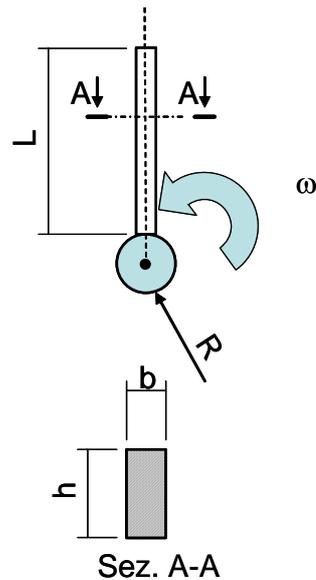


ANALISI DI ASTA IN MOTO CIRCOLARE

Un'asta di sezione uniforme ed avente asse orientato in senso radiale (vedi Figura) viene portata in rotazione con velocità angolare ω .

Calcolare:

- la distribuzione dei carichi agenti sull'asta durante la rotazione.
- l'andamento delle caratteristiche di sollecitazione
- la massima velocità di rotazione applicabile senza produrre rotture



DATI

$$\rho := 7850 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Densità acciaio

$$R := 0.1 \cdot \text{m}$$

$$L := 1 \cdot \text{m}$$

$$h := 0.1 \cdot \text{m}$$

$$b := 0.05 \cdot \text{m}$$

$$\sigma_r := 800 \cdot \text{MPa}$$

Tensione di rottura del materiale dell'asta

$$\omega := 180 \cdot \frac{1}{\text{s}}$$

Analisi

Proprietà sezione asta

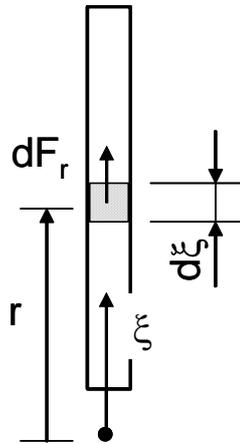
Area della sezione

$$A := b \cdot h \qquad A = 5 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

Distribuzione dei carichi agenti sull'asta

Ogni elementino di asta, posto ad una distanza ξ dall'asse di rotazione, viene soggetto (vedi Figura) ad un'accelerazione centrifuga data da:

$$a_c := \omega^2 \cdot \xi$$



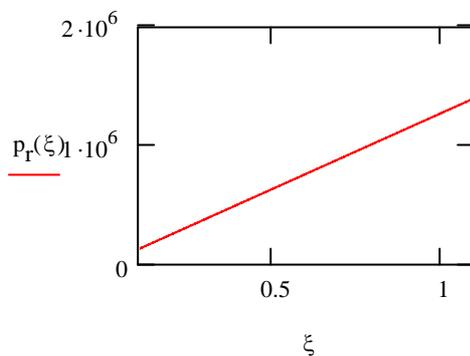
Su tale elementino, di lunghezza $d\xi$, agisce quindi una forza dF_c , diretta in senso radiale, pari a:

$$dF_c := A \cdot d\xi \cdot \rho \cdot \omega^2 \cdot \xi$$

L'asta risulta pertanto soggetta ad un carico distribuito diretto in senso radiale, il cui valore è dato dalla seguente espressione:

$$p_r(\xi) := A \cdot \rho \cdot \omega^2 \cdot \xi$$

Tale carico varia linearmente con la coordinata radiale, come mostrato in Figura.



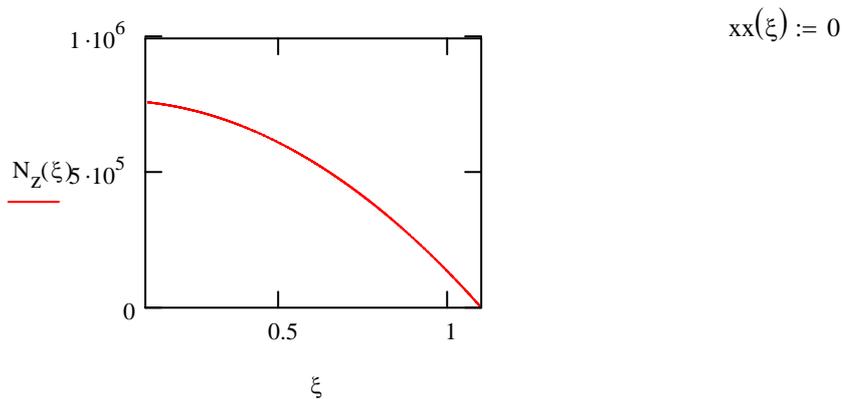
Caratteristiche di sollecitazione

L'asta è soggetta a sola forza normale, il cui valore è dato da:

$$N_Z(\xi) := \int_{\xi}^{R+L} p_r(\eta) d\eta$$

$$N_Z(\xi) := \frac{1}{2} A \cdot \rho \cdot \omega^2 \cdot [(R+L)^2 - \xi^2]$$

L'andamento della forza normale con la coordinata radiale è mostrato in Figura.



Massima velocità di rotazione

La tensione è data da:

$$\sigma_z := \frac{N_Z(\xi)}{A}$$

$$\sigma_z(\xi) := \frac{1}{2} \rho \cdot \omega^2 \cdot [(R+L)^2 - \xi^2]$$

L'andamento è lo stesso della forza normale, per cui il valore massimo si verifica per $\xi=R$ ed è dato da:

$$\sigma_{\max} := \frac{1}{2} \rho \cdot \omega^2 \cdot L \cdot (2R + L)$$

Uguagliando tale valore alla tensione di rottura del materiale e risolvendo si ottiene:

$$\sigma_r := \frac{1}{2} \rho \cdot \omega_{\text{rott}}^2 \cdot L \cdot (2R + L)$$

$$\omega_{\text{rott}} := \sqrt{\frac{2 \cdot \sigma_r}{\rho \cdot L \cdot (2R + L)}}$$

$$\omega_{\text{rott}} = 412.13 \frac{1}{s}$$