

Capitolo 6 - AUTONOMIA E DURATA VELIVOLO A GETTO

Esercizio 1. Velivolo DC9 serie 30

Studio la **salita dalla quota zero a 8500 m** con il confronto tra la spinta disponibile al 100% e la spinta necessaria al VROU alla quota media $z = 4250$ m con assetto $E_{max} = 22.66$, allo scopo di ricavare il consumo di carburante G_1 .

C_p di $E_{max} = 0.544$ quindi $V = 147$ m/s

la portata d'aria entrante nella presa d'aria (due motori) risulta $p_a = 2 \cdot 0.797 \cdot 1.13 \cdot 147 = 265$ m³/s

quindi la spinta disponibile al 100% $T_d = p_a (V_u - V) = 106795$ N

la spinta necessaria al VROU $T_n = Q/E = 436000/22.66 = 19241$ N

determino quindi l'angolo di rampa $\beta = \arcsin((T_d - T_n)/Q) = 11.6^\circ$

e la velocità ascensionale $w = 29.5$ m/s

per cui il tempo di salita risulta $t = (8500 - 0)/29.5 = 288$ sec = 0.08 ore

con la formula empirica del consumo specifico $q_s = q_{s_0} \cdot \phi_2 \cdot \chi_2 \cdot \phi_2$

sapendo che $n/n_0 = 1$, $V = 147$ m/s, $V_u = 550$ m/s, $Z = 4250$ m ; ricavo $q_s = 1.125$ N/N h

quindi il carburante consumato per la salita risulta $G_1 = q_s T_d t = 1.125 \cdot 106795 \cdot 0.08 = 9613$ N

esamino ora la **CROCIERA $V_i = 800$ Km/h = 222.23 m/s** quota $Z = 8500$ m

peso iniziale $Q_i = Q - G_1 = 436000 - 9613 = 426387$ N

sapendo che $Q = Q_v + I + G$ ricavo il carburante totale $G = 436000 - 235440 - 83400 = 117160$ N

quindi $G_u = G - G_1 - G_2 = 117160 - 9613 - 15690 = 91857$ N

peso finale $Q_f = Q_i - G_u = 426387 - 91857 = 334530$ N

con la formula empirica del consumo specifico $q_s = q_{s_0} \cdot \phi_2 \cdot \chi_2 \cdot \phi_2$

sapendo che $n/n_0 = 1$, $V = 222.23$ m/s, $V_u = 550$ m/s, $Z = 8500$ m ; ricavo $q_s = 1.146$ N/N h

infine con la formula dell'autonomia chilometrica ricavo :

$$s = 9,195 \cdot \frac{E}{\sqrt{C_p}} \cdot \frac{1}{\sqrt{\delta}} \cdot \frac{1}{q_s} \cdot \sqrt{\frac{Q_i}{S}} \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{Q_f}{Q_i}}\right) = 3387 \text{ Km}$$

Esercizio 2. Autonomia oraria L1011 Tristar.....

sapendo che $Q = Q_v + I + G$ ricavo il carburante totale $G = 1912950 - 235440 - 294300 = 1383210 \text{ N}$

$G_u = 0.75 G = 1037407 \text{ N}$ Ipotizzo $G_1 = 10000 \text{ N}$ per decollo e salita

Quindi $Q_i = 1902950 \text{ N}$ $Q_f = Q_i - G_u = 865543 \text{ N}$

$V_i = 650 \text{ Km/h} = 180.55 \text{ m/s}$ $Z = 8000 \text{ m}$ ricavo $C_p = 0.696$ $C_r = 0.0365$

Dalla formula dell'autonomia chilometrica sapendo che $s = 4100 \text{ Km}$ ricavo il q_s

$$4100 = 9,195 \cdot \frac{E}{\sqrt{C_p}} \cdot \frac{1}{\sqrt{\delta}} \cdot \frac{1}{q_s} \cdot \sqrt{\frac{Q_i}{S}} \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{Q_f}{Q_i}}\right)$$

$q_s = 1,967 \text{ N/N h}$

Quindi con la formula dell'autonomia oraria ricavo:

$$t = \frac{E}{q_s} \cdot \ln \frac{Q_i}{Q_f} = 7,6 \text{ ore} = 7^{\text{h}} 36'$$

Es. 3 Aereo executive.....

Peso iniziale $Q_i = Q - G_1 = 55600 - 686 = 54914 \text{ N}$

Peso totale carburante $G = Q - Q_v - I = 12035 \text{ N}$

Peso carburante utile $G_u = G - G_1 - G_2 = 10074 \text{ N}$

Peso Finale $Q_f = Q_i - G_u = 54914 - 10074 = 44840 \text{ N}$

Assetto max autonomia chilometrica $\left(\frac{E}{\sqrt{C_p}}\right)_{MAX}$ $C_p = 0,290$ $C_r = 0,016$ $E = 18,12$

Massima Autonomia Chilometrica :

$$s = 9,195 \cdot \frac{E}{\sqrt{C_p}} \cdot \frac{1}{\sqrt{\delta}} \cdot \frac{1}{q_s} \cdot \sqrt{\frac{Q_i}{S}} \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{Q_f}{Q_i}}\right) = 4370 \text{ Km}$$

Assetto max autonomia oraria E_{max} $C_p = 0,503$ $C_r = 0,024$ $E_{max} = 20,96$

Massima autonomia oraria :

$$t = \frac{E}{q_s} \cdot \ln \frac{Q_i}{Q_f} = 7,94 \text{ ore} = 7^{\text{h}} 56'$$

