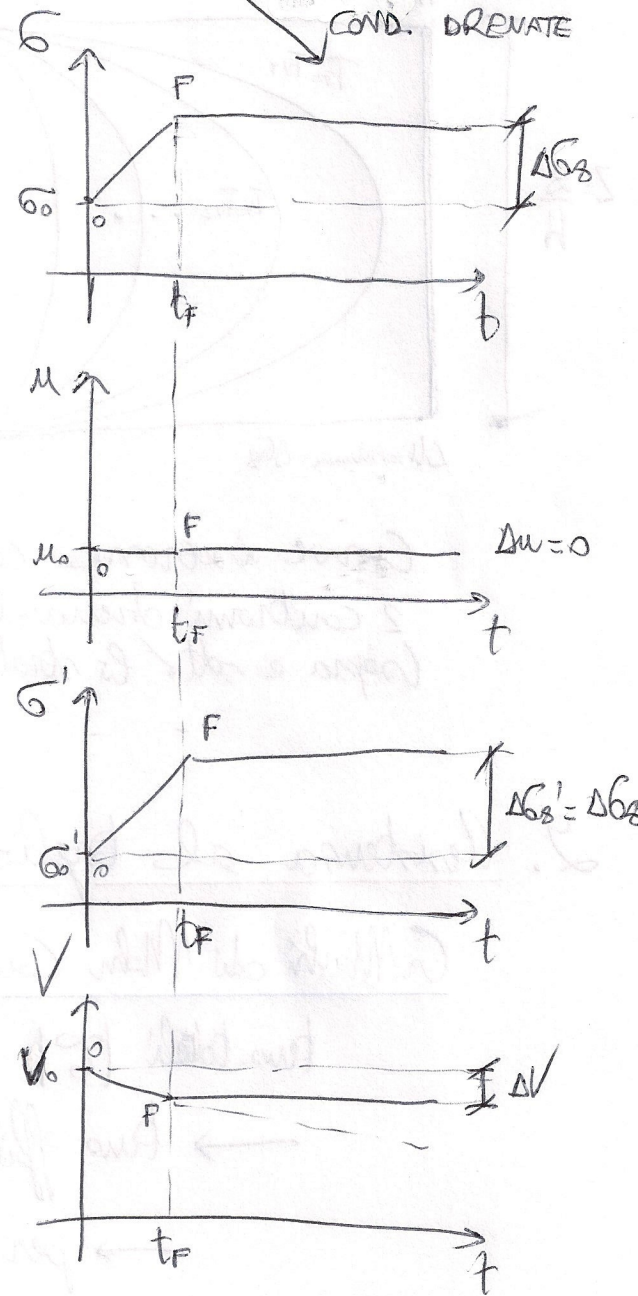
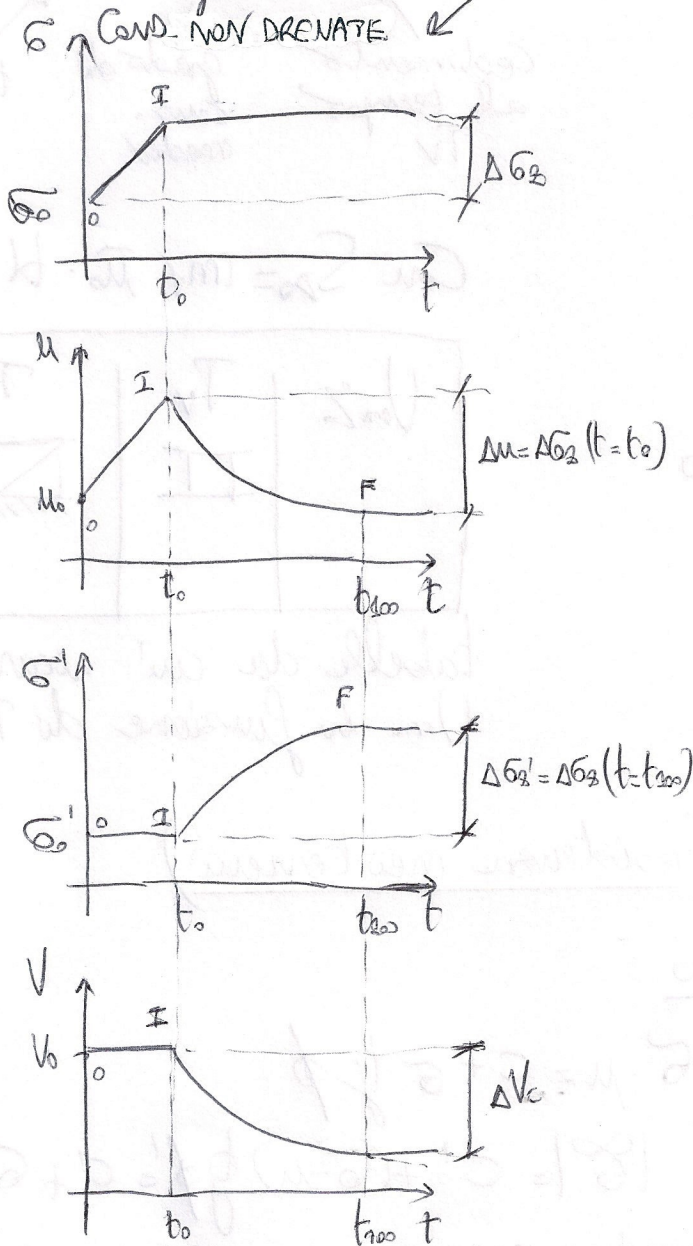


