

SCHOOLEASY

APPUNTI FACILI PER TUTTI



WWW.SCHOOLEASY.IT



[LAMATEMATICAPERTUTTI](https://www.instagram.com/LAMATEMATICAPERTUTTI)



[T.ME/SCHOOLEASY](https://t.me/SCHOOLEASY)



INFO@SCHOOLEASY.IT



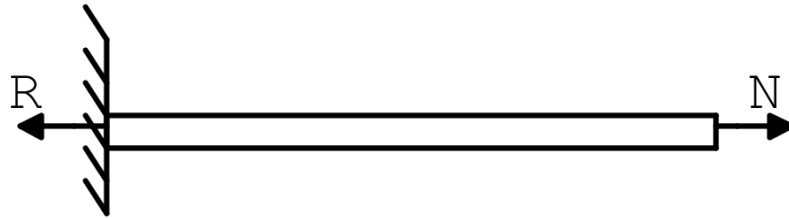
[SCHOOLEASY](https://www.youtube.com/SCHOOLEASY)

Prove meccaniche

-2-

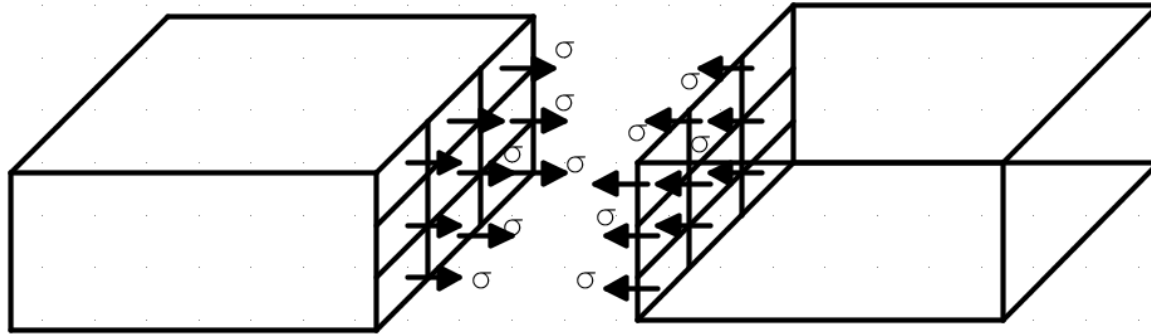
TRAZIONE E COMPRESSIONE

Consideriamo una trave incastrata ad un'estremità e soggetta a vari carichi che hanno come risultante la forza N . Per il III° Principio della Dinamica esisterà una forza R di pari intensità e verso opposto che equilibrerà proprio N .



Fatta questa premessa, andiamo a tagliare la trave in un qualsiasi punto ed evidenziamo le tensioni interne σ

TRAZIONE E COMPRESSIONE



Suddividendo idealmente ogni sezione in tante piccole aree a possiamo facilmente dire che

$$\sum \sigma \cdot a = N$$

Indicando ora con A l'area dell'intera sezione $\sigma = \frac{N}{A}$

TRAZIONE E COMPRESSIONE

La condizione di resistenza è verificata per

$$\frac{N}{A} \leq \sigma_{amm}$$

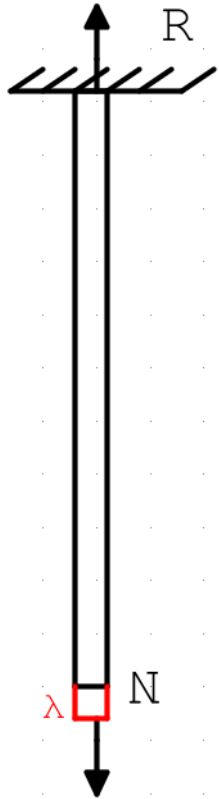
che prende il nome di **equazione di stabilità**

Definiamo **grado di sicurezza a** il rapporto

$$a = \frac{\sigma_r}{\sigma}$$

dove σ_r rappresenta il carico di rottura del materiale (da tabella)

TRAZIONE E COMPRESSIONE



Trave incastrata e soggetta ad una serie di forze con risultante N

N è una forza di **trazione** che tende ad allungare la trave.

