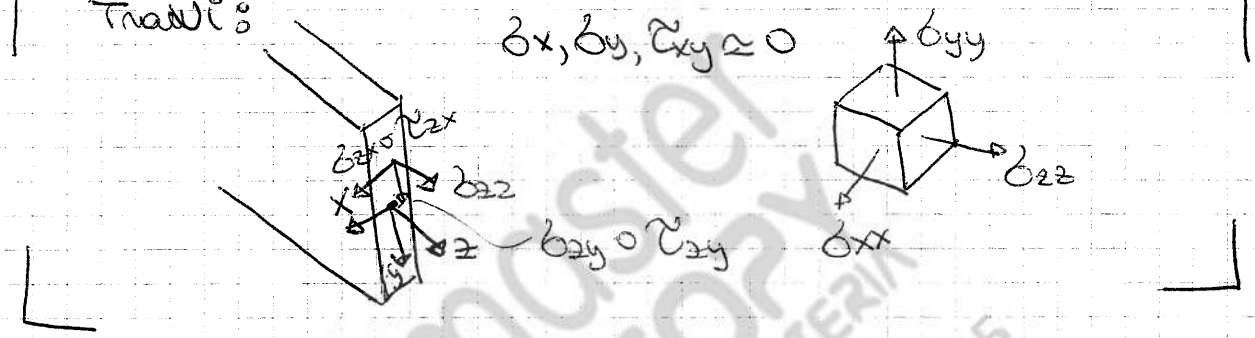
28/09/16

Argomenti del corso:

- Meccanica dei materiali
  - Strutture sotto carichi statici
  - Strutture sotto carichi variabili nel tempo (fatica)
  - Strutture soggette a temperature elevate (creep)
  - Strutture contenenti "difetti" (meccanica della frattura)

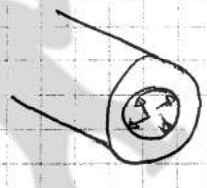
carichi statici — carichi variabili

Travi:



- Dischi di forte spessore (Problema di Lamè)

carichi assial-simmetrici



- Gusci sottili (assial-simmetrici le cui piano medio è una superficie di rotazione)
- Tensioni termiche

- Giunzioni
  - Permanenti → - saldature
    - incollaggi
  - Di natura mobile/removibile → - collegamenti bullonati
    - collegamenti forzati

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

COMPORTAMENTO DEI MATERIALI SOTTO CARICHI STATICI

↓

Lo si determina tramite prove meccaniche di base:

- Prova di trazione
- Prova di durezza
- Prova di resilienza

} Prove che forniscono risultati qualitativi e comparativi.

PROVA DI TRAZIONE

- PROVINO →

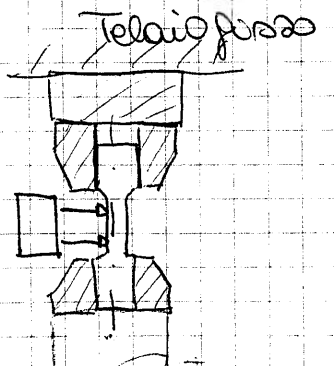


Zona centrale cilindrica + Zone di ingrosso per la presa

oppure, quando si ha a che fare con una lamiera, si ha una sezione centrale rettangolare sottile