Fondamenti di Geotecnica - Concetti fondamentali

1. Consolidazione Monodimensionale

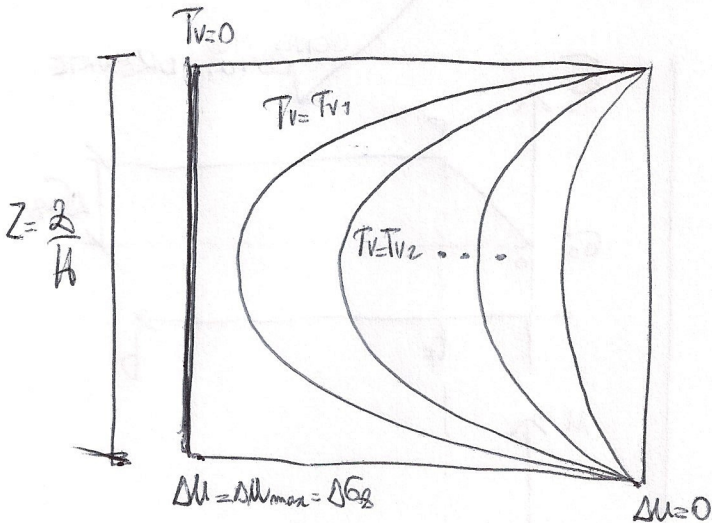
due grafici a sinistra, quelli a destra servono per confronti



La consolidazione, tipica dei terreni a grana fine (argille) in condizioni non drenate, si sviluppa in tempi molto lunghi e consiste nello sviluppo di cedimenti e nella dissipazione delle sovrappressioni interstiziali.

Grado di consolidazione U_z
(% di dissipazione delle sovrappressioni)

Andamento sullo strato H



Curve isocrone con 2 condizioni drenanti (sopra e sotto lo strato H)

Grado di consolidazione medio U_m (% di sviluppo dei cedimenti)

