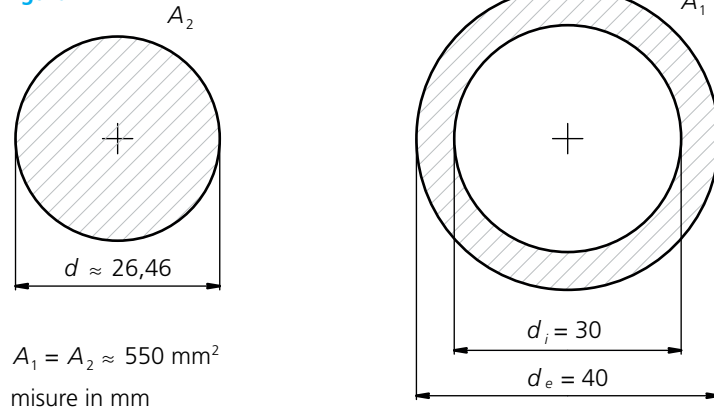


Momenti d'inerzia polari di sezioni circolari

Vogliamo verificare che, a parità di area, la sezione circolare cava ha momento d'inerzia polare maggiore della corrispondente sezione circolare piena.

Per renderci conto della validità di questa affermazione, mettiamo a confronto due sezioni circolari di pari area: una sia piena, l'altra sia cava (**Figura 1**).

Figura 1



Dalla Tabella 11.1 del primo volume si ricava il momento d'inerzia polare $I_{P\text{piena}}$ di una sezione circolare piena avente diametro d ; esso vale:

$$I_{P\text{piena}} = I_x + I_y = 2 \cdot I_x = 2 \cdot \frac{\pi}{64} \cdot d^4 = \frac{\pi}{32} \cdot d^4$$

e, con analogo procedimento, si ricava il momento d'inerzia polare della sezione cava $I_{P\text{cava}}$ avente diametro interno d_i e diametro esterno d_e ; esso vale:

$$I_{P\text{cava}} = \frac{\pi}{32} \cdot (d_e^4 - d_i^4)$$

Verificheremo che la sezione circolare cava è caratterizzata, a parità di area, da un momento d'inerzia polare baricentrico più elevato di quello della sezione circolare piena. Ipotizziamo, ad esempio, che la sezione circolare cava abbia le seguenti dimensioni:

$$d_e = 40 \text{ mm}$$

$$d_i = 30 \text{ mm}$$

Di conseguenza, affinché le due sezioni abbiano la stessa area, la sezione circolare piena dovrà avere diametro:

$$d \approx 26,46 \text{ mm}$$

così l'area risulta uguale per entrambe le sezioni; essa vale circa 550 mm^2 .

Si ha:

$$I_{P\text{cava}} = \frac{\pi}{32} \cdot (d_e^4 - d_i^4) = \frac{\pi}{32} \cdot (40^4 - 30^4) \approx 171\,806 \text{ mm}^4$$

$$I_{P\text{piena}} = \frac{\pi}{32} \cdot d^4 = \frac{\pi}{32} \cdot 26,46^4 \approx 48\,106 \text{ mm}^4$$

Dunque, dai risultati ottenuti possiamo constatare che, a parità di area, il momento d'inerzia polare baricentrico della sezione circolare cava è maggiore (nel nostro caso è risultato più del triplo) del momento d'inerzia polare baricentrico della sezione circolare piena.