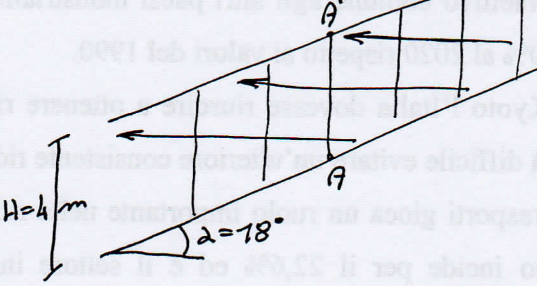
Appello 17/12/2008

Per la situazione in figura valutare la stabilità della coltre argillosa, totalmente satura ed interessata da un moto di filtrazione orizzontale, nell'ipotesi che lo strato argilloso possa essere considerato come un mezzo omogeneo e isotropo.



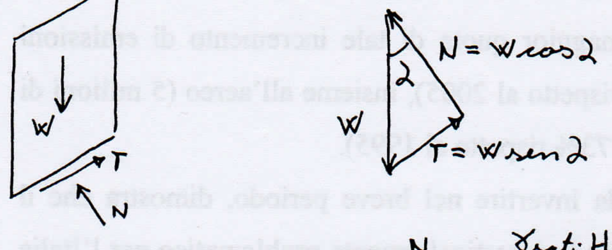
$\gamma_{sat} = 18\ kN/m^3$

$\phi' = 25°$

$c' = 10\ kPa$

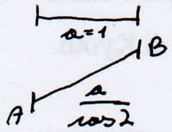
1) Mezzo omogeneo e isotropo $\Rightarrow$ linee di flusso $\perp$ linee equipotenziali

$$FS = \frac{c' + \sigma' \tan\phi'}{\tau} = \frac{c' + (\sigma - u)\tan\phi'}{\tau}$$



$N = W \cos\alpha$ $\qquad W = \gamma_{sat} \cdot H$

$T = W \operatorname{sen}\alpha$



$$\sigma = \frac{N}{A} = \frac{\gamma_{sat} \cdot H \cdot \cos\alpha}{\frac{a}{\cos\alpha}} = \gamma_{sat} \cdot H \cdot \cos\alpha$$

$$\tau = \frac{T}{A} = \frac{\gamma_{sat} \cdot H \operatorname{sen}\alpha}{\frac{a}{\cos\alpha}} = \gamma_{sat} \cdot H \cdot \operatorname{sen}\alpha \cos\alpha$$

$$H_A = H_{A'} \Rightarrow z_A + \frac{u_A}{\gamma_w} = \overset{=0}{\frac{u_{A'}}{\gamma_w}} + z_{A'} \Rightarrow u_A = \gamma_w \underbrace{(z_{A'} - z_A)}_{H} = \gamma_w \cdot H$$

$$FS = \frac{10\ kPa + \overbrace{\left[\gamma_{sat} \cdot H \cdot \cos^2\alpha - \gamma_w \cdot H\right] \tan\phi}^{25,12}}{\underbrace{\gamma_{sat} \cdot H \cdot \operatorname{sen}\alpha \cdot \cos\alpha}_{21,16}} \cong 1,03$$

Se le linee di flusso fossero state inclinate (con $\beta > \alpha$)

$$u_A = \frac{\gamma_w \cdot H \cdot \cos\alpha \cdot \cos\beta}{\cos(\beta - \alpha)}$$

Appello 11/12/2006

Una prova triassiale (CU) viene eseguita su un provino di argilla totalmente saturo. Il provino viene consolidato isotropicamente con una pressione di cella $\sigma_c = 180$ KPa. Al termine di questa fase la pressione interstiziale nel provino è nulla $u_0 = 0$. ~~La tensione deviatorica~~ Successivamente il provino viene portato a rottura in condizioni non drenate. La tensione deviatorica a rottura $(\sigma_1 - \sigma_3)_f = 130$ KPa. Nell'ipotesi che sia noto l'inviluppo di rottura ($c' = 0$; $\varphi' = 24°$) determinare:

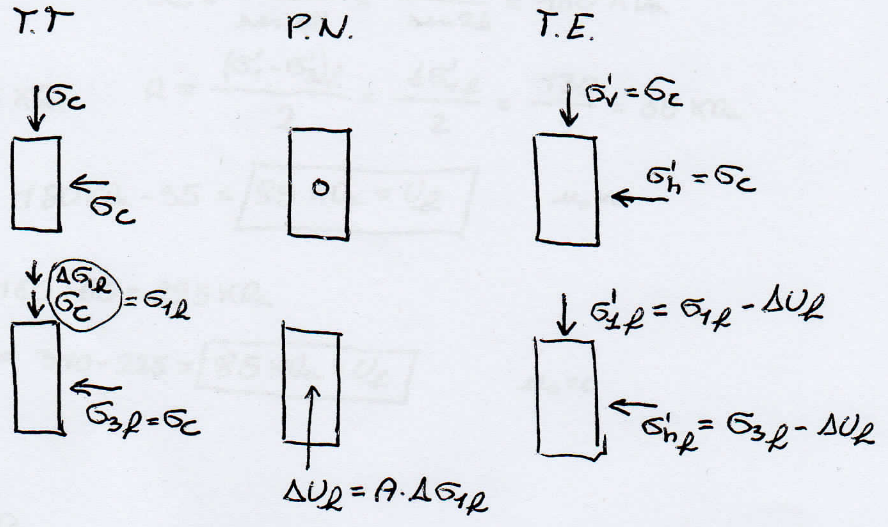
a) la pressione neutra a rottura u_f;

b) il coefficiente A di Skempton

c) l'inclinazione del piano di rottura α_f.