- MACCHINA DI PROVA

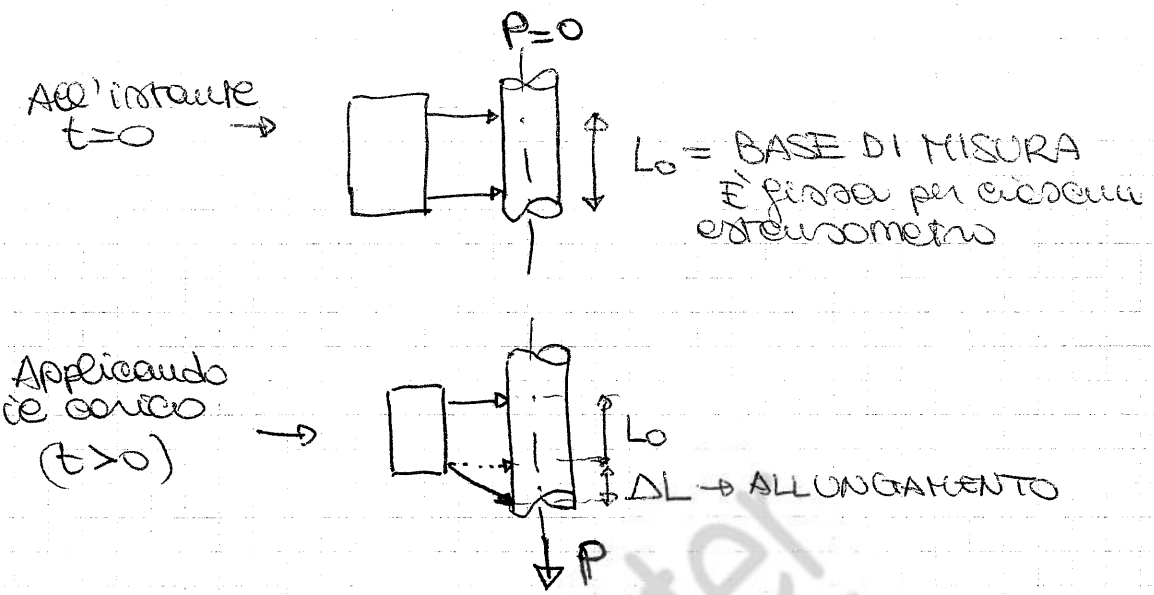


- CELLA DI CARICO: misura la forza cui è sottoposto il provino

- Afferraggi veri e un vero idraulicamente che afferrano il provino e lo sottopongo a sforzo. Sono più complessi delle GANASCE IDRAULICHE

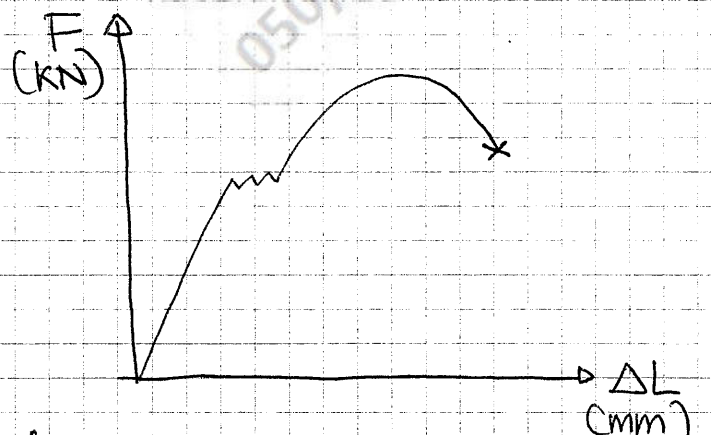
- ATTUATORE che si sposta verso il basso allungando il provino. Dall'altro capo il provino è mantenuto fisso

- ESTENSOMETRO: misura l'allungamento del provino.



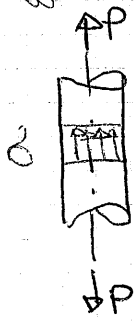
- METODO DI PROVA → Si impone una legge di spostamento. L'attuatore si sposta verso il basso in modo costante nel tempo, imponendo così un allungamento progressivo del provino.
  Istante per istante si registra il valore della forza e l'allungamento, così da poter determinare una curva forza-deformazione

NB: la velocità di allungamento non influenza in modo particolare il risultato della prova.



La curva:
- non è indipendente dalla sezione del provino (cambio del materiale)
- l'allungamento non è indipendente dall'estensometro. Più grande è L_0 maggiore sarà anche ΔL.

In genere si effettua una normalizzazione della curva.



Il provino è una sorta di trave sottoposta a sola forza normale

↓

Lo stato di tensione è una tensione uniforme sulla sezione, detta TENSIONE NOMINALE O INGEGNERISTICA e vale

$$\sigma = \frac{P}{A_0}$$

In questo modo tolgo la dipendenza dalle dimensioni del provino.

