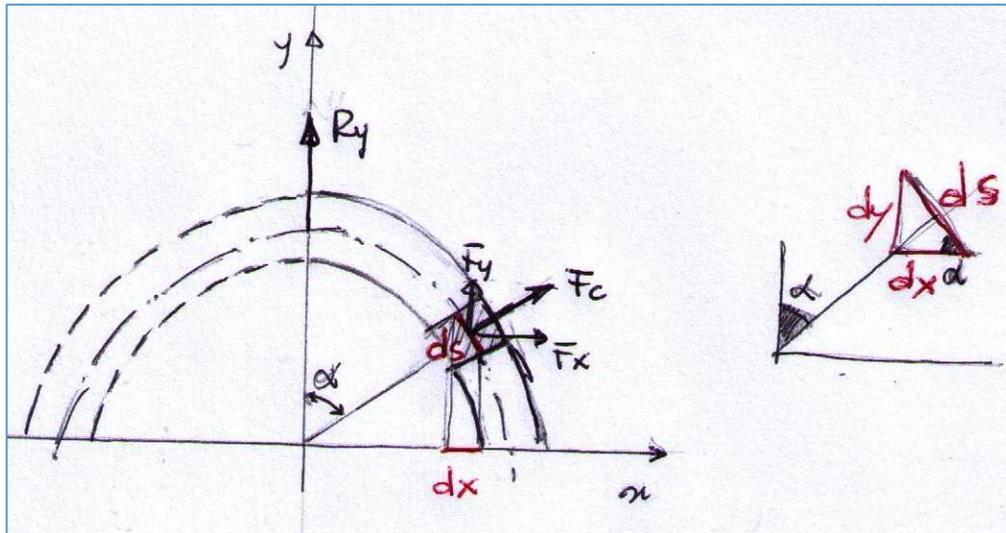


Volume 3 – Capitolo 4

Risultante delle forze centrifughe sul volano

Figura 1



Consideriamo metà corona di un volano di diametro medio D e, su di essa, un piccolo tronco corrispondente ad una lunghezza ds di circonferenza media (in colore nella figura).

Con il simbolo ds si indica la lunghezza infinitesima di un piccolissimo arco.

La forza centrifuga relativa al tronchetto di corona vale:

$$F_c = ds \cdot A \cdot \rho \cdot \omega^2 \cdot D^2$$

Il termine $ds \cdot A \cdot \rho$ rappresenta la massa del tronco, prodotto della massa volumica ρ per il volume $A \cdot ds$.

Assunti come riferimento gli assi ortogonali x, y e indicato con α l'angolo tra l'asse y e la direzione di F_c , otteniamo la proiezione della forza sull'asse y moltiplicando per $\cos \alpha$ la sua intensità:

$$F_y = ds \cdot A \cdot \rho \cdot \omega^2 \cdot D^2 \cdot \cos \alpha = dx \cdot A \cdot \rho \cdot \omega^2 \cdot D^2$$

Il prodotto $ds \cdot \cos \alpha$ corrisponde alla proiezione dx di ds sull'asse x .

Se si considerano i vari tronchi che costituiscono un quarto della corona del volano e si sommano le proiezioni dx dei corrispondenti archetti ds , si ottiene come totale il raggio medio della corona stessa e quindi:

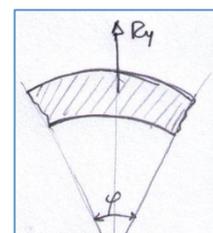
$$F_y = dx \cdot A \cdot \rho \cdot \omega^2 \cdot D^2 = A \cdot \rho \cdot \omega^2 \cdot D^2 \cdot dx = A \cdot \rho \cdot (\omega^2 \cdot D^2) \cdot dx$$

Poiché il prodotto $(\omega \cdot D)^2$ rappresenta la velocità periferica media v , si ha:

$$F_y = A \cdot \rho \cdot v^2$$

Se si considera metà corona, le componenti F_x delle forze centrifughe danno, per simmetria, una risultante nulla, mentre le componenti F_y hanno tutte lo stesso verso e si sommano. La loro risultante R_y ha intensità pari al doppio del risultato ricavato per un quarto della corona:

$$R_y = 2A \cdot \rho \cdot v^2$$



Più in generale, la risultante delle forze centrifughe su un arco di ampiezza ϕ passa per l'asse y di simmetria e ha intensità:

$$R_y = 2A \cdot \rho \cdot v^2 \cdot \sin\phi^2$$

ϕ

Nella tabella sottostante sono elencati i risultati per alcuni valori dell'angolo ϕ :

ϕ	R_y
60°	$A \cdot \rho \cdot v^2$
90°	$2A \cdot \rho \cdot v^2$
120°	$3A \cdot \rho \cdot v^2$
180°	$2A \cdot \rho \cdot v^2$