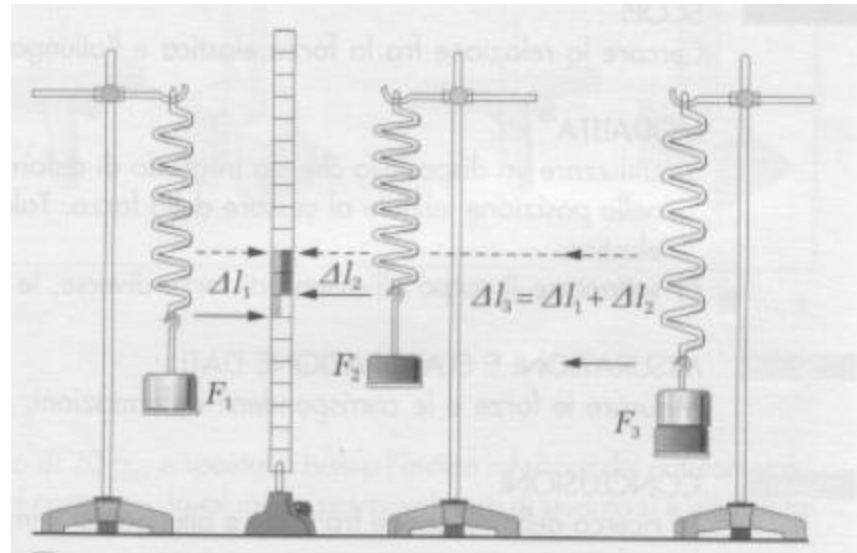


La prova di trazione

Legame forza spostamento

Elasticità

- Una molla lineare elastica vede un allungamento della sua estremità proporzionale alla forza applicata



Elasticità

- La relazione che lega allungamento e forza applicata si può esprimere con la legge

$$\vec{F} = k \cdot \vec{u}$$

- Dove k è definita rigidità della molla
- Dimensionalmente k corrisponde ad una forza divisa per una lunghezza [F/L]
- Ad esempio si può esprimere in [N/mm]

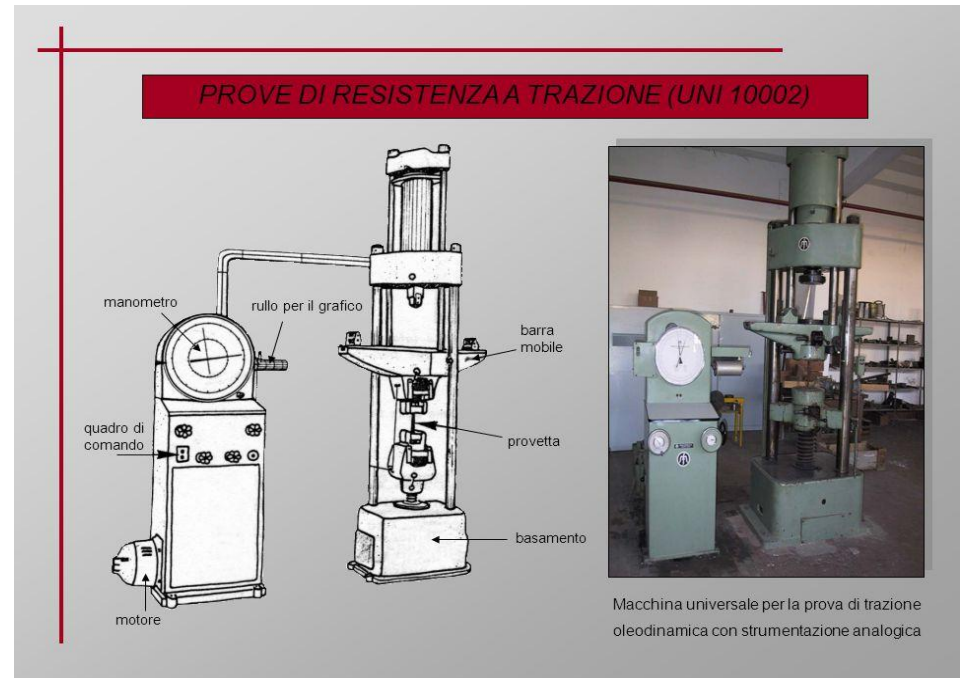
Proporzionalità forza-allungamento

- In regime elastico k si mantiene costante
- Poiché k è costante se applichiamo una forza doppia, otteniamo un allungamento doppio
- Se applichiamo una forza tripla, otteniamo un allungamento triplo e così via



La prova di trazione

- Per determinare le caratteristiche meccaniche di un materiale si esegue una prova di trazione di un provino cilindrico