$$S_0 = U_m \cdot S_{\infty}$$

↑ Cedimento al tempo T_v ↑ grado di cons. medio ↑ Cedimento totale

$$\text{con } S_{\infty} = \alpha_m \cdot \bar{\sigma}_0 \cdot H$$

U_m %	T_v	T_v
	II	

tabella da cui ricavare U_m in funzione di T_v

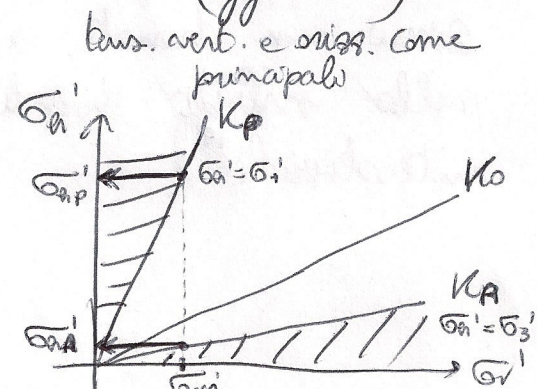
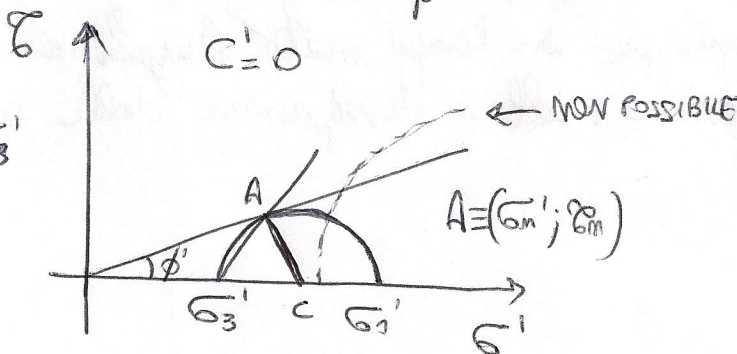
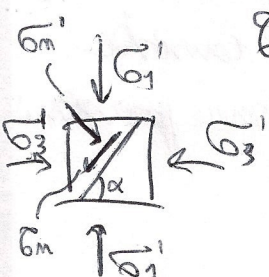
2. Resistenza al taglio (resistenza nei terreni)

Criterio di Mohr Coulomb

$$\text{tens. totali } |\sigma| = c + \sigma \cdot \mu = c + \sigma \cdot \tan \phi$$

$$\rightarrow \text{tens. efficaci } |\sigma| = c' + (\sigma - u) \cdot \tan \phi' = c' + \sigma' \cdot \tan \phi'$$

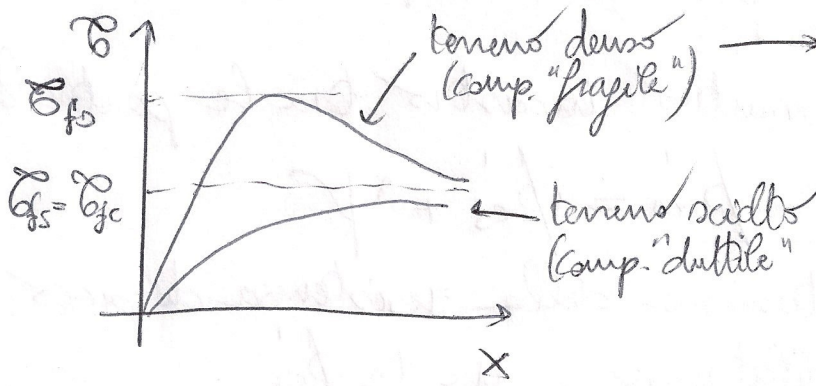
→ per terreni a grana grossa o comunque in condizioni drenate / e lungo termine in cui sia possibile determinare σ' (efficace)



K_3 in condizioni di stato limite attivo ($\sigma_a' < \sigma_v'$), K_3 in condizioni di stato limite passivo ($\sigma_a' > \sigma_v'$)

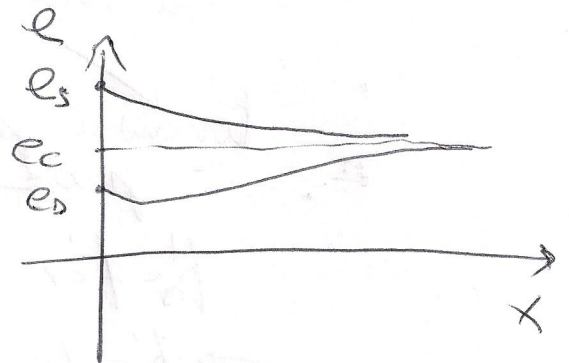
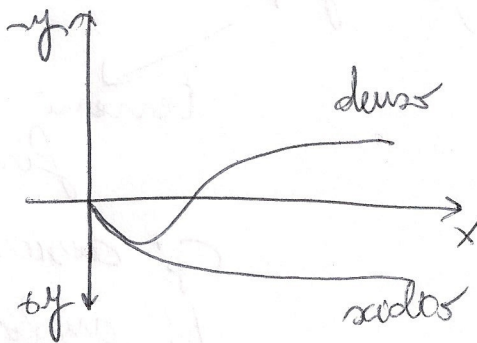
Stato cubico