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

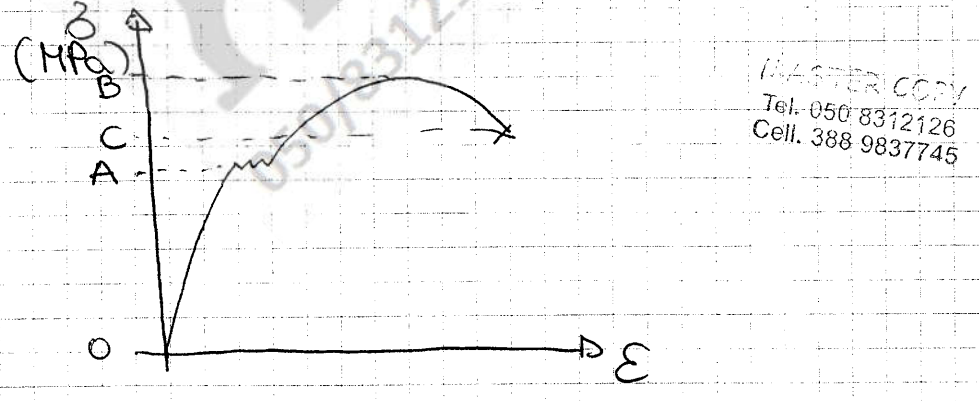
Lo stato di tensione nel provino è uniforme nella sezione e nella sup. del provino, quindi sarà uniforme anche la deformazione. Quindi si può definire la DEFORMAZIONE NOMINALE O INGEGNERISTICA (adimensionale):

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$$

→ In questo modo si ha indipendenza dallo strumento.

⇓

CURVA INGEGNERISTICA O NOMINALE



MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

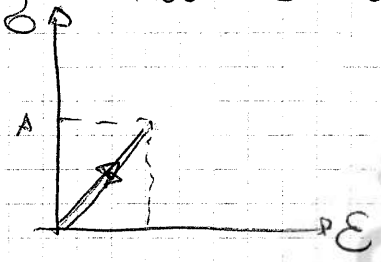
1° TRATTO (O–A) → σ e ε sono direttamente proporzionali secondo il modulo di Young

$$\sigma = E\varepsilon \qquad [E] = MPa$$

Valori comuni del modello di Young:
- Acciai ~ 210'000 MPa
- Acciai inox ~ 190'000 MPa
- Leghe di Al ~ 70'000 MPa

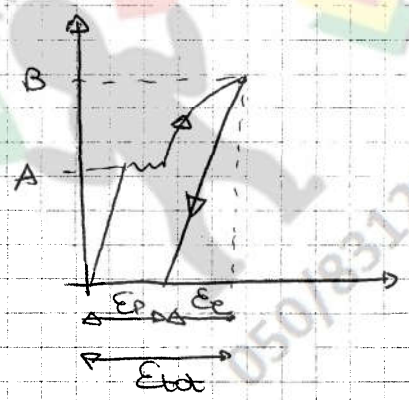
Più basso è E più il materiale è facilmente deformabile.

In questo 1° tratto si ha una relazione lineare.
Se, dopo aver deformato il materiale in questo primo tratto, si toglie il carico la deformazione si riassorbe → DEF. ELASTICA
Seguendo σ si ritrova la curva σ-ε



(A) → TENSIONE DI SNERVAMENTO (Yield stress) → σ_{SN} o (σ_y)

2° TRATTO (A-B) → $\sigma > \sigma_y$ → Si perde la relazione lineare σ-ε. Comportamento plastico non lineare



Se si scarica la tensione il materiale non segue la stessa curva, ma genera una retta parallela al primo tratto. Si ha una deformazione permanente
↓
DEF. PLASTICA

$$\varepsilon_{tot} = \varepsilon_p + \varepsilon_e = \varepsilon_p + \frac{\sigma_{tot}}{E}$$

ε_p → def. plastica permanente (recuperata)
ε_e → def. elastica

(B) → TENSIONE DI ROTTURA → σ_R o σ_u
(Ultimate stress)

massima tensione normale che il materiale è in grado di sopportare.

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745