

RICHIAMI DI MECCANICA DEI TERRENI Lezione n.9

RAPPRESENTAZIONE DEI PERCORSI TENSIONALI

I percorsi sono rappresentati assumendo alcune convenzioni

«Stress path method» (*Lambe 1967 e Wood 1984*)

- *Rappresentare una situazione geotecnica*
- *Risolvere un problema*
- *Esprimere la soluzione in modo sintetico*

RICHIAMI DI MECCANICA DEI TERRENI

Bibliografia di riferimento: Lancellotta R. «Geotecnica»

RAPPRESENTAZIONE DEI PERCORSI TENSIONALI

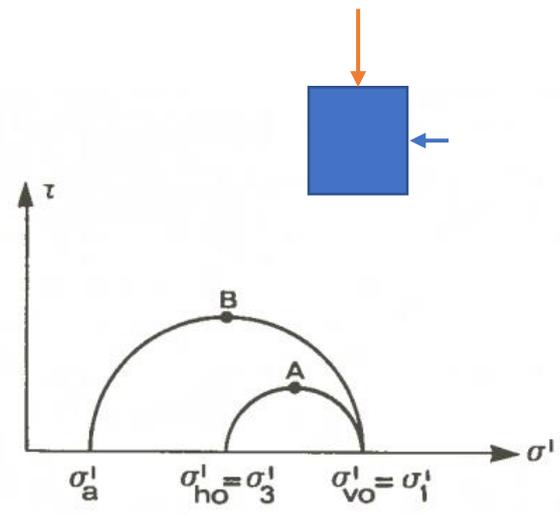
I percorsi sono rappresentati assumendo alcune convenzioni

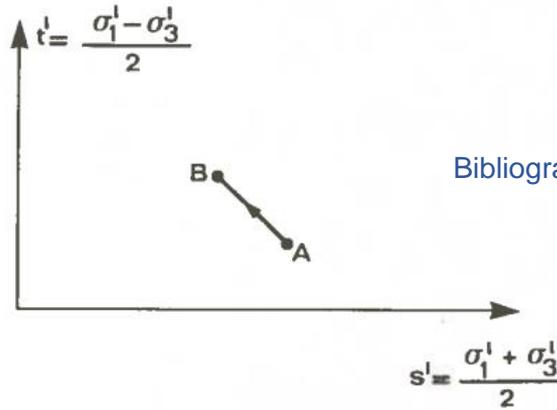
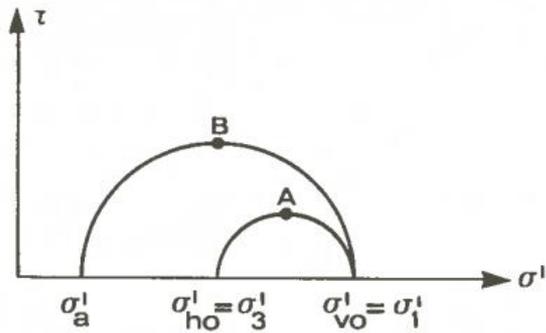
«Stress path method» (*Lambe 1967 e Wood 1984*)

PIANO t,s

$$s = \frac{\sigma'_1 + \sigma'_3}{2};$$

$$t = \frac{\sigma'_1 - \sigma'_3}{2};$$





Bibliografia di riferimento: Lancellotta R. «Geotecnica»

ONALI

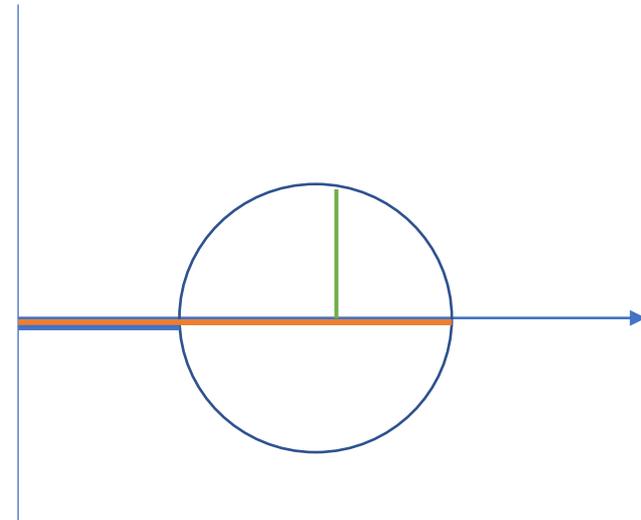
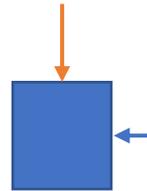
I percorsi sono rappresentati assumendo alcune convenzioni

«Stress path method» (*Lambe 1967 e Wood 1984*)

PIANO t,s

$$s = \frac{\sigma'_1 + \sigma'_3}{2};$$

$$t = \frac{\sigma'_1 - \sigma'_3}{2};$$



RICHIAMI DI MECCANICA DEI TERRENI

Bibliografia di riferimento: Lancellotta R. «Geotecnica»

