

Università degli studi di Bergamo

Scuola di Ingegneria (Dolmine)

CCS Ingegneria Edile

L-23 Ingegneria delle Tecnologie per l'Edilizia

Scienza delle Costruzioni

~~~~~  
(ICAR/08 - SdC; 9 CFU)

prof. Egidio RIZZI

[egidio.rizzi@unibg.it](mailto:egidio.rizzi@unibg.it)

LEZIONE 08

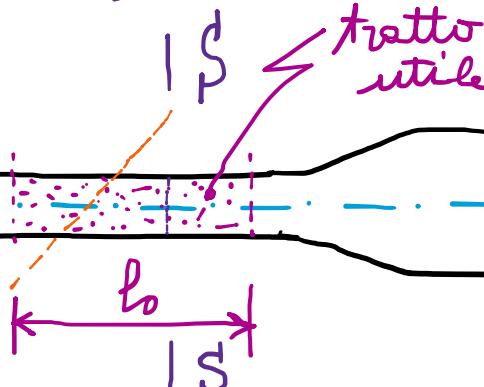
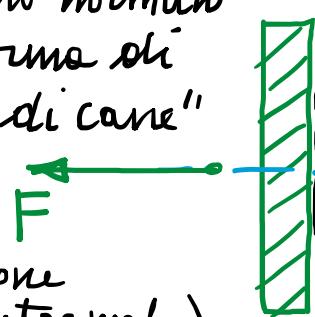
Meccanica dei Solidi (o dei mezzi continui): Introduzione sui concetti di sforzo (o tensione), di deformazione e di legge costitutiva (legge sforzo-deformazione) - comportamento meccanico del materiale

