

ESAMI DI STATO INGEGNERI AEROSPAZIALI – SEZIONE A – CLASSE 25/S
II SESSIONE 2009

PROVA PRATICA – TEMA n.° 2

Date le principali caratteristiche fisiche, geometriche e aerodinamiche di un aliante biposto da addestramento di seguito riportate:

- Peso totale dell'aeromobile: $W = 300 \text{ Kg}$;
- Superficie alare: $S = 12.6 \text{ m}^2$;
- Apertura alare $b = 15 \text{ m}$;
- Coefficiente minimo di resistenza (polare quadratica): $C_{D0} = 0.009$;
- Fattore di Oswald: $e = 0.9$;
- Coefficiente di portanza massimo: $C_{L \text{ MAX}} = 1.45$;

si chiede di eseguire i calcoli e di effettuare le determinazioni seguenti, riportando sempre lo svolgimento per l'ottenimento delle formule risolutive necessarie ed assumendo valori plausibili e giustificati per quelle grandezze che non sono state fornite:

1. Calcolare lo spazio massimo percorribile in una planata con un salto di quota di 1000 m.
2. Calcolare il tempo esatto di discesa (eventualmente utilizzando le quote omocrone, se se ne conosce il significato), dalla quota $z_{\text{ISA}} = 8000 \text{ m}$ alla quota $z_{\text{ISA}} = 1000 \text{ m}$, nelle condizioni di volo di cui alla domanda precedente (C_L di massimo spazio percorribile).
3. Calcolare spazio e tempi di discesa fra le medesime quote di cui alla 2^a domanda nelle condizioni di volo corrispondenti ad una efficienza di volo: $E = 30$.
4. Dall'odografa del moto relativa ad una quota $z_{\text{ISA}} = 1000 \text{ m}$, determinare la velocità massima di salita e la relativa condizione di volo (C_L ed E) nel caso in cui l'aliante si trovi in una corrente ascendente di intensità $w_g = 1 \text{ m/s}$; determinare inoltre il peso che dovrebbe avere il velivolo in questa situazione perché esista una sola condizione di volo possibile con $w = 0 \text{ m/s}$ (situazione ovviamente solo teorica).

Supponendo ora che si voglia trasformare il precedente aliante in un motoaliante monoposto (senza facoltà di decollo autonomo), mantenendo esattamente la stessa geometria (a parte la presenza dell'elica) e sfruttando lo spazio a disposizione per il secondo pilota per installare un set di batterie elettriche come fonte di energia primaria, si modificano rispetto alle precedenti (o si aggiungono alle precedenti) le seguenti caratteristiche:

- Coefficiente minimo di resistenza (polare quadratica): $C_{D0} = 0.010$;
- Peso specifico del sistema propulsivo (motore elettrico + elica): $W_p/\text{Pot} = 4 \text{ Kg/KW}$;
- Peso delle batterie ai polimeri di litio: $W_b = 80 \text{ Kg}$;
- Energia specifica delle batterie ai polimeri di litio: $En/W_b = 125 \text{ Wh/Kg}$;
- Velocità massima in orizzontale a quota $z_{\text{ISA}} = 0 \text{ m}$, in assenza di vento: $V_{\text{MAX}} = 35 \text{ m/s}$.

Relativamente a questo motoaliante si pongono i seguenti quesiti:

1. Calcolare il peso totale dell'aeromobile con le stesse condizioni operative dell'aliante (stesso pilota), considerando che la potenza installata è definita dalla V_{MAX} desiderata.
2. Calcolare l'autonomia oraria massima H_{MAX} in volo orizzontale a quota zero ISA.
3. Calcolare lo spazio massimo percorribile in una planata con un salto di quota di 1000 m.
4. Calcolare il tempo esatto di discesa (eventualmente utilizzando le quote omocrone, se se ne conosce il significato), dalla quota $z_{\text{ISA}} = 8000 \text{ m}$ alla quota $z_{\text{ISA}} = 1000 \text{ m}$, nelle condizioni di volo di cui alla domanda precedente (C_L di massimo spazio percorribile).
5. Dall'odografa del moto relativa ad una quota $z_{\text{ISA}} = 1000 \text{ m}$, determinare la velocità massima di salita nel caso in cui l'aliante si trovi in una corrente ascendente di intensità $w_g = 1 \text{ m/s}$.