RAPPRESENTAZIONE DEI PERCORSI TENSIONALI

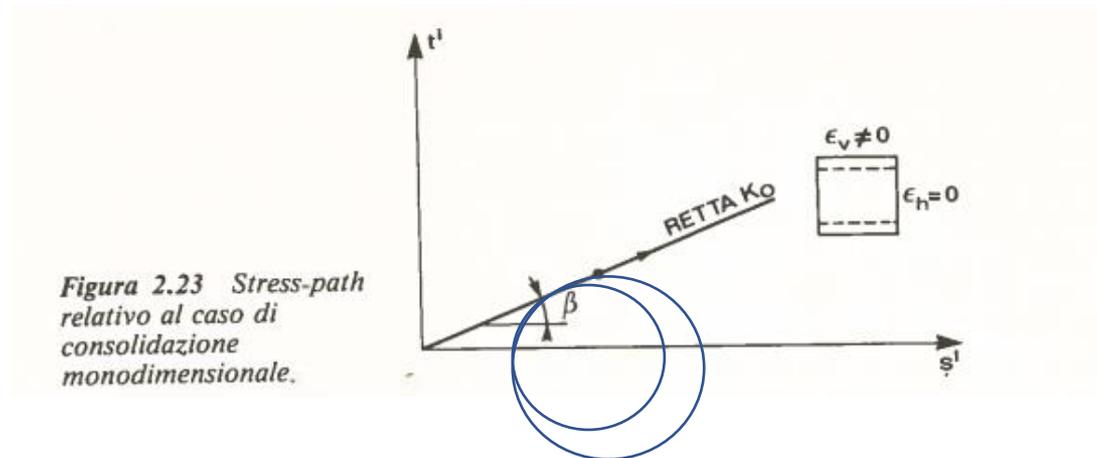
I percorsi sono rappresentati assumendo alcune convenzioni

«Stress path method» (*Lambe 1967 e Wood 1984*)

PIANO t, s

$$s = \frac{\sigma'_1 + \sigma'_3}{2};$$

$$t = \frac{\sigma'_1 - \sigma'_3}{2};$$



RICHIAMI DI MECCANICA DEI TERRENI

Bibliografia di riferimento: Lancellotta R. «Geotecnica»

RAPPRESENTAZIONE DEI PERCORSI TENSIONALI

I percorsi sono rappresentati assumendo alcune convenzioni

«Stress path method» (*Lambe 1967 e Wood 1984*)

PIANO t, s

$$s = \frac{\sigma'_1 + \sigma'_3}{2};$$

$$t = \frac{\sigma'_1 - \sigma'_3}{2};$$

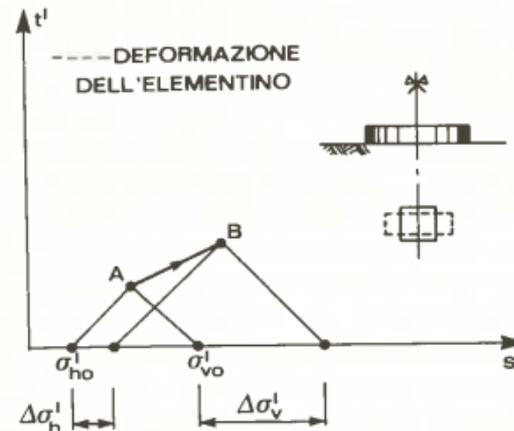


Figura 2.24 Stress-path di compressione per carico.

RICHIAMI DI MECCANICA DEI TERRENI

Bibliografia di riferimento: Lancellotta R. «Geotecnica»

RAPPRESENTAZIONE DEI PERCORSI TENSIONALI

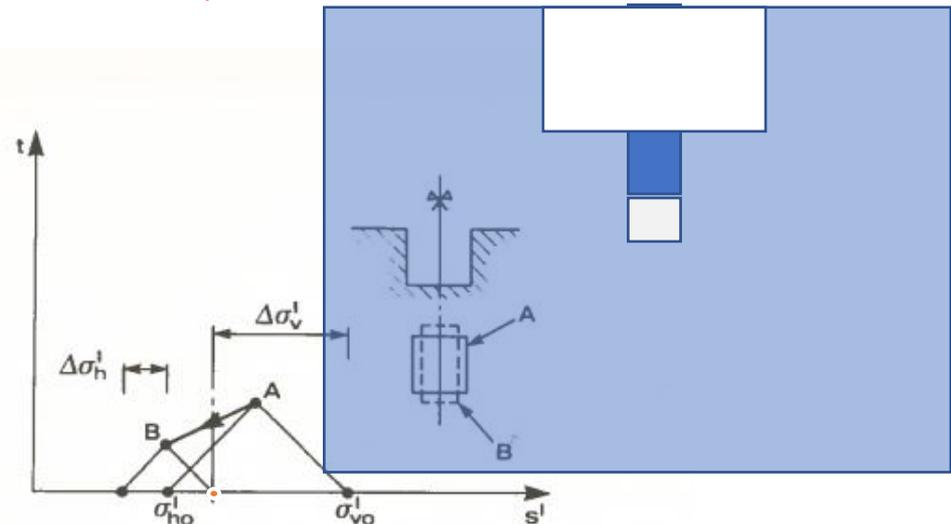
I percorsi sono rappresentati assumendo alcune convenzioni