- Prova di trazione monoassiale (1D) [es. materiali metallici, acciaio dolce]

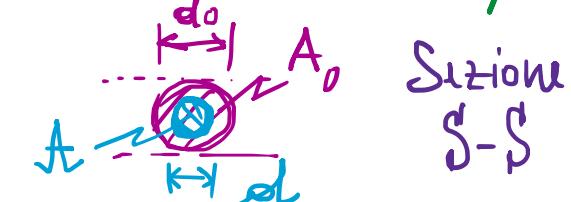
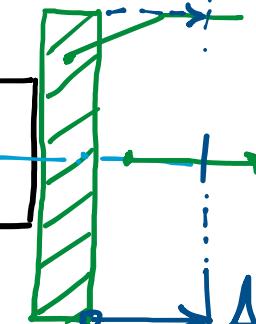
provino normato

a forma di  
"osso di cane"

(sezione  
rastremata)



piastra delle macchine di prova



base di misura con stato  
tensio-deformativo suppose  
omogeneo (costante)

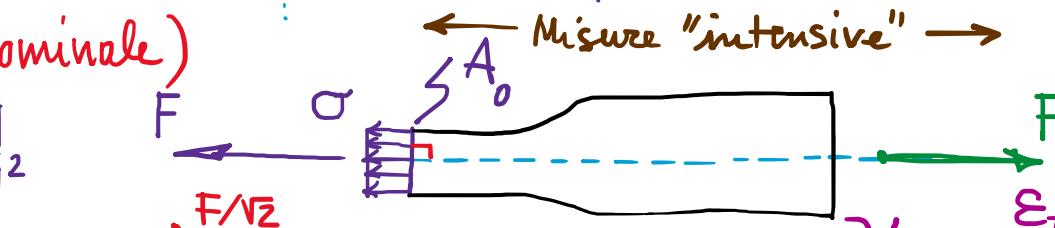
$$\text{Sforzo o tensione (nominale)} \\ \sigma_{\text{nominale}} = \frac{F}{A_0} \quad [\sigma] = \frac{[F]}{[L]^2}$$

normale

$$\sigma_{45^\circ} = \frac{F/\sqrt{2}}{\sqrt{2}A_0} = \frac{\sigma}{2}$$

$$T_{45^\circ} = \frac{F/\sqrt{2}}{\sqrt{2}A_0} = \frac{\sigma}{2}$$

