

## 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  $p_a = 2 \cdot 0.797 \cdot 1.13 \cdot 147 = 265$  m<sup>3</sup>/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 :

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