«Stress path method» (Lambe 1967 e Wood 1984)

PIANO t, s

$$s = \frac{\sigma'_1 + \sigma'_3}{2};$$

$$t = \frac{\sigma'_1 - \sigma'_3}{2};$$



2.25 Stress-path
isione per scarico.

RICHIAMI DI MECCANICA DEI TERRENI

Bibliografia di riferimento: Lancellotta R. «Geotecnica»

RAPPRESENTAZIONE DEI PERCORSI TENSIONALI

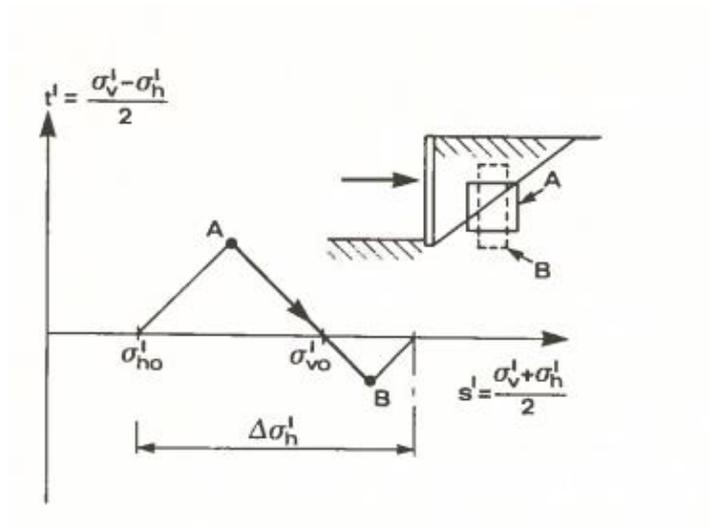
I percorsi sono rappresentati assumendo alcune convenzioni

«Stress path method» (*Lambe 1967 e Wood 1984*)

PIANO t,s

$$s = \frac{\sigma'_1 + \sigma'_3}{2};$$

$$t = \frac{\sigma'_1 - \sigma'_3}{2};$$



Elemento in condizioni di stato limite passivo

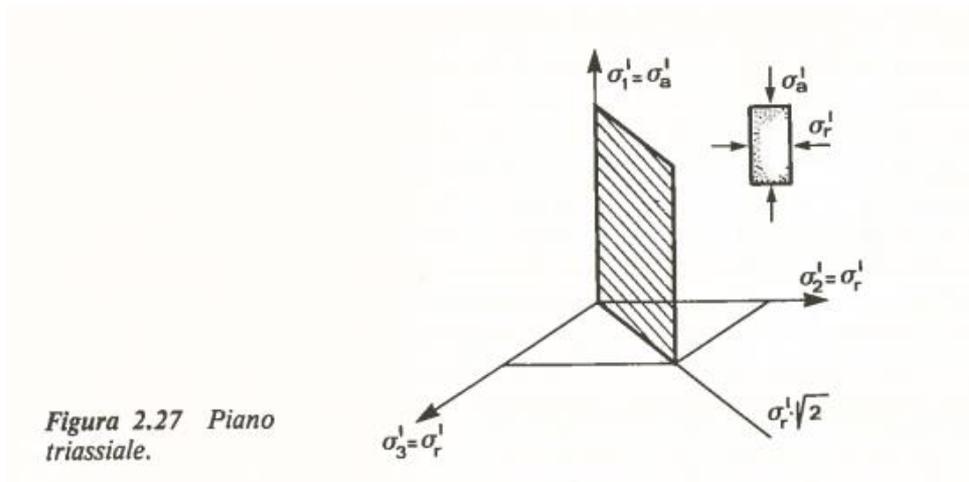
RICHIAMI DI MECCANICA DEI TERRENI

Bibliografia di riferimento: Lancellotta R. «Geotecnica»

RAPPRESENTAZIONE DEI PERCORSI TENSIONALI

I percorsi sono rappresentati assumendo alcune convenzioni

«Stress path method» Piano triassiale e piano q,p



RICHIAMI DI MECCANICA DEI TERRENI

Bibliografie di riferimento:
Lancellotta R. «Geotecnica»
Appunti Geotecnica Fioravante UNIFE

TENSIONI E DEFORMAZIONI NEI TERRENI

Tipologie di corpi materici e di materiali

CORPO DEFORMABILE: l'applicazione di sollecitazione determina deformazioni distorsioni

