$$

$$T(x) = \frac{1}{2}17{,}6x \cdot x - \frac{1}{2}7{,}2x \cdot x = 8{,}8x^2 - 3{,}6x^2 = 5{,}2x^2$$ $T_A = 0$ KN, $T_K = 5{,}2$ KN

$$M(x) = \frac{1}{2}17{,}6x^2 \cdot \frac{x}{3} - \frac{1}{2}7{,}2x^2 \cdot \frac{x}{3} = 1{,}73x^3$$ $M_A = 0$ KNm, $M_K = 1{,}73$ KNm

KB)



$$q_2 = 16 \cdot 1 \cdot K_{PI} = 17{,}6\ KPa$$

$$q_1 = 16 \cdot 1 \cdot K_{AI} = 7{,}2\ kPa$$

$$q_2(x) = \frac{(6'h_P(B1) - q_2)}{1}x = 17{,}6x$$

$$q_1(x) = \frac{(6'h_A(B1) - q_1)}{1}x = 7{,}2x$$

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

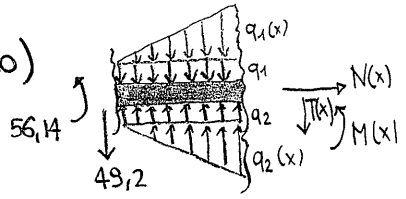
$$T(x) = -(70-5{,}2) - 7{,}2x - \frac{1}{2}7{,}2x^2 + 17{,}6x + \frac{17{,}6}{2}x^2$$

$$= 5{,}2x^2 + 10{,}4x - 64{,}8 \quad (T_B = T(1) = -49{,}2\ KN)$$

$$M(x) = 1{,}73 - (70-5{,}2)x - \frac{7{,}2}{2}x^2 - \frac{1}{2}7{,}2x^2\frac{x}{3} + \frac{17{,}6}{2}x^2 + \frac{1}{2}17{,}6x^2\frac{x}{3}$$

$$= 1{,}73x^3 + 5{,}2x^2 - 64{,}8x + 1{,}73 \quad (M_B = M(1) = -56{,}14\ KNm)$$

BO)



$$q_1 = 6'h_A(B2) = 8{,}32\ KPa$$

$$q_2 = 6'h_P(B2) = 61{,}8\ KPa$$

$$q_1(x) = 5{,}2x$$

$$q_2(x) = 38{,}6x$$