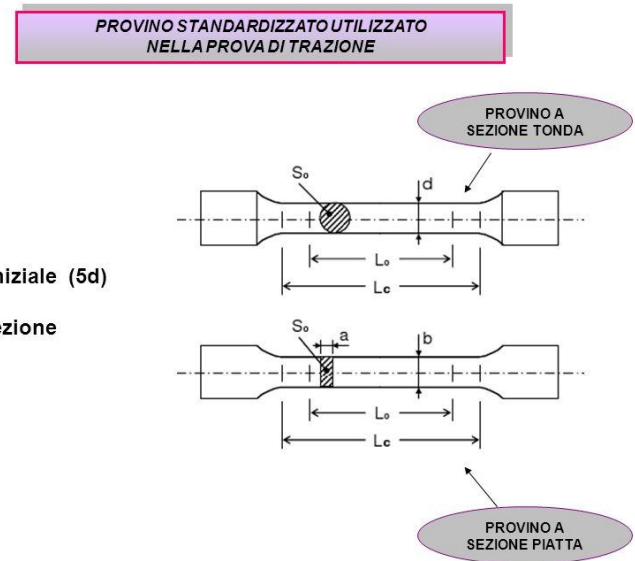
La prova di trazione

- Due ganasce afferrano i codoli del provino
- Aumentando la pressione nel cilindro il provino inizia ad allungarsi
- La prova si conclude con la rottura del provino



Provino di trazione

- Cilindrico: usato per i metalli, ha lunghezza utile pari almeno a 5 volte il diametro
- Sezione piatta: per lamiere, plastiche, ecc..

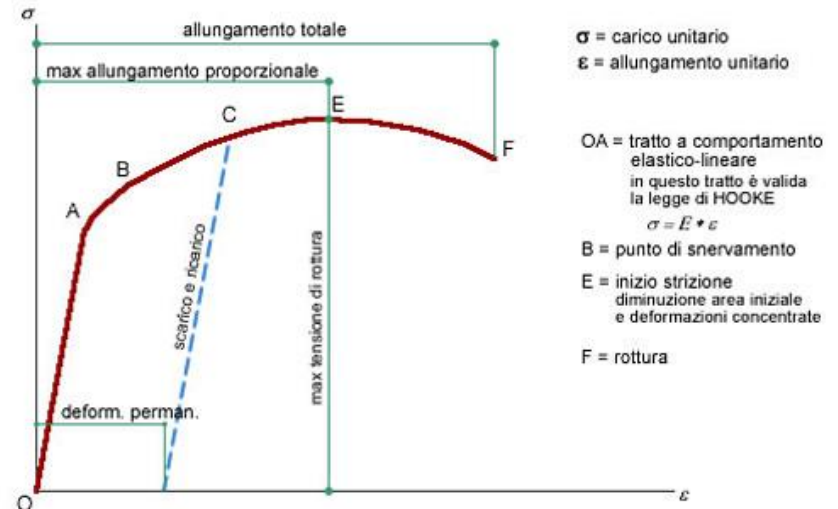


L_0 = Tratto utile iniziale (5d)

S_0 = Area della sezione

La prova di trazione

- La macchina registra su carta il grafico tensione-deformazione
- Dal grafico si possono desumere le caratteristiche meccaniche quali: allungamento a rottura, carico plastico e carico di rottura
- Per gli elementi finiti in regime di lineare elasticità interessa il modulo di elasticità



Tensione - deformazione

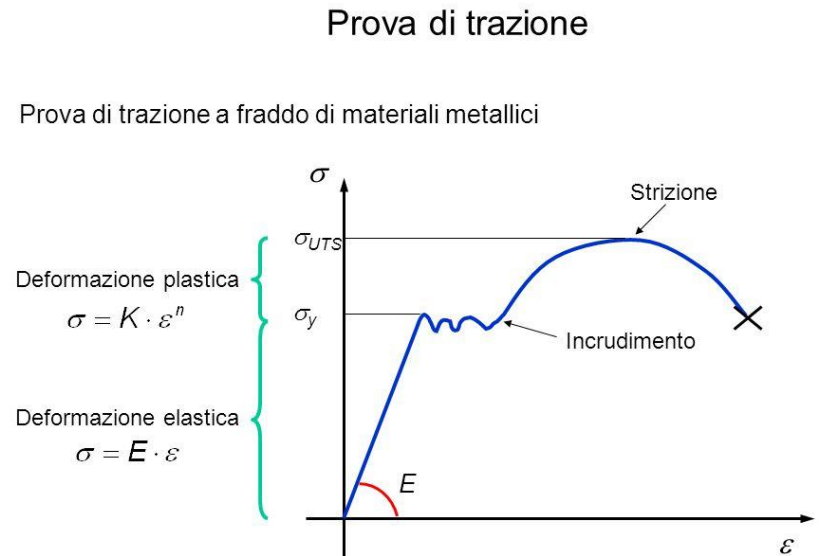
- Tensione: definita come il rapporto fra la forza applicata alle estremità del provino e l'area indeformata del provino
- Deformazione: si definisce come l'allungamento del provino diviso la sua lunghezza iniziale