CORPO RIGIDO «IDEALE»: nonostante l'applicazione di sollecitazioni non si deforma

MATERIALE SOLIDO: si deforma ma mantiene la propria continuità e le tensioni raggiungono un valore finito

MATERIALE FLUIDO: sotto l'applicazione di una sollecitazione si ha un continuo aumento delle deformazioni o delle distorsioni

RICHIAMI DI MECCANICA DEI TERRENI

Bibliografie di riferimento:
Lancellotta R. «Geotecnica»
Appunti Geotecnica Fioravante UNIFE

TENSIONI E DEFORMAZIONI NEI TERRENI

Stati di aggregazione della materia

STATO SOLIDO

STATO LIQUIDO

Fluido perfetto – in ogni punto la pressione è sempre diretta perpendicolarmente ad ogni sezione infinitesimale che passa per quel punto. Un fluido in quiete può essere considerato perfetto
Un fluido in movimento può essere soggetto a tensioni tangenziali

STATO GASSOSO

RICHIAMI DI MECCANICA DEI TERRENI

Bibliografie di riferimento:
Lancellotta R. «Geotecnica»
Appunti Geotecnica Fioravante UNIFE

TENSIONI E DEFORMAZIONI NEI TERRENI

Stati di aggregazione della materia

MATERIALE ISOTROPO

MATERIALE OMOGENEO

RICHIAMI DI MECCANICA DEI TERRENI

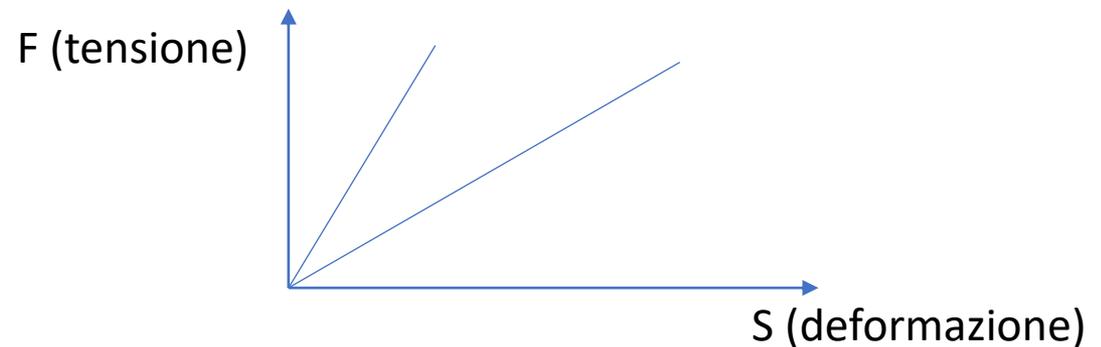
Bibliografie di riferimento:
Lancellotta R. «Geotecnica»
Appunti Geotecnica Fioravante UNIFE

TENSIONI E DEFORMAZIONI NEI TERRENI

Leggi costitutive

SOLIDO ELASTICO $F = f(s)$ indipendente dal tempo

COMPORAMENTO ELASTICO LINEARE → **LEGGE DI HOOKE** $F = k \cdot s$



RICHIAMI DI MECCANICA DEI TERRENI

Bibliografie di riferimento:
Lancellotta R. «Geotecnica»
Appunti Geotecnica Fioravante UNIFE

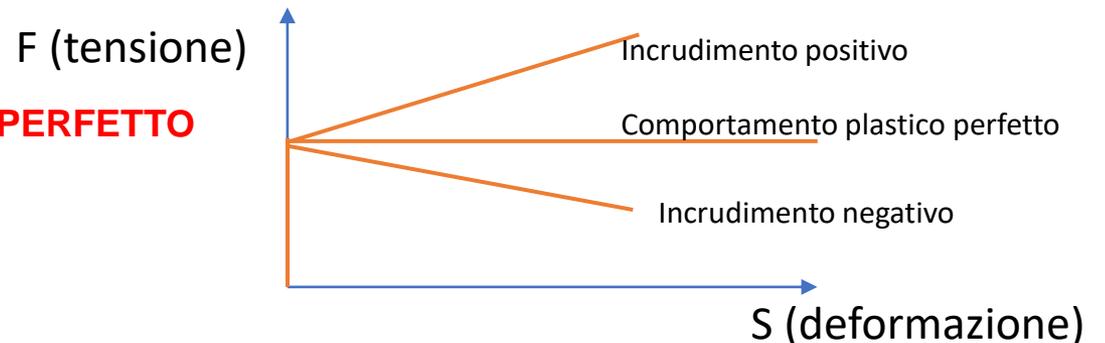
TENSIONI E DEFORMAZIONI NEI TERRENI

Leggi costitutive

COMPORAMENTO PLASTICO

Esistono delle soglie di sollecitazione (snervamenti) oltre le quali le deformazioni si manifestano deformazioni permanenti → **Incrudimenti - Rammollimenti**

