Appello 13/12/2004

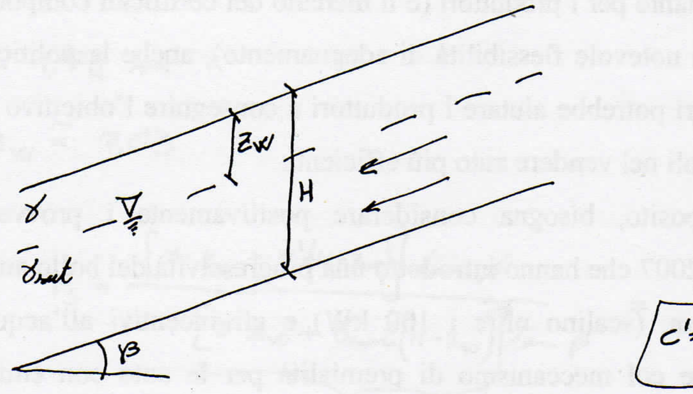
Un pendio indefinito è costituito da uno strato di spessore costante $H = 14\,m$ di <u>sabbia fine limosa</u> sovrastante la roccia di base. Il pendio ha inclinazione $\beta = 16$ sull'orizzontale. La falda è parallela al pendio ed è posta ad una profondità z_w variabile nel tempo con l'intensità e la durata delle precipitazioni atmosferiche.

Determinare:

a) la profondità critica della falda per la quale si verificano le condizioni di equilibrio limite.

b) la profondità della falda per la quale si ha $F_S = 1{,}3$

c) l'errore che si commette assumendo $\gamma = \gamma_{sat}$



$\gamma = 18{,}2\ KN/m^3$

$\gamma_{sat} = 20{,}5\ KN/m^3$

$\gamma_w = 9{,}81\ KN/m^3$

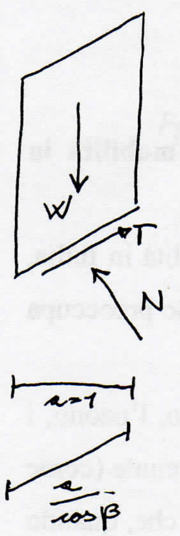
$\phi' = 26{,}5°$

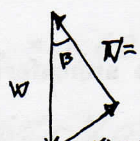
$\boxed{c' = 0 \rightarrow \text{sabbie, ghiaie e terreni rimaneggiati}}$

a) condizione di equilibrio $\Rightarrow F_S = 1$

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

$$\sigma = \frac{N}{A} \qquad \tau = \frac{T}{A}$$





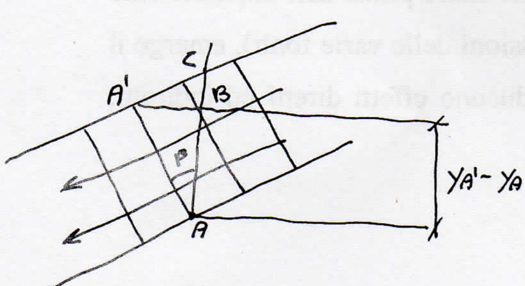
$N = W \cdot \cos\beta$

$T = W \cdot \operatorname{sen}\beta$

$$W = \gamma \cdot z_w + \gamma_{sat}(H - z_w)$$

$$\tau = \frac{[\gamma \cdot z_w + \gamma_{sat}(H - z_w)]\operatorname{sen}\beta}{\frac{a}{\cos\beta}} = [\gamma z_w + \gamma_{sat}(H - z_w)]\operatorname{sen}\beta \cdot \cos\beta$$

$$\sigma = \frac{[\gamma z_w + \gamma_{sat}(H - z_w)]\cos\beta}{\frac{a}{\cos\beta}} = [\gamma z_w + \gamma_{sat}(H - z_w)]\cos^2\beta$$

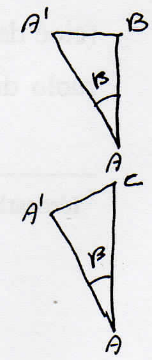


$$h_A = h_{A'}$$

$$y_A + \frac{u_A}{\gamma_w} = y_{A'} + \frac{u_{A'}}{\gamma_w} \qquad u_{A'} = 0$$

$$u_A = \gamma_w \underbrace{(y_{A'} - y_A)}_{AB}$$

$$u_A = \gamma_w (H - z_w) \cos^2\beta$$



$AB = AA' \cos\beta$

$AA' = AC \cos\beta$

$AC = H$

$$\cancel{F_S = \frac{\{[\gamma z_w + \gamma_{sat}(H-z_w)]\,\mathrm{sen}\beta - [\gamma_w (H-z_w)\cos\beta]\}\cos\beta \cdot \tan\phi}{[\gamma z_w + \gamma_{sat}(H-z_w)]\cos^2\beta}} =$$

$$= \cancel{\frac{\{[18{,}2\, z_w + }{\gamma'(H-z_w)}}$$

$$F_S = \frac{\{[\gamma z_w + \gamma_{sat}(H-z_w) - \gamma_w(H-z_w)]\cos^2\beta\}\cdot\tan\phi}{[\gamma z_w + \gamma_{sat}(H-z_w)]\,\mathrm{sen}\beta\,\cancel{\cos\beta}} = \frac{[\gamma z_w + \gamma'(H-z_w)]\,\cancel{\cos\beta}\cdot\tan\phi}{[\gamma z_w + \gamma_{sat}(H-z_w)]\,\cancel{\mathrm{sen}\beta}\,\tan\beta}$$

$$\cancel{F_S = \{18{,}2}\ = 1{,}74\ m$$

b) $F_S = 1{,}3 \Rightarrow z_w \simeq 7{,}03$

c) per $\gamma = \gamma_{sat}$

$$F_S = \frac{[\gamma\cdot z_w + \gamma'(H-z_w)]\tan\phi}{\underbrace{[\gamma\cdot z_w + \gamma_{sat}(H-z_w)]}_{\gamma(H-\cancel{z_w}+\cancel{z_w})}\tan\beta} = \frac{[\gamma\cdot z_w + \gamma'(H-z_w)]\tan\phi}{\gamma\cdot H\cdot\tan\beta} \Rightarrow$$

$F_S = 1 \Rightarrow z_w = 1{,}57\ m$

errore $1{,}74 - 1{,}57 = 0{,}17 \Rightarrow 17\%$

$F_S = 1{,}3 \Rightarrow z_w = 6{,}62\ m$

errore $\cancel{4{,}62}\ 7{,}03 - 6{,}62 = 41\%$