Angolare o tangenziale



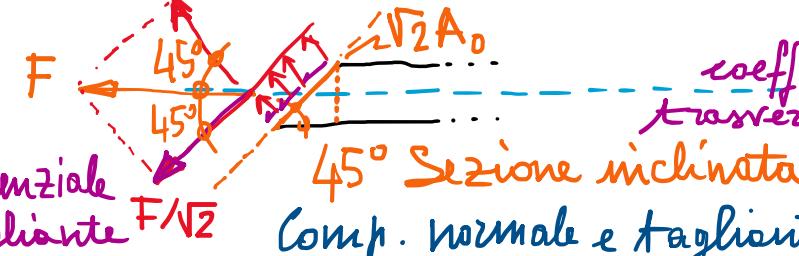
Deformazione "stretch" (nominale)

$$\epsilon = \frac{\Delta l}{l_0} = \frac{l - l_0}{l_0} = \frac{l}{l_0} - 1 > 0 \ll 1$$

deformat. normale (longitudinale)

$$\epsilon_t = \frac{\Delta d}{d_0} = \frac{d - d_0}{d_0} = \frac{d}{d_0} - 1 < 1 \quad [\epsilon_t] = [1]$$

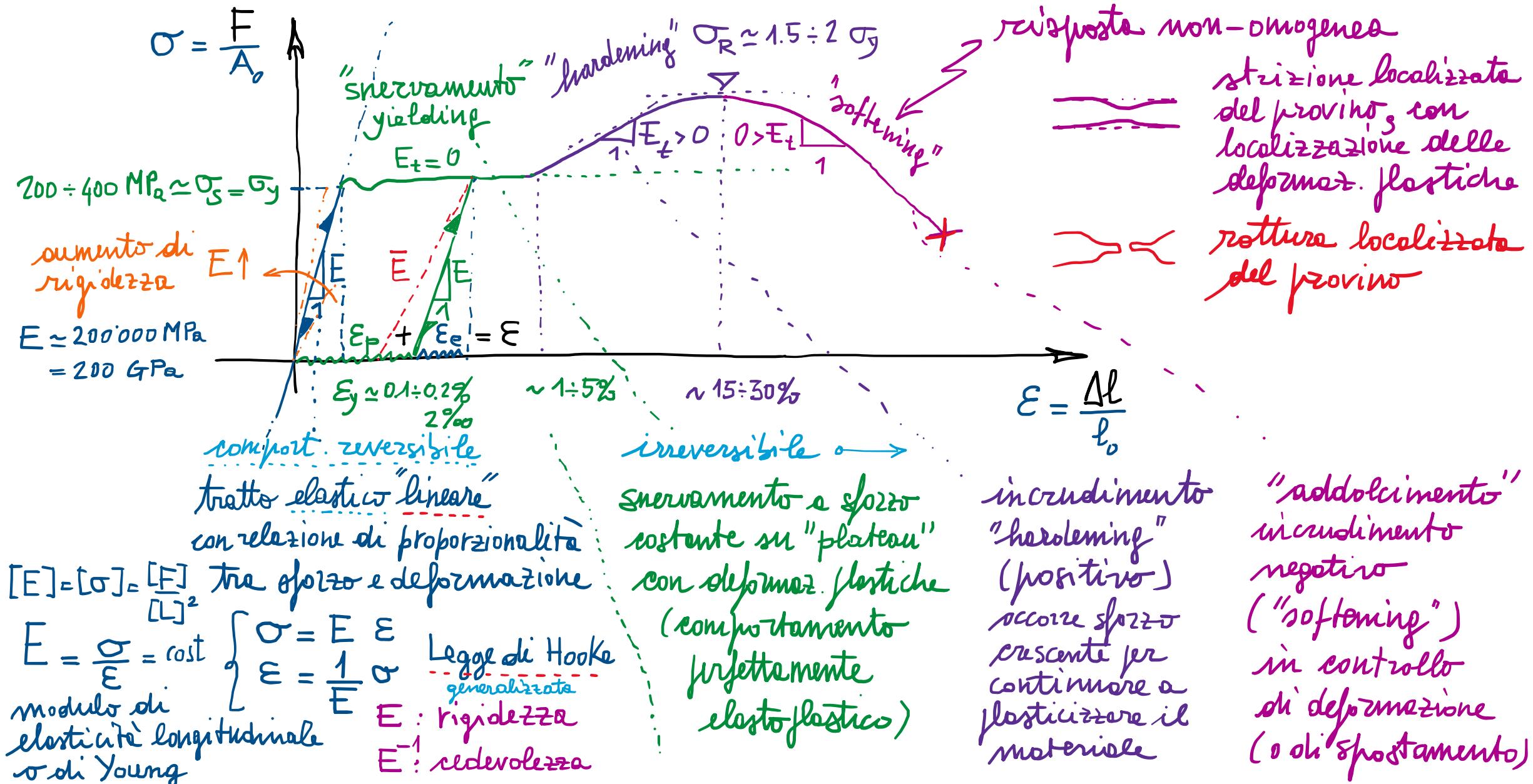
deformat. (normale) trasversale  $\epsilon_t < 1$



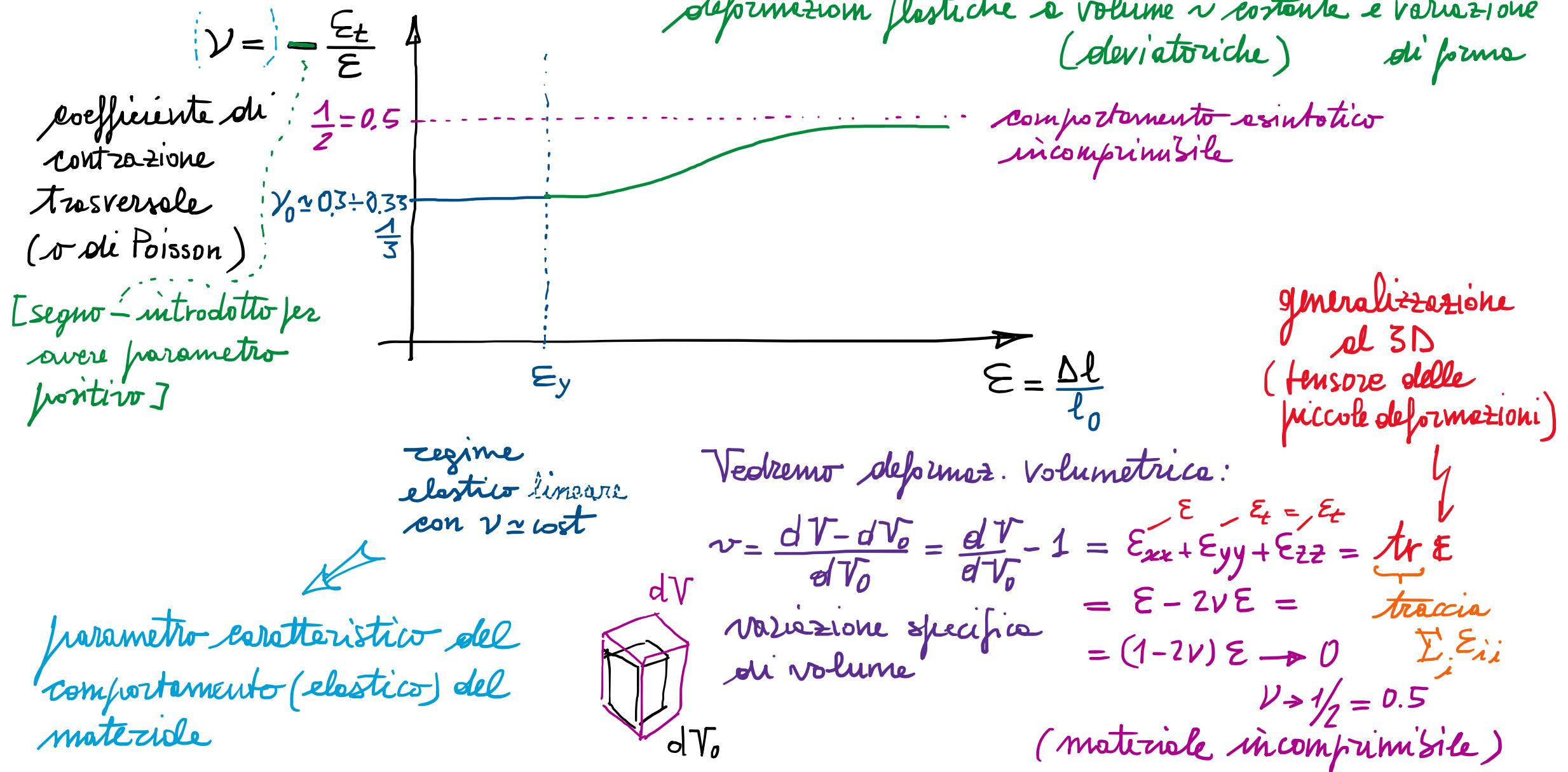
coeff. di contrazione  
trasversale o di Poisson

Comp. normale e tangente variabili con l'inclinazione (giacitura)