Per valutare l'entità dell'allungamento

$$\sigma = E \cdot \epsilon \quad (\text{Hooke})$$

$$\epsilon = \frac{\lambda}{l}$$

$$\frac{N}{A} = E \frac{\lambda}{l} \Rightarrow \lambda = \frac{l \cdot N}{E \cdot A}$$

TRAZIONE E COMPRESSIONE

ESERCIZIO 1

Determinare l'allungamento assoluto di una sbarra in acciaio di sezione quadrata, noti

$$\begin{aligned}b &= 30 \text{ mm} \\ F &= 100000 \text{ N} \\ l &= 4 \text{ m}\end{aligned}$$

Calcoliamo l'area della sezione della sbarra $b \cdot b = 30 \cdot 30 = 900 \text{ mm}^2$

e l'allungamento λ conoscendo il modulo $E = 205000 \text{ MPa}$ $\lambda = \frac{F \cdot l}{E \cdot A} = \frac{100000 \cdot 4000}{205000 \cdot 900} = 2,16 \text{ mm}$

TRAZIONE E COMPRESSIONE

ESERCIZIO 2

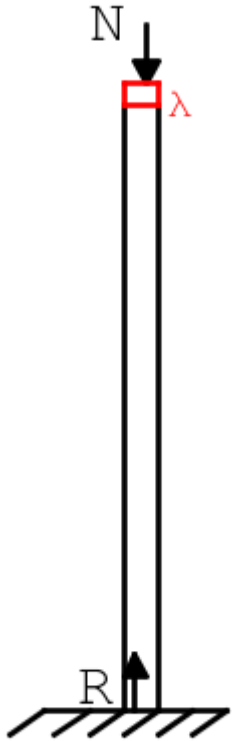
Calcolare la deformazione relativa ϵ e l'allungamento λ di una sbarra in acciaio avente carico di rottura $\sigma_r=550 \text{ N/mm}^2$, grado di sicurezza $a=3$ e lunghezza $l=5000 \text{ mm}$.

Dai dati a disposizione calcoliamo subito $\sigma = \frac{\sigma_r}{a} = \frac{550}{3} = 183.3 \text{ MPa}$

e ricordando che $\sigma = \frac{E \cdot \lambda}{l}$ possiamo calcolare $\lambda = \frac{l \cdot \sigma}{E} = 4.47 \text{ mm}$

Infine determiniamo $\epsilon = \frac{\lambda}{l} = \frac{4.47}{5000} = 0.0894$

TRAZIONE E COMPRESSIONE



Nel caso di **compressione** la situazione sarà praticamente analoga con l'unica differenza che la trave soggetta alla forza N tende ad accorciarsi.

L'entità dell'accorciamento sarà sempre determinato dal parametro λ

$$-\lambda = -\frac{l \cdot N}{E \cdot A}$$

Attenzione al segno “-”

TRAZIONE E COMPRESSIONE

Anche la **temperatura** gioca un ruolo importante nella trazione/compressione (binari ferroviari) e ci consente di determinare il parametro λ

$$\lambda = \alpha \cdot l \cdot \Delta t$$

α **coefficiente di dilatazione termica** è un parametro che dipende dal tipo di materiale, oscilla tra (0,00001-0,00003)

Con le formule viste precedentemente $\frac{N \cdot l}{E \cdot A} = \alpha \cdot l \cdot \Delta t$ e semplificando $\sigma = \alpha \cdot E \cdot \Delta t$

In questo caso, per la progettazione, vale la relazione $\alpha \cdot E \cdot \Delta t \leq \sigma_{amm}$

TRAZIONE E COMPRESSIONE

ESERCIZIO 3

Determinare il carico di sicurezza a di una barretta in acciaio lunga 4 metri soggetta ad un $\Delta t = 120^\circ\text{C}$.

Per un acciaio $\alpha=0,000012$ (tabella), quindi $\lambda = \alpha \cdot \Delta t \cdot l = 0,000012 \cdot 120 \cdot 4000 = 5.76 \text{ mm}$

Ricordando che $\lambda = \frac{N \cdot l}{E \cdot A}$ con $\sigma = \frac{N}{A}$ si ottiene $\sigma = \frac{E \cdot \lambda}{l} = \frac{205000 \cdot 5.76}{4000} = 295.2 \text{ MPa}$

Considerando un valore $\sigma_r = 550 \text{ MPa}$

$$a = \frac{\sigma_r}{\sigma} = \frac{550}{295.2} = 1.86$$

SCHOOLEASY

APPUNTI FACILI PER TUTTI



WWW.SCHOOLEASY.IT



[LAMATEMATICAPERTUTTI](https://www.instagram.com/LAMATEMATICAPERTUTTI)



[T.ME/SCHOOLEASY](https://t.me/SCHOOLEASY)



INFO@SCHOOLEASY.IT



[SCHOOLEASY](https://www.youtube.com/SCHOOLEASY)

Prove meccaniche

-2-