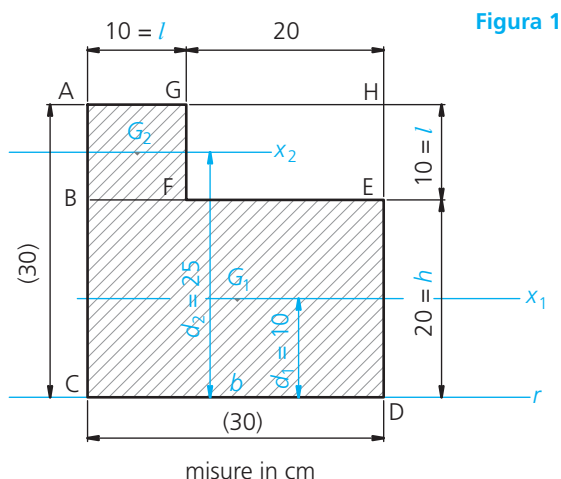


## Applicazioni del teorema di Huygens-Steiner

### Calcolo del momento d'inerzia assiale di una figura complessa

#### Esempio numerico

Determinare il momento d'inerzia assiale della figura tratteggiata ABCDEFGA, calcolato rispetto alla retta  $r$  coincidente con la base  $b$  (Figura 1).



#### Procedura seguita

1. Suddivisione della figura in figure semplici:

– con la linea a tratti BF suddividiamo la figura nel rettangolo BCDE e nel quadrato ABFG.

2. Calcolo del momento d'inerzia assiale di ciascuna figura semplice rispetto alla retta  $r$ .

a) Calcolo del momento d'inerzia assiale  $I_{r1}$  del rettangolo BCDE rispetto alla retta  $r$ .

Applichiamo il teorema di Huygens-Steiner:

$$I_{r1} = I_{x1} + A_1 \cdot d_1^2$$

Con le notazioni di figura abbiamo:

– da Tabella 11.1 del primo volume:  $I_{x1} = \frac{b \cdot h^3}{12}$  = momento d'inerzia assiale baricentrico di un rettangolo di base  $b$  e altezza  $h$ ;  
 –  $A_1 = b \cdot h$ ;

$$I_{r1} = \frac{b \cdot h^3}{12} + b \cdot h \cdot d_1^2 = \frac{30 \cdot 20^3}{12} + 30 \cdot 20 \cdot 10^2 = 80000 \text{ cm}^4$$

b) Calcolo del momento d'inerzia assiale  $I_{r2}$  del quadrato ABFG rispetto alla retta  $r$ .

Applichiamo il teorema di Huygens-Steiner:

$$I_{r2} = I_{x2} + A_2 \cdot d_2^2$$

Con le notazioni di figura abbiamo:

– da Tabella 11.1 del primo volume:  $I_{x_2} = \frac{l^4}{12}$  = momento d'inerzia assiale baricentrico di un quadrato di lato  $l$ ;

–  $A_2 = l^2$ ;

$$I_{r_2} = \frac{l^4}{12} + l^2 \cdot d_2^2 = \frac{10^4}{12} + 10^2 \cdot 25^2 \approx 63\,333,3 \text{ cm}^4$$

3. Somma dei momenti d'inerzia assiali  $I_{r_1}$  e  $I_{r_2}$ .

$$I_r = I_{r_1} + I_{r_2} = 80\,000 \text{ cm}^4 + 63\,333,33 \text{ cm}^4 \approx 143\,333,33 \text{ cm}^4$$

### Osservazione

La suddivisione della figura in figure semplici è arbitraria. Il momento d'inerzia  $I_r$  poteva calcolarsi, ad esempio:

- come differenza dei momenti d'inerzia, calcolati rispetto a  $r$ , del quadrato ACDH e del rettangolo EFGH;
- come somma dei momenti d'inerzia, calcolati rispetto a  $r$ , dei rettangoli ottenuti tracciando dal punto F una linea verticale anziché orizzontale.