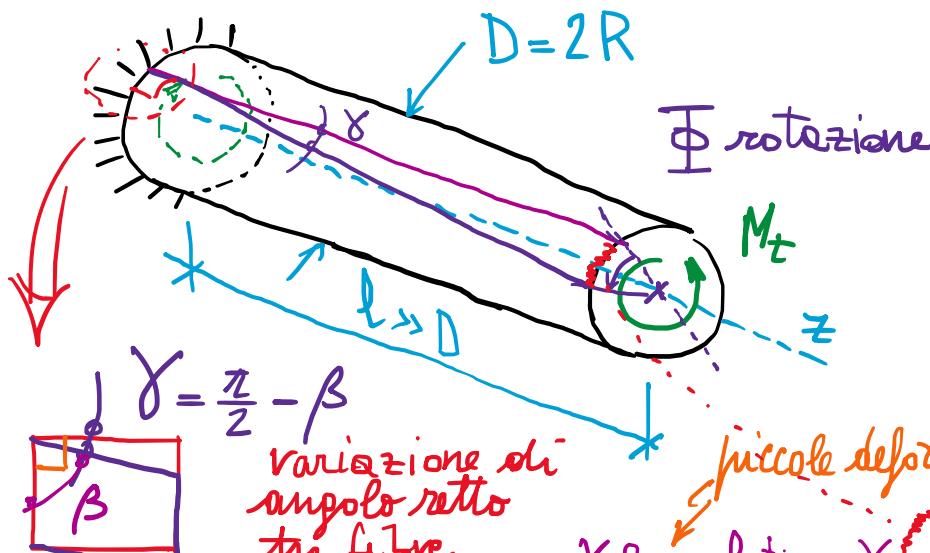
Risposte del materiale ("curva" di trazione)  $\Rightarrow$  classi tipiche di comportamento meccanico del materiale  
(es. acciaio dolce,  $T = 20^\circ\text{C}$ )



## Contrazione trasversale



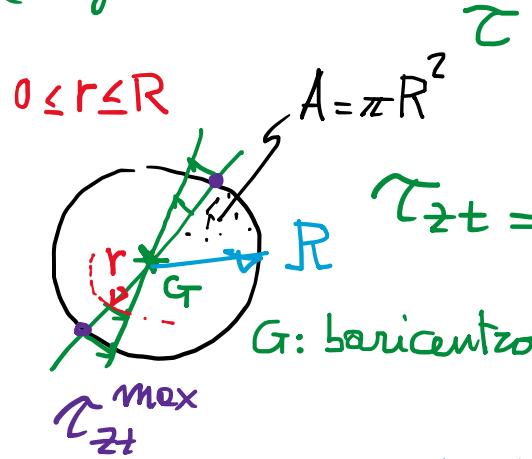
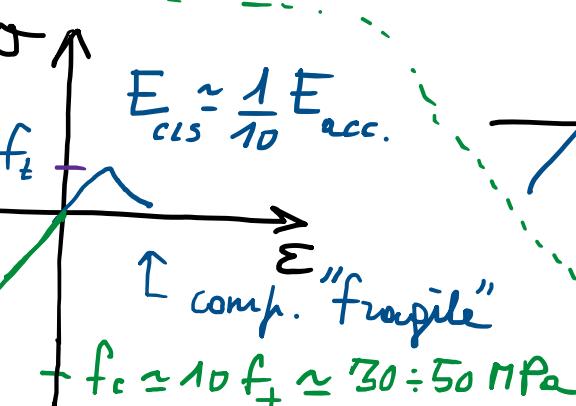
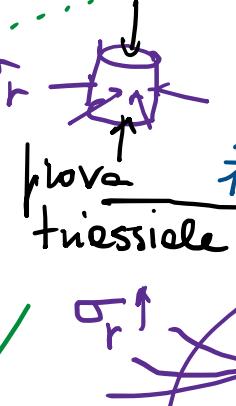
Risposte tagliente  $\rightarrow$  piastra di torsione circolare (genera stato teso-deformativo tagliente)



scorrimento angolare  
(misura di deformazione tagliente)



Altri comportamenti  
(materiali lapidei)  
asimmetrica a trazione/  