COMPORAMENTO PLASTICO PERFETTO



RICHIAMI DI MECCANICA DEI TERRENI

Bibliografie di riferimento:
Lancellotta R. «Geotecnica»
Appunti Geotecnica Fioravante UNIFE

TENSIONI E DEFORMAZIONI NEI TERRENI

Leggi costitutive

MODELLO VISCOSO

Legame tra sollecitazione applicata e velocità di applicazione: $F = f (ds/dt)$

Se il fluido è viscoso perfetto o Newtoniano: $F = \eta (ds / dt)$

Dove « η » è la viscosità del materiale

RICHIAMI DI MECCANICA DEI TERRENI

Bibliografie di riferimento:
Lancellotta R. «Geotecnica»
Appunti Geotecnica Fioravante UNIFE

TENSIONI E DEFORMAZIONI NEI TERRENI

Leggi costitutive

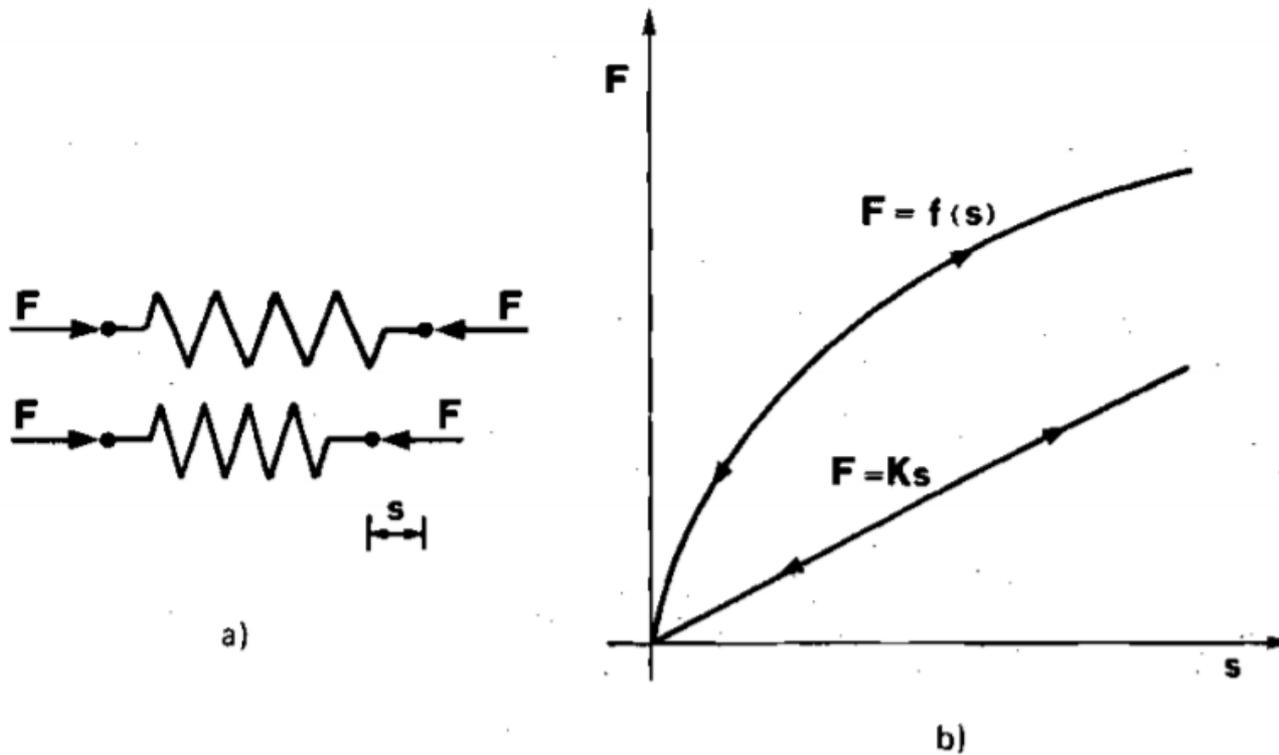
In sintesi, in reologia si distinguono:

Mezzo elastico (Molla elicoidale)

Mezzo plastico perfetto (Morsetto ad attrito)

