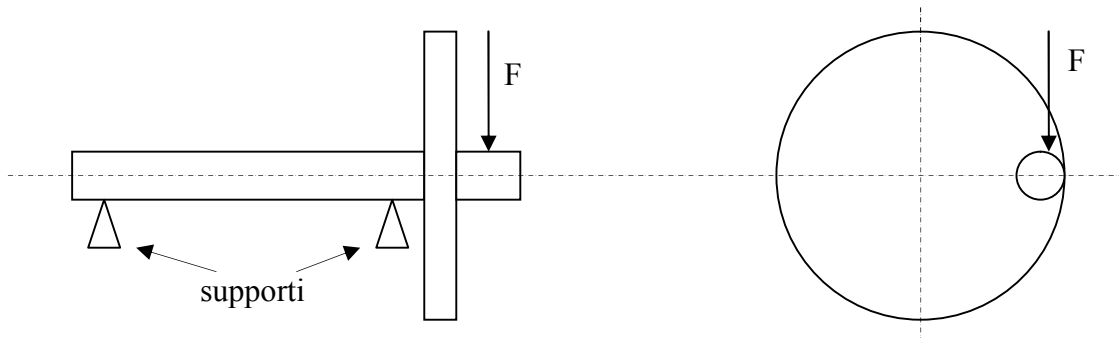


Esempio di calcolo dello stato di tensione in sezioni massicce di travi a taglio e torsione

Un albero di manovella a sbalzo ha un diametro $d = 60 \text{ mm}$, un raggio di manovella di $r = 150 \text{ mm}$. Quando la biella si trova in quadratura (significa che è perpendicolare al raggio di manovella) esercita sul perno di manovella una forza $F = 1500 \text{ N}$. Il materiale dell'albero è acciaio con carico di rottura $\sigma_r = 412 \text{ N/mm}^2$. Verificare l'albero con un fattore di sicurezza $k = 3$.



Dalla vista laterale dell'albero, quella a sinistra, si osserva che la distanza fra la forza applicata ed il supporto dell'albero è molto piccola. Pertanto il momento flettente è trascurabile rispetto allo sforzo di taglio il quale vale $T = F = 1500 \text{ N}$

Dalla vista posteriore dell'albero, quella a destra, è possibile calcolare il momento torcente nella sezione dell'albero: $Mt = F \cdot r = 1500 \cdot 150 = 225000 \text{ N} \cdot \text{mm}$

Col diametro dell'albero fornito nei dati è possibile calcolare:

$$\text{Area della sezione resistente: } A = \frac{\pi}{4} \cdot d^2 = \frac{\pi}{4} \cdot 60^2 = 2826.9 \text{ mm}^2$$

$$\text{Modulo di resistenza a torsione: } W_f = 0,2 \cdot d^3 = 0,2 \cdot 60^3 = 43200 \text{ mm}^3$$

$$\text{Tensione tangenziale a taglio: } \tau_T = \frac{4}{3} \cdot \frac{T}{A} = \frac{4}{3} \cdot \frac{1500}{2826.9} = 0,7 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\text{Tensione tangenziale a torsione: } \tau_{Mt} = \frac{Mt}{W_t} = \frac{225000}{43200} = 5,2 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Tensione tangenziale totale massima nel punto più sforzato della sezione:

$$\tau_{\max} = \tau_T + \tau_{Mt} = 0,7 + 5,2 = 5,9 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Calcolo della tensione ammissibile:

$$\sigma_{amm} = \frac{\sigma_r}{k} = \frac{412}{3} = 137,333 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad \tau_{amm} = 0,58 \cdot \sigma_{amm} = 0,58 \cdot 137 = 79 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

essendo $\tau_{\max} < \tau_{amm}$ l'albero è verificato.