pressione

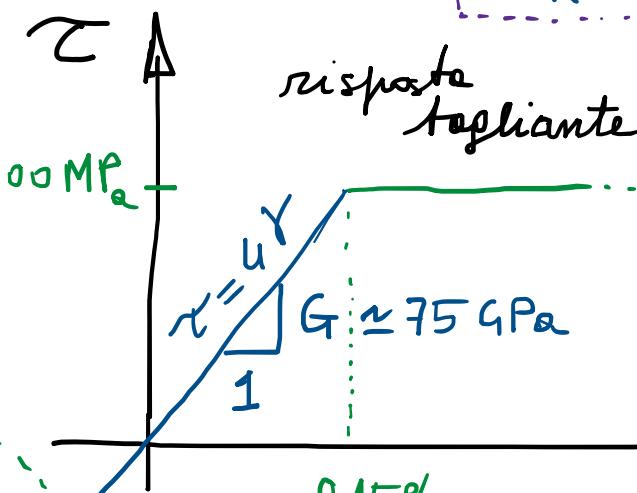


γ momenti torcente

$$\tau_{zt} = \frac{M_t}{J_G} r = \frac{2 M_t}{\pi R^4} r$$

momento d'inerzia polare rispetto a G  $J_G = \frac{\pi R^4}{2}$

$$\tau_{zt}^{max} (r=R) = \frac{2 M_t}{\pi R^3} = \tau \quad (\tau \approx M_t)$$



risposta tagliente

Materiale elastico lineare isotropo

$$G = \frac{E}{2(1+\nu)}$$

$$\nu = \frac{1}{3} \Rightarrow G = \frac{3}{8} E = 0.375 E$$

rigidità a taglio  
G: modulo di elasticità tangenziale o modulo di taglio

$$\left. \begin{aligned} \tau &= G \gamma \\ \gamma &= \frac{1}{G} \tau \end{aligned} \right\}$$