RICHIAMI DI MECCANICA DEI TERRENI

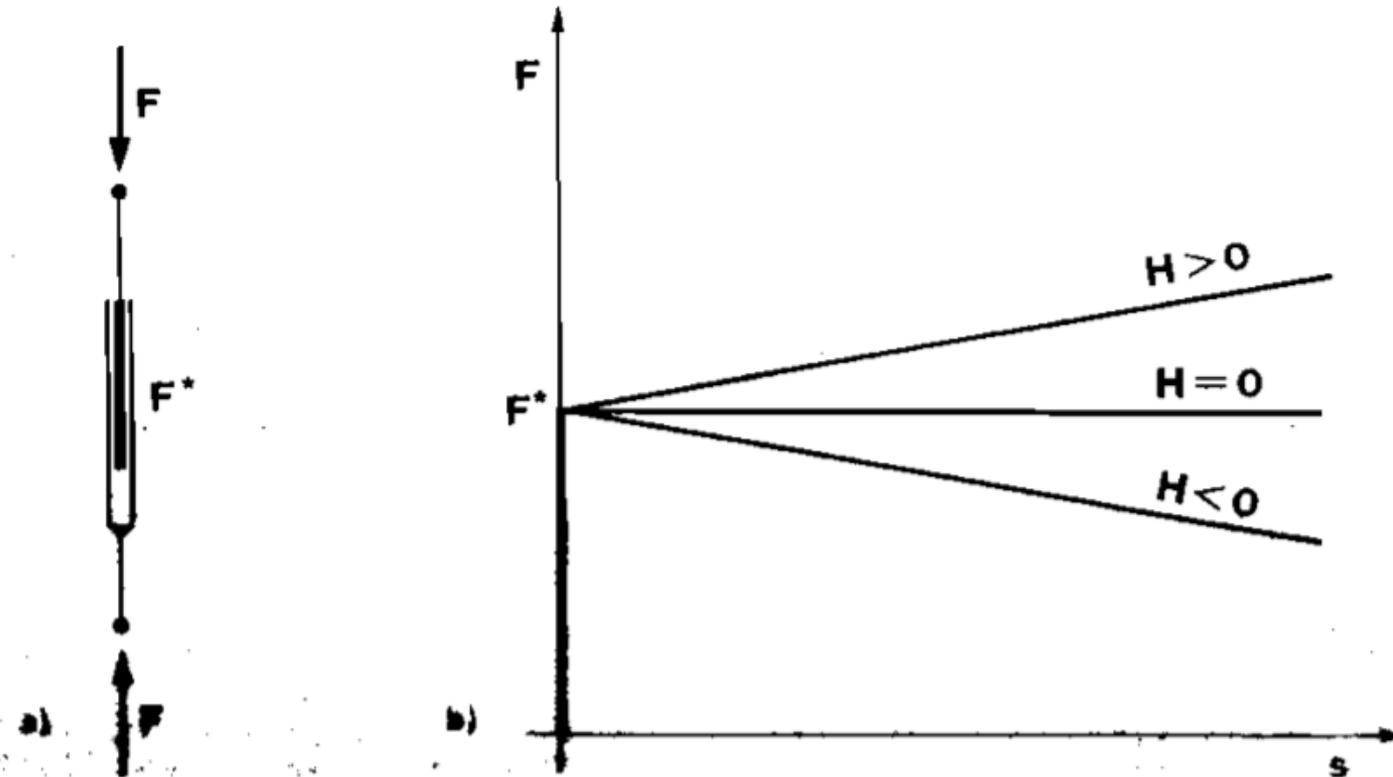
Bibliografie di riferimento:
Lancellotta R. «Geotecnica»
Appunti Geotecnica Fioravante UNIFE



Modello reologico di solido elastico.

RICHIAMI DI MECCANICA DEI TERRENI

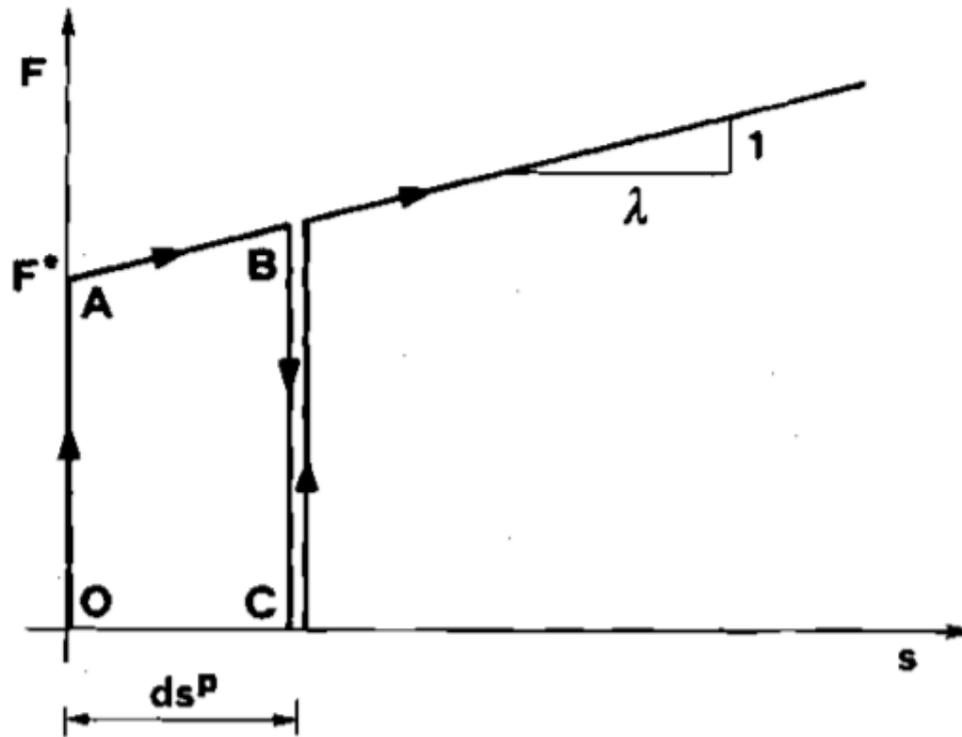
Bibliografie di riferimento:
Lancellotta R. «Geotecnica»
Appunti Geotecnica Fioravante UNIFE



– Modello reologico di mezzo plastico.

