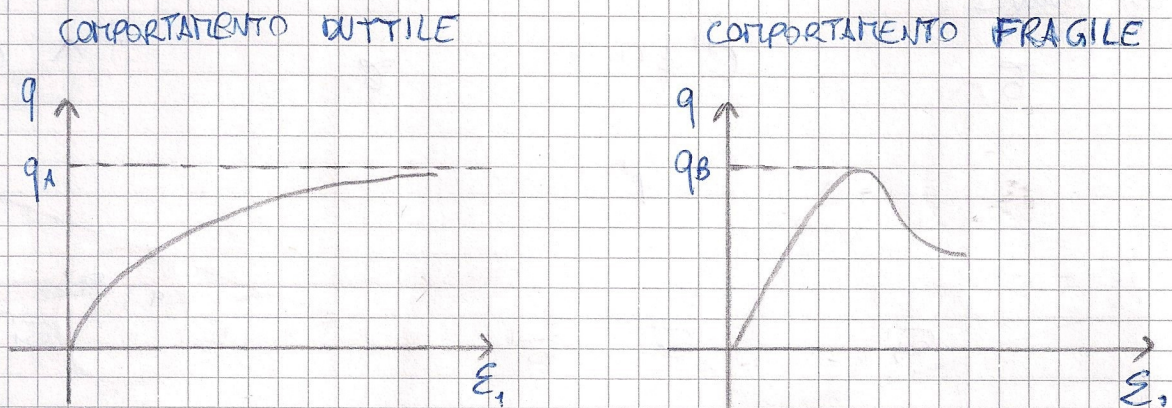


Resistenza e stato critico

Lo studio leggero che consiste tra terreni e costruzioni rende necessaria la conoscenza delle caratteristiche di resistenza e deformabilità dei terreni stessi. Tuttavia, a differenza dei materiali classici usati nella tecnica delle costruzioni (calcestruzzo e acciaio), le cui caratteristiche (peraltro per l'acciaio) sono facilmente controllabili, l'enorme variabilità delle terre e delle condizioni in cui possono trovarsi rende molto complessa la questione.

A ogni modo il punto di partenza è, come nel caso dei materiali da costruzione, l'analisi delle curve tensione-deformazione:

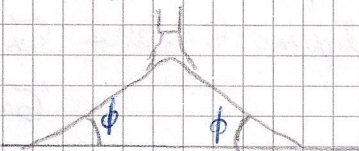


Vogliamo arrivare a definire le condizioni limite dello stato tensionale e taglio, che si riferisce allo stato di "rottura" del terreno.

Un primo criterio per la valutazione del raggiungimento delle condizioni limite dello stato tensionale e taglio è quello di Mohr-Coulomb:

$$|\tau| = \sigma \cdot \mu = c + \sigma \cdot \tan \phi$$

Con c coesione (contributo di resistenza dovuto all'adesione tra i grani), μ coefficiente d'attrito e σ tensione normale. μ è pari a $\tan \phi$, con ϕ angolo d'attrito che definisce le condizioni d'equilibrio di una massa di particelle sciolte in caduta libera:



Ipotesi, per maggiore praticità, il criterio di Mohr-Coulomb

omb viene espresso in termini efficaci:

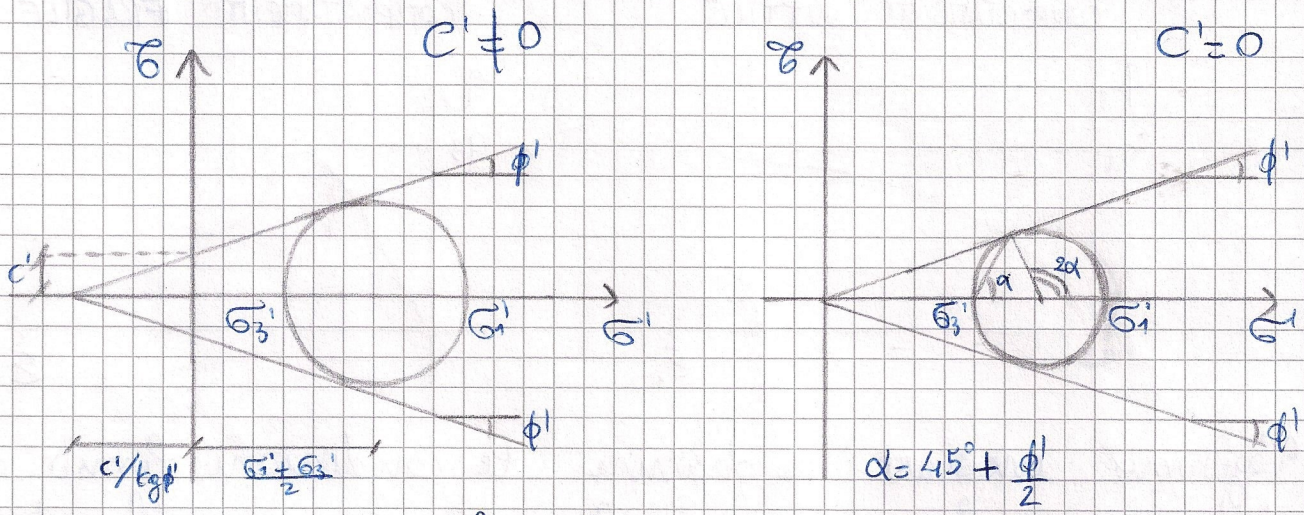
$$|\sigma| = c' + (\sigma - u) \tan \phi' = c' + \sigma' \tan \phi'$$

con c' coesione efficace e ϕ' angolo di resistenza al taglio. In particolare:

- $c' = 0$ per terre a grana grossa in assenza di cementazione;
- $c' \geq 0$ per terre a grana fine NC o leggermente OC;
- $c' < 0$ per terre a grana fine fortemente OC.

ϕ' può assumere valori differenti anche per uno stesso terreno, e dipende dallo stato in cui il terreno si trova.

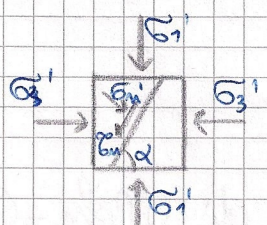
La rottura avviene quando la tensione normale su un piano provoca il raggiungimento della tensione tangenziale di rottura:



Per l'applicazione del criterio in forma efficace è necessario conoscere il valore delle pressioni intermedie, ciò è sempre possibile in condizioni drenate e nel caso di terreno secco. Non è altrettanto facile utilizzare il criterio in termini efficaci nel caso di condizioni non drenate.

La retta inclinata di ϕ' definisce il campo limite di rottura, ovvero racchiude i cerchi ad esse tangenti e con $\sigma_{max} = \frac{1}{2}(\sigma_1' - \sigma_3')$ che definiscono i possibili stati tensionali del terreno.

Analiticamente e riferendoci ai cerchi di Mohr abbiamo:



sul piano di rottura: $\sigma_n = \frac{\sigma_1' + \sigma_3'}{2} + \frac{\sigma_1' - \sigma_3'}{2} \cdot \cos 2\alpha$

$$\sigma_t = \frac{\sigma_1' - \sigma_3'}{2} \cdot \sin 2\alpha$$

criterio in tensioni principali: $\sigma_1' - \sigma_3' = \left(\frac{c'}{\tan \phi'} + \frac{\sigma_1' + \sigma_3'}{2} \right) \cdot \sin \phi'$

$$\Rightarrow \frac{\sigma_1' - \sigma_3'}{2} = c' \cos \phi' + \frac{\sigma_1' + \sigma_3'}{2} \cdot \sin \phi'$$