prova di taglio diretto



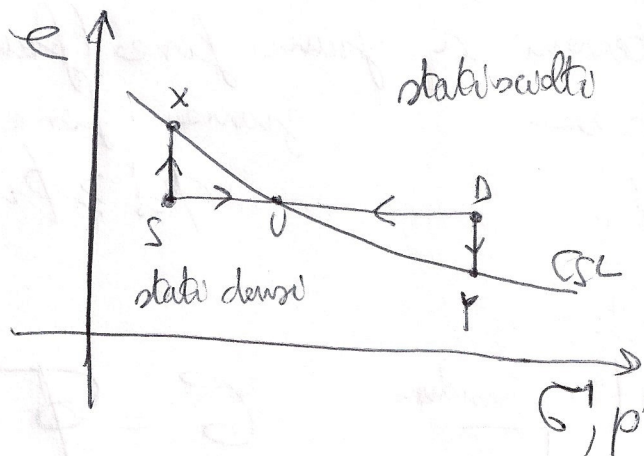
deve "allargarsi" (aumento di volume) prima di rompersi perché il troppo comp. press

τ_{fc}, e_c allo stato di rottura (critico)



prova triassiale con $q = \frac{1}{2}(\sigma_1' + \sigma_3')$ \Rightarrow stessi risultati sui grafici $\varepsilon_1 - q$ e $\varepsilon_1 - \sqrt{}$

in conclusione si ottiene la curva di stato cubico



S_x, D_Y : condizioni drenate, cambia il volume a tensione costante

S_U, D_U : condizioni non drenate, cambia σ a volume costante

S_x : dilatazione

D_Y : riduzione volume

se σ è troppo alta anche un terreno più denso (e piccolo) non può aumentare di volume e viceversa

In realtà conta anche q , quindi il problema dipende dalle tre p, v, q ed è tridimensionale. La CSI (critical state line) è in realtà una proiezione sul piano p, v a partire dalle SBS (state boundary surface)

Modifichiamo ϕ' per tenere conto di:

a) attrito e mutuo incastro tra le particelle

$$\phi'_{int} = \phi'_{cs} + \psi$$

⇒ valutazione della resistenza di picco in caso di dilatazione: $\mu = \gamma \phi'_{cs}$

tenere a grana
grosso

$$\phi'_{cs} = \phi'_{cv}$$

⇒ $\phi' = \phi'_{cv} + mDI$
conta l'indice di densità

$$|\sigma| = \sigma' \gamma \phi'$$

tenere a grana
fine

c_p' coesione efficace

ϕ'_p angolo attrito di picco

a seconda dell'intervallo
valore tensionale

$$|\sigma| = c_p' + \sigma' \gamma \phi'_p$$

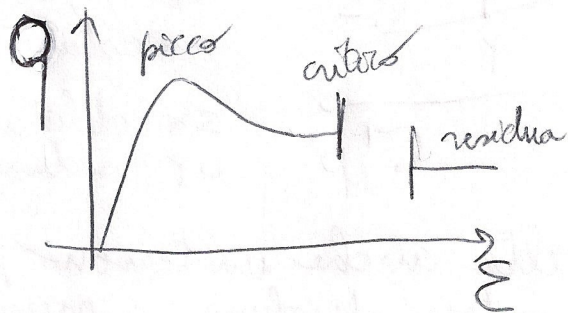
b) resistenza residua: l'isorientazione delle particelle rende più facile una seconda rottura successiva ed, la prima nei terreni a grana fine (frane)

grana grosso

$$\phi'_{cv} \cong \phi'_r$$

grana fine

$$\phi'_{cs} \geq \phi'_r$$



$$\sigma = \sigma' \cdot \gamma \phi'_r$$

c) coesione apparente dovuta alle uscite dell'acqua per capillarità nei terreni a grana fine:
 → incremento di tensione efficace

$$\sigma = c' + [(\sigma - u_a) + \chi(u_a - u_w)] \cdot \tan \phi'$$

per Fredlund et al. (1978):

