

Caratteristiche geometriche

DEFINIZIONE: Elica → particolare curva generata da un punto all'estremità di un braccio r che ruota attorno ad un asse e trasla lungo la direz. dell'asse stesso

L'organo meccanico

- L'elica ha un mozzo calottato sulla linea d'asse a cui sono attaccate delle pale che producono propulsione
- L'elica non ha proprio il comportamento del modello vite-madrevite perché il fluido non è una sede fissa indeformabile: ad ogni giro c'è un avanzamento inferiore al passo, detto AVANZO.
L'avanzamento teorico pieno è il PASSO GEOMETRICO,
l'avanzo è detto "REGRESSO".
- La superficie spazzata dalle pale dell'elica si chiama DISCO DELL'ELICA e il suo DIAMETRO è detto DIAMETRO DELL'ELICA.
- Le pale possono essere fisse al mozzo o girevoli attorno al mozzo (orientabili a volontà) per andare sia avanti che indietro
- A diversa distanza dal mozzo le pale cambiano sezione e sagoma per ottenere resist. uniforme

CARATTERISTICHE FLUIDODINAMICHE

Il passo H dev'essere lo stesso per qualunque distanza r dal centro.

Pertanto l'angolo β di inclinazione della superficie rispetto all'orizzontale è maggiore nei punti più vicini al centro in modo che il passo resti costante

$$H = 2\pi r \operatorname{tg} \beta = \text{cost}$$

Una elica così fatta si dice a passo uniforme
In caso contrario, si dice a passo variabile

• La linea di flusso dell'aria ha una risultante W del moto di avanzamento v e del moto di rotazione $\omega r = 2\pi r n$

Essa forma un angolo φ rispetto alla linea di trave

$$\operatorname{tg} \varphi = v / \omega r = v / 2\pi r n$$

• L'avanzamento sarà $A = v/n$

Regresso $Reg = H - v/n$

(PS) Passo aerodinamico: spostarsi che si ha misurando il passo non rispetto alla corda, ma all'asse di portanza nulla (H_0)

$$H_0 = 2\pi r \operatorname{tg} \beta_0$$

~ Regresso aerodinamico $Rega = Ha - v/n$

Se $Ha > v/n \Rightarrow$ l'elica è una propulsore attivo
 $Ha < v/n \Rightarrow$ effetto frenante

PRESTAZIONI

Sull'elica sono applicate:

- 1) Una forza di trazione T
- 2) Un momento resistente M_R

Su parlar poi di rendimento propulsivo η_P .

Gra $T = f(\rho, D, v, n)$

ovvero $T = \rho D^4 n^2 (v/nD)^c$

Se $\tau = (v/nD)^c \Rightarrow T = \rho D^4 n^2 \tau$

~ Invece $M_R = \rho D^5 n^2 (v/nD)^p$

$\chi = (v/nD)^p \Rightarrow M_R = \rho D^5 n^2 \chi$

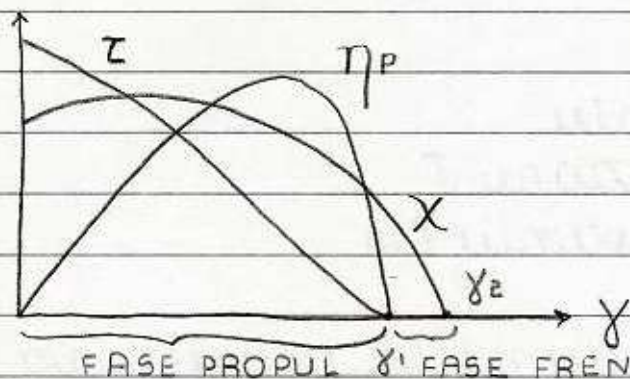
Invece la potenza assorbita $N = M_R \omega = M_R 2\pi \omega$

Queste sono le FORMULE DI RENARD

$$\bullet \eta_P = \frac{T \cdot v}{M_R \omega}$$

Si nota che tutte le grandezze dell'elica sono una funzione del parametro v/nD detto rapporto di funzionamento γ

$$\gamma = \pi \operatorname{tg} \varphi = v/nD$$



• Z è max per $\gamma = 0$ (ovvero su $v=0$ e l'elica è fissa)
 Poi decresce finché non si annulla per un certo γ , detto PASSO INFERIORE DELL'ELICA, che si ha per $Re_{ga} = 0$

Dal qui in poi comincia l'effetto frenante

• Dopo γ_1 l'elica, subendo una grande velocità, è messa in moto dal fluido stesso ed ha "comportamento a mulinello"

• $\eta_p = 0$ per $\gamma = 0$ e $\gamma = \gamma_1$

PS Spesso si possono trovare eliche che variano, rispetto all'asse di rotazione β .

Essi sono ELICHE A PASSO VARIABILE (non vario)

$$\beta = \beta_0 + \vartheta$$