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

$$\varepsilon = \frac{l_f - l_i}{l_i} = \frac{\Delta l}{l_i}$$

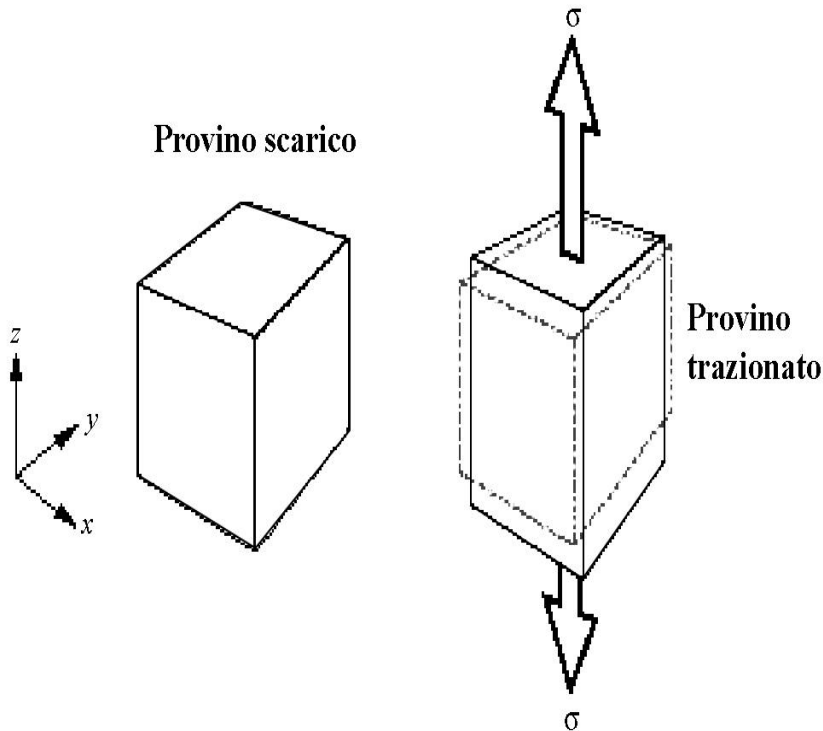
Modulo di elasticità

- **E'** definito come la costante che lega, nel campo di validità della Legge di Hooke ($\sigma = E\varepsilon$), lo sforzo alla deformazione.
- Si definisce come il valore della tangente all'origine della curva sforzo-deformazione



Modulo di Poisson

Se sottoponiamo un materiale ad uno sforzo di trazione, nella zona elastica di deformazione, oltre ad una deformazione longitudinale del provino, si verificherà anche una contrazione laterale. Si definisce il **“coefficiente di Poisson”**



$$\nu = -\frac{\varepsilon_x}{\varepsilon_z} = -\frac{\varepsilon_y}{\varepsilon_z}$$

ε_i le deformazioni nelle varie direzioni.

Per materiali perfettamente isotropi il modulo di Poisson ha un valore teorico pari a $\nu_{\text{isotropo}}=0,25$, il valore massimo che può assumere è pari a 0,50.

Valori tipici del coefficiente di Poisson variano fra 0,24 e 0,35.

Valori caratteristici

Materiale	Modulo di Young E	Coefficiente di Posson
Acciaio	195000 – 205000 [MPa]	0.28 – 0.3
Ghisa grigia	100000 – 120000 [MPa]	0.21 – 0.26
Ghisa sferoidale	170000 – 180000 [MPa]	0.21 - 0.26
Titanio	80000 – 110000 [MPa]	0.34
Alluminio	69000 – 79000 [MPa]	0.33

Rigidezza del provino

- Dalla legge di Hooke ricaviamo la rigidezza del provino

$$\sigma = E \cdot \varepsilon$$

$$\frac{F}{A} = E \cdot \frac{\Delta l}{l}$$

$$\frac{F}{\Delta l} = E \cdot \frac{A}{L} = k$$

Il provino come una molla

- Se pensiamo al provino come ad una molla lineare elastica possiamo scrivere la relazione fra forze alle estremità e allungamento come:

$$\frac{F}{\Delta l} = \frac{E \cdot A}{l} = k$$

$$F = k \cdot \Delta l$$

- Il termine $E A/l$ restituisce la rigidezza k del provino