

Capitolo 5 - AUTONOMIA E DURATA VELIVOLO AD ELICA

Esercizio 1.

$$G_u = 0.35 Q \quad G = 0.40 Q \quad C_p = 0.7 \quad \text{Allungamento} = 7.26 \quad C_r = 0.0449 \quad E = 15.6$$

$$\text{Peso Iniziale } Q_i = Q_v + I + G \quad \text{Peso finale } Q_f = Q_i - G_u$$

$$\text{Ipotesi } Q_i = Q \quad \text{in base ai dati } Q_f = (1-0.35) Q$$

Quindi con la formula dell'autonomia chilometrica ottengo :

$$s = 8,28 \cdot \eta_e \cdot \eta_r \cdot \frac{E}{C_s} \cdot \log \frac{Q_i}{Q_f} = 7336 \text{ Km}$$

Esercizio 2.

Conoscendo Pressione 640 mmHg e temperatura 279° K calcolo la densità = 1.065 Kg/mc

$$\text{Conoscendo la velocità iniziale calcolo il } C_p = 0.855 \quad C_r = 0.0569 \quad E = 15$$

Conoscendo il raggio d'azione 850 Km, e con la formula dell'autonomia chilometrica ricavo il carburante necessario per l'andata: ottengo $G_a = 56293 \text{ N}$

$$\text{Determino ora il peso iniziale al ritorno } Q_i = 150530 - 56293 = 94237 \text{ N}$$

$$\text{E quindi con lo stesso procedimento calcolo il carburante necessario per il ritorno } G_r = 35228 \text{ N}$$

Esercizio 3.

$$\text{Calcolo il } C_p = 0.809 \quad C_r = 0.0566 \quad E = 14.29 \quad \text{Peso iniziale } Q_i = Q - G_1 = 83410 \text{ N}$$

Quindi con la formula dell'autonomia chilometrica, conoscendo $s = 1210 \text{ Km}$

$$s = 8,28 \cdot \eta_e \cdot \eta_r \cdot \frac{E}{C_s} \cdot \log \frac{Q_i}{Q_f}$$

$$\text{ricavo } Q_f = 77958 \text{ N}$$

$$\text{il carburante totale } G = Q_i - Q_f = 5452 \text{ N}$$

$$\text{quindi il carburante utile risulta } G_u = G - G_2 = 5202 \text{ N}$$

Esercizio 4.

Calcolo il $C_p = 0.696$ $C_r = 0.0385$ $E = 18.08$ Peso iniziale $Q_i = Q - G_1 = 223834$ N

Quindi con la formula dell'autonomia oraria, conoscendo $t = 33h 15' = 33.25$ ore

$$t = 1,567 \cdot \eta_e \cdot \eta_r \cdot \frac{E \cdot \sqrt{C_p}}{C_s} \cdot \sqrt{\delta} \cdot \frac{1}{\sqrt{\frac{Q_i}{S}}} \cdot \left(\sqrt{\frac{Q_i}{Q_f}} - 1 \right)$$

ricavo $Q_f = 127759$ N

il carburante totale $G = Q_i - Q_f = 96075$ N

quindi il carburante utile risulta $G_u = 92151$ N

il carburante totale risulta $G = G_1 + G_u + G_2 = 1766 + 92151 + 3924 = 97841$ N

che corrispondono a $97841/6.671 = 1467$ litri

Esercizio 5. Diagramma Autonomia in funzione del carico utile (con vento).

Vento $V_v = 45$ Km/h = 12,5 m/s angolo del vento rispetto all'asse longitudinale del velivolo $\beta = 22^\circ$

Peso totale $Q = Q_v + I + G$ ipotizzo per decollo e salita $G_1 = 1766$ N come riserva $G_2 = 3900$ N

Quindi il peso totale di carburante imbarcato risulta $G = Q - Q_v = 274700 - 156960 = 117740$ N

Imposto una tabella variando il carico utile I da 0 a 112074 N, quindi G_u varia da 112074 a 0, ovviamente queste sono due condizioni limite cioè, quando il carico utile è uguale a zero abbiamo il massimo carico di carburante ottenendo la massima autonomia.

Se, invece, utilizzo il massimo carico utile avrò il carburante a zero e quindi l'autonomia è zero.

I [N]	G_u [N]	Q_i [N]	Q_f [N]	s_{Vento} [Km]
0	112074	272934	160860	944
-	-	272934	-	-
-	-	272934	-	-
-	-	272934	-	-
-	-	272934	-	-
-	-	272934	-	-
-	-	272934	-	-
-	-	272934	-	-
-	-	272934	-	-
112074	0	272934	272934	0

La tabella viene completata impostando i seguenti calcoli :

considero l'assetto di E_{\max} quindi $C_p = 0,698$ $C_r = 0,042$ $E_{\max} = 16,62$

velocità iniziale $V_{iniz.} = 105$ m/s Velocità finale $V_{fin.} = 80,61$ m/s Velocità media $V = 92,8$ m/s

l'autonomia con il vento si calcola in questo modo :

$$s_{Vento} = (8,28 \cdot \eta_e \cdot \eta_r \cdot \frac{E}{C_s} \cdot \log \frac{Q_i}{Q_f}) \cdot (1 + \frac{V_v}{V} \cdot \cos \beta - \frac{V_v^2}{2 \cdot V} \cdot \text{sen}^2 \beta)$$

Con la prima e l'ultima colonna della tabella costruisco il grafico richiesto.

Esercizio 6. Autonomia con vento

Ipotizzo $G = 20\%$ $Q = 49050$ N e quindi dall'indice di trasporto $i = \frac{G}{Q} \cdot s$ ricavo l'autonomia chilometrica senza vento $s = 4925$ Km

Dalla velocità iniziale $V_{iniz.} = 415$ Km/h = $115,28$ m/s ricavo $C_p = 0,564$ $C_r = 0,0334$ $E = 16,84$

Dalla formula :

$$s_{Vento} = s \cdot (1 + \frac{V_v}{V} \cdot \cos \beta - \frac{V_v^2}{2 \cdot V} \cdot \text{sen}^2 \beta)$$

Conoscendo $\beta = 25^\circ$ ricavo V_v (equazione di secondo grado) da cui scartando un risultato, solo matematico, ottengo :

$$V_v = 5 \text{ m/s}$$

