

11.7

Dimostrazione delle formule:

– della massa di un volano a disco pieno:

$$m = 437,71 \cdot 10^5 \cdot \frac{\varphi \cdot P_{ut}}{\delta_p \cdot D^2 \cdot n^3}$$

– della massa di un volano a corona di spessore radiale

limitato e razze: $m = 236,36 \cdot 10^5 \cdot \frac{\varphi \cdot P_{ut}}{\delta_p \cdot D_m^2 \cdot n^3}$

a) Massa di un volano a disco pieno: $m = 437,71 \cdot 10^5 \cdot \frac{\varphi \cdot P_{ut}}{\delta_p \cdot D^2 \cdot n^3}$

Dalle relazioni:

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}$$

e:

$$R = \frac{D}{2}$$

si ottiene:

$$v = \omega \cdot R = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \cdot \frac{D}{2} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60} \quad (1)$$

Se si sostituisce l'espressione (1) nella (8) del testo a stampa si ottiene:

$$m = \frac{2 \cdot L_{ecc}}{\delta_p \cdot v^2} = \frac{2 \cdot L_{ecc} \cdot 3600}{\delta_p \cdot \pi^2 \cdot D^2 \cdot n^2} = \frac{7200 \cdot L_{ecc}}{\delta_p \cdot \pi^2 \cdot D^2 \cdot n^2}$$

Se in questa espressione si sostituisce la (17) del testo a stampa:

$$L_{ecc} = 60\,000 \cdot \varphi \cdot \frac{P_{ut} \text{ [kW]}}{n \text{ [giri/min]}}$$

si ricava:

$$m = \frac{7200}{\delta_p \cdot \pi^2 \cdot D^2 \cdot n^2} \cdot 60\,000 \cdot \varphi \cdot \frac{P_{ut} \text{ [kW]}}{n \text{ [giri/min]}} \approx 437,71 \cdot 10^5 \cdot \frac{\varphi \cdot P_{ut} \text{ [kW]}}{\delta_p \cdot D^2 \cdot n^3}$$

in quanto:

$$\frac{7200 \cdot 60\,000}{\pi^2} \approx 437,71 \cdot 10^5$$

b) Massa di un volano a corona di spessore radiale limitato e razze:

$$m = 236,36 \cdot 10^5 \cdot \frac{\varphi \cdot P_{ut}}{\delta_p \cdot D_m^2 \cdot n^3}$$

Dalle espressioni :

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}$$

e:

$$R_m = \frac{D_m}{2}$$

si ottiene:

$$v_{Rm} = \omega \cdot R_m = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \cdot \frac{D_m}{2} = \frac{\pi \cdot D_m \cdot n}{60} \quad (2)$$

Se si sostituiscono le espressioni (2) e (17) del testo a stampa nella (14) del testo a stampa, risulta:

$$m = 1,08 \cdot \frac{L_{ecc}}{\delta_p \cdot (v_{Rm})^2} = \frac{1,08 \cdot 60\,000 \cdot 3600}{\pi^2} \cdot \frac{\varphi \cdot P_{ut}}{\delta_p \cdot D_m^2 \cdot n^3} = 236,36 \cdot 10^5 \cdot \frac{\varphi \cdot P_{ut}}{\delta_p \cdot D_m^2 \cdot n^3}$$