

Scelta del profilo alare:

Indicazione dei simboli

c: corda alare nella posizione specificata, alla radice, media a all'estremità della semiala

Cd: coefficiente di resistenza del profilo

C_D: coefficiente di resistenza totale dell'ala; C_D=Cd+Cdi

C_{Di}: coefficiente di resistenza indotta

Cdf: coefficiente di resistenza di fusoliera +piani di coda e quant'altro.

C_L: coefficiente di portanza dell'ala, lo assumiamo uguale a quello del profilo

E: efficienza dell'ala

L: portanza dell'ala

S: superficie alare in pianta dell'ala

V: velocità dell'aeroplano lungo la sua traiettoria

w: velocità di discesa; componente verticale di V

W/S: carico alare

W: peso dell'ala

λ: allungamento alare

v: viscosità cinematica dell'aria 0,00001454

ρ: densità dell'aria, valore standard al livello del mare 1,225 Kg/m³

Esplicitando l'equazione di equilibrio del velivolo in volo rettilineo uniforme su traiettoria quasi orizzontale (max 15°), L=W, si ha: 0,5 ρ V² S C_L = W

Da questa si ricava la V per ogni valore fissato del C_L:

$$V = \sqrt{\frac{2 \cdot W}{\rho \cdot S \cdot C_L}}$$

Con questa si può calcolare il numero di Reynolds:

$$Re = \frac{V \cdot c}{v}$$

Si calcola il coefficiente di portanza del profilo:

$$C_L = C_L \cdot \left(1 + \frac{Cl'}{k \cdot \pi \cdot \lambda} \right)$$

Noto questo parametro si può determinare la polare Cd-Cl del profilo o sperimentalmente in galleria del vento, o analiticamente con un opportuno programma di calcolo (usiamo Xfoil)

Si calcola poi il coefficiente di resistenza indotta:

$$C_{Di} = \frac{C_L^2}{k \cdot \pi \cdot \lambda}$$

(assumiamo distribuzione di portanza ellittica)

Si calcola il coefficiente di resistenza totale dell'aereo:

$$C_D = C_d + C_{Di} + Cdf$$

Si calcola l'efficienza dell'ala:

$$E = \frac{C_L}{C_D}$$

Si calcola la velocità di discesa:

$$w = \frac{V}{E}$$

Si tracciano i due grafici "E in funzione di C_L" e "w in funzione di C_L" e con questi si valuta quale profilo fornisce le migliori prestazioni, cioè il miglior compromesso fra massima E e minima w.