Svolgimento

Prova CU



a)

quindi la pressione neutra a rottura $u_f = \cancel{u_0}^{=0} + \Delta U_f = \Delta U_f$ dove $\Delta U_f = \sigma_{3f} - \sigma'_{3f}$

$\sigma_{3f} = \sigma_c = 180$ KPa

Per calcolare σ'_{3f} ci sono 2° modi:

$\boxed{\text{I° modo}}$

$\Delta U_f = \underbrace{\sigma_{3f}}_{\sigma_c \text{ noto}} - \sigma'_{3f}$

σ'_{3f} ⇒ la ricaviamo da $\sigma'_{1f} = \sigma'_{3f} \cdot K_p + \cancel{2c'}^{=0}\sqrt{K_p}$ ⇒ $\sigma'_{3f} = \dfrac{\sigma'_{1f}}{K_p}$

⇓

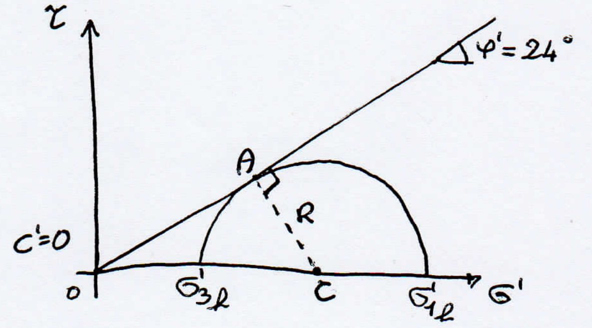
$\underbrace{(\sigma'_1 - \sigma'_3)_f}_{(\sigma_1 - \sigma_3)_f = 130} = \sigma'_{3f} \cdot K_p - \sigma'_{3f}$ ⇒ $\sigma'_{3f} = \dfrac{(\sigma_1 - \sigma_3)_f}{K_p - 1}$

dove $K_p = \frac{\ldots}{1-sen\,\varphi'} = \frac{\ldots}{1-sen\,24°} = 2,37$

$$\sigma'_{3f} = \frac{130\ KPa}{2,37-1} \cong 95\ KPa$$

$$\Delta U_f = \sigma_c - \sigma'_{3f} = 180\ KPa - 95\ KPa = \boxed{85\ KPa = U_f} \qquad u_0 = 0$$

II° modo



$\sigma'_{3f} = \overline{OC} - R$ $\qquad OC = \frac{R}{sen\,\varphi'} = \frac{65}{sen\,24} \cong 160\ KPa$

$\shortparallel$

$\sigma'_{3f} = 160 - 65 = 95\ KPa$ $\qquad R = \frac{(\sigma'_1-\sigma'_3)_f}{2} = \frac{\Delta\sigma'_{1f}}{2} = \frac{130}{2} = 65\ KPa$

$$\Delta U_f = \sigma_{3f} - \sigma'_{3f} = 180\ KPa - 95 = \boxed{85\ KPa = U_f} \qquad u_0 = 0$$

oppure $\quad \sigma'_{1f} = \overline{OC} + R = 160 + 65 = 225\ KPa$

$$\Delta U_f = \sigma_{1f} - \sigma'_{1f} = 310 - 225 = \boxed{85\ KPa = U_f} \qquad u_0 = 0$$

$\downarrow$

$\sigma_c + \Delta\sigma_{1f}$

$\shortparallel$

$180 + 130 = 310$

b) coeff. A di Skempton:

$$\Delta U_f = \underset{1}{\underset{\shortparallel}{B}}\left[\cancel{\Delta\sigma_{3f}} + A\left(\Delta\sigma_{1f} - \underset{0}{\underset{\shortparallel}{\Delta\sigma_{3f}}}\right)\right]$$

$B = 1$ poichè il terreno è saturo

$\Delta\sigma_{3f} = 0$ poichè abbiamo solo un incremento assiale

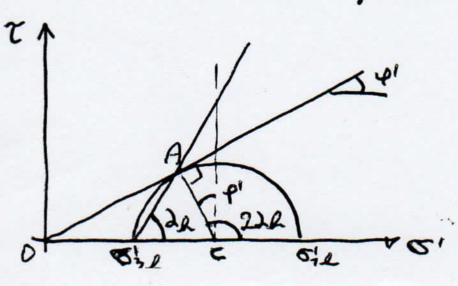
$\sigma_3 = \sigma_3$ non varia

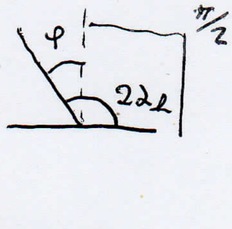
$$\Delta U_f = A \cdot \Delta\sigma_{1f} \quad \Rightarrow \quad A = \frac{\Delta U_f}{\Delta\sigma_{1f}} = \frac{85}{130} = 0,65$$

$\downarrow$

$$\Delta\sigma_{1f} = (\sigma_1 - \sigma_3)_f = (\sigma'_1 - \sigma'_3)_f = 130\ KPa$$

c) inclinazione del piano di rottura $\alpha_f = ?$





$$2\alpha_f = \frac{\pi}{2} + \varphi'$$

$\Downarrow$

$$\alpha_f = \frac{\pi}{4} + \frac{\varphi'}{2} = \overset{45}{\cancel{30}}° + \frac{24°}{2} = 57°$$