RICHIAMI DI MECCANICA DEI TERRENI

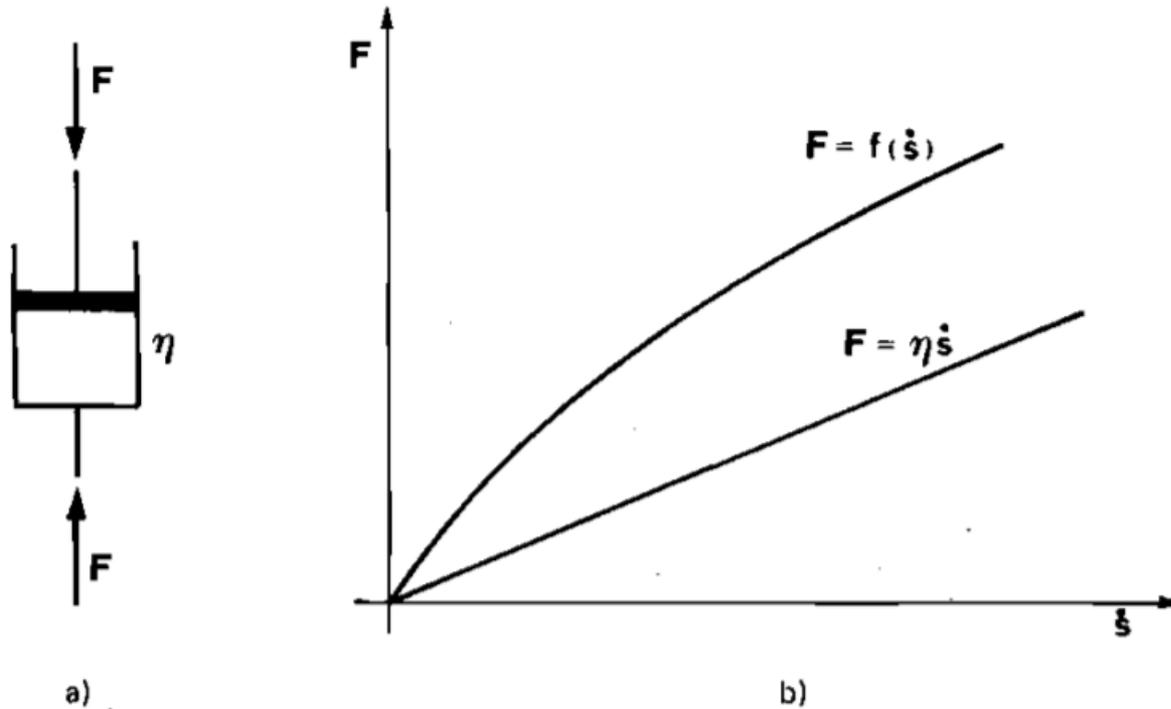
Bibliografie di riferimento:
Lancellotta R. «Geotecnica»
Appunti Geotecnica Fioravante UNIFE



– Fasi di carico e scarico in un mezzo plastico.

RICHIAMI DI MECCANICA DEI TERRENI

Bibliografie di riferimento:
Lancellotta R. «Geotecnica»
Appunti Geotecnica Fioravante UNIFE



– Modello reologico di mezzo viscoso.

RICHIAMI DI MECCANICA DEI TERRENI

Bibliografie di riferimento:
 Lancellotta R. «Geotecnica»
 Appunti Geotecnica Fioravante UNIFE

I modelli reologici che più frequentemente ricorrono nella Meccanica delle Terre sono: - il corpo di «Maxwell» - il corpo di «Kelvin» - il corpo di «Bingham»