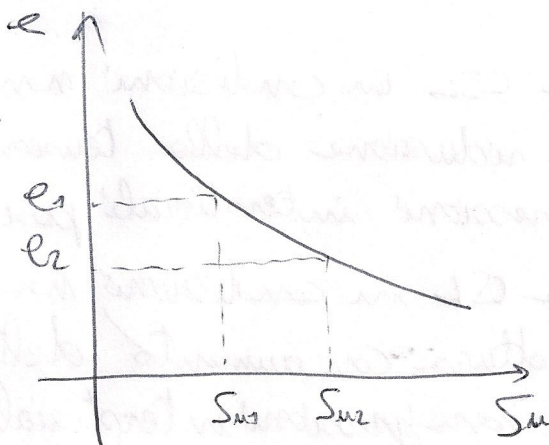
$$\sigma = c' + (\sigma - u_a) \tan \phi' + (u_a - u_w) \tan \phi_b$$

↑
 dovuto alla
 uscite di matrice

Criterio di Breese

tensioni totali, non efficaci $\sigma_{max} = S_u$

→ quando non si conoscono le sovrappressioni interstiziali (breve termine in terre argillose)

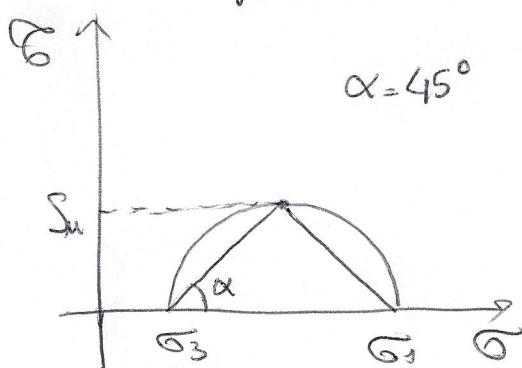


$$S_{u1} < S_{u2} \text{ con } e_1 > e_2$$

S_u diminuisce all'aumentare dell'indice dei vuoti

simmetria assiale, prova triassiale di compressione

→ raggiungimento di S_u su almeno una giacitura



$$\alpha = 45^\circ$$

$$\sigma_{max} = \frac{1}{2}(\sigma_1 + \sigma_3) = S_u$$

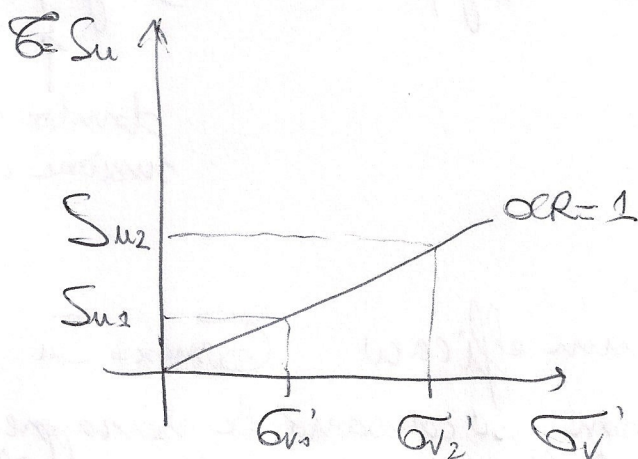
S_u resistenza non drenata o coesione (impropria) non drenata c_u

Condizione dei terreni puramente coesivi (primo di attrib.)
 studiati come caso particolare del criterio di Mohr-Coulomb:

$$\phi = 0 \Rightarrow c = S_u = |\tau_{max}|$$

S_u non è proprietà del materiale, ma dipende dallo stato tensionale agente:

$$\frac{S_u(NC)}{\sigma_v'} = \Theta = \text{cost}$$



per terreni sovraconsolidati:

$$\frac{S_u(\alpha)}{\sigma_v'} = \frac{S_u(NC)}{\sigma_v'} \cdot \alpha^\lambda$$

$$\text{con } \lambda \cong 0,75 \div 0,85$$

Insieme:

- partendo a dx delle CSL in condizioni non drenate
 → rottura con riduzione della tensione efficace per sovrappressioni interstiziali positive
- partendo a dx delle CSL in condizioni non drenate
 → dilatazione, rottura con aumento della tensione efficace per sovrappressioni interstiziali negative