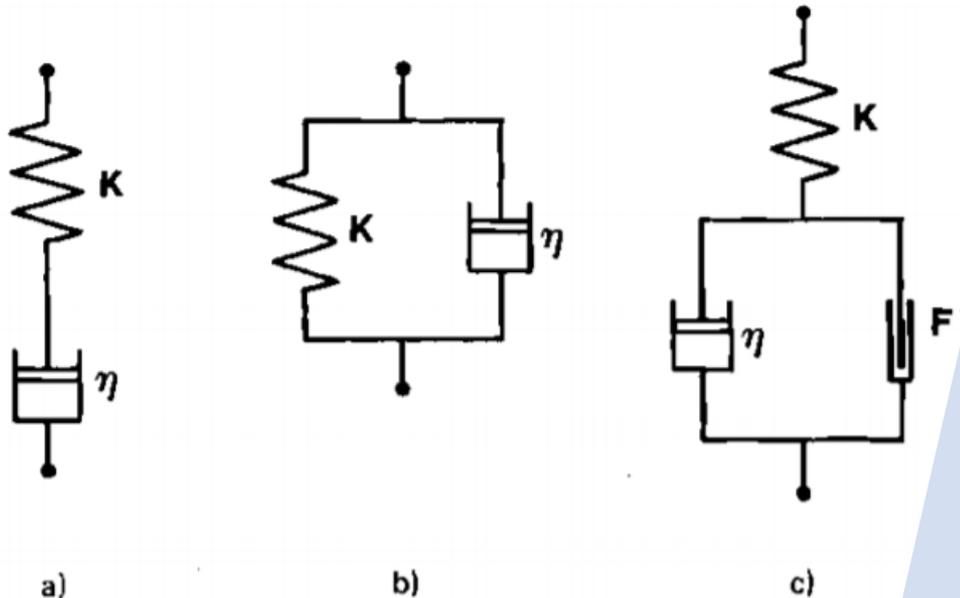


Fig. 6.5 – Modelli reologici complessi
 (a) Corpo di Maxwell
 (b) Corpo di Kelvin
 (c) Corpo di Bingham.

RICHIAMI DI MECCANICA DEI TERRENI

Bibliografie di riferimento:
Lancellotta R. «Geotecnica»
Appunti Geotecnica Fioravante UNIFE

RELAZIONE TRA SFORZI E DEFORMAZIONI NEI TERRENI

Terreni a grana grossa

Terreni a grana fine

I terreni hanno in generale un comportamento non lineare e spesso anelastico e quindi le deformazioni dipendono dalla sequenza delle sollecitazioni

RICHIAMI DI MECCANICA DEI TERRENI

Bibliografie di riferimento:
Lancellotta R. «Geotecnica»
Appunti Geotecnica Fioravante UNIFE

RELAZIONE TRA SFORZI E DEFORMAZIONI NEI TERRENI

Per lo studio del comportamento dei terreni è necessario ricorrere a diversi tipi di **prove di laboratorio** che vengono effettuate con delle apparecchiature che consentono di sottoporre i provini a diverse condizioni al contorno sia come tensioni totali sia come tensioni efficaci così come gli spostamenti

In generale le **prove di laboratorio** sono condotte su campioni di **terreno saturi**.

Nelle prove si misurano le tensioni interne ai provini prima, durante e successivamente alla prova stessa. E' noto che i valori dei parametri meccanici per uno stesso campione di terreno possono essere anche molto diversi a seconda di come vengono applicati gli stati tensionali.

Nel corso delle prove si misurano le pressioni applicate e le pressioni interstiziali per ricavare i valori dei parametri di resistenza in condizioni drenate e non drenate.

E' evidente che per avere le condizioni drenate il provino deve essere collegato idraulicamente con l'esterno inoltre per le terre a bassa permeabilità le sollecitazioni esterne devono **variare lentamente** in modo da non provocare variazioni delle pressioni neutrali e quindi permettere alla fase solida di riformarsi come se non ci fosse l'acqua

RICHIAMI DI MECCANICA DEI TERRENI

Bibliografie di riferimento:
Lancellotta R. «Geotecnica»
Appunti Geotecnica Fioravante UNIFE

RELAZIONE TRA SFORZI E DEFORMAZIONI NEI TERRENI

Per i **terreni granulari** che hanno quasi sempre una permeabilità molto elevata le condizioni drenate si ottengono anche con velocità di carico relativamente elevate , ovviamente sempre che il provino sia collegato idraulicamente con l'esterno punto

Le **condizioni non drenate** si ottengono quando non vi è collegamento idraulico non l'esterno e quando le sollecitazioni agiscono in tempi brevi rispetto a quelle necessarie per avere il movimento e l'eventuale espulsione dell'acqua punto

Nelle **condizioni non drenate** con mezzo saturo poiché si considerano incompressibili la parte solida e l'acqua non si hanno variazioni di volume ma solo deformazioni.

In **condizioni non drenate** per determinare le **tensioni efficaci** si devono misurare le **tensioni neutre** e applicare il principio delle tensioni efficaci.

RICHIAMI DI MECCANICA DEI TERRENI

Bibliografie di riferimento:
 Lancellotta R. «Geotecnica»
 Appunti Geotecnica Fioravante UNIFE

RELAZIONE TRA SFORZI E DEFORMAZIONI NEI TERRENI COMPRESSIONE EDOMETRICA

La risultante delle deformazioni verticali che si manifestano in un terreno è comunemente indicata con il termine **cedimento** e di tale grandezza, nella pratica ingegneristica, interessa di solito conoscere sia **l'entità sia l'evoluzione nel tempo**.

