

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

PROVA SCRITTA

MECCANICA - Aerospaziale: TEMA n.6
(23 novembre 2004)

Sia dato un aeromobile con le seguenti caratteristiche:

- ala trapezoidale
- peso $a/m = 40 \text{ KN}$
- superficie alare = 30 m^2
- allungamento alare = 7
- rapporto di rastremazione = 0.5
- quota di volo = 12000 m
- Velocità di crociera di progetto di 500 Km/h
- Le caratteristiche aerodinamiche dell' a/m sono riportate nella tabella 1
- distanza centro aerodinamico - baricentro $a/m = 1 \text{ m}$
- distanza centro aerodinamico alare di coda - baricentro $a/m = 30 \text{ m}$

C_p	0.13	0.515	0.90	1.28	1.50	$C_{p_{min}} = -0.9$
α	0°	5°	10°	15°	20°	$C_{m_i} = -0.15$

Tabella 1: caratteristica aerodinamica dell'intero a/m

Dalle norme FAR 23 per un a/m di categoria normale otteniamo:

- $V_{max} = 1.4 V_{cr}$
- $n_{lim} = 3.8$
- $n_{lim_{alt}} = -0.4 n_{lim}$
- Valori della raffica
 - $U_1 = 7.60 \text{ m/s}$
 - $U_2 = 15.20 \text{ m/s}$

PARTE I

Si disegni in opportuna scala:

1. diagramma di manovra
2. diagramma di inviluppo
3. diagramma di bilanciamento statico del piano di coda

PARTE II

La struttura alare del velivolo è schematizzabile da un cassone a 3 longheroni rappresentato in figura 1, soggetto ad un carico P di 1000 Kg applicato all'estremità e diretto secondo l'asse y .

Schematizzando il comportamento degli elementi che compongono la struttura secondo le ipotesi della teoria elementare, determinare:

- 1) lo sforzo nei correnti 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 alla radice dell'ala
- 2) i flussi di taglio nei pannelli di rivestimento e nelle anime dei longheroni.

- la sezione è realizzata con alluminio 2025-T6 avente $\sigma_s = 255 \text{ MPa}$,

N.B si consideri la struttura già a semiguscio (ovvero si trascurino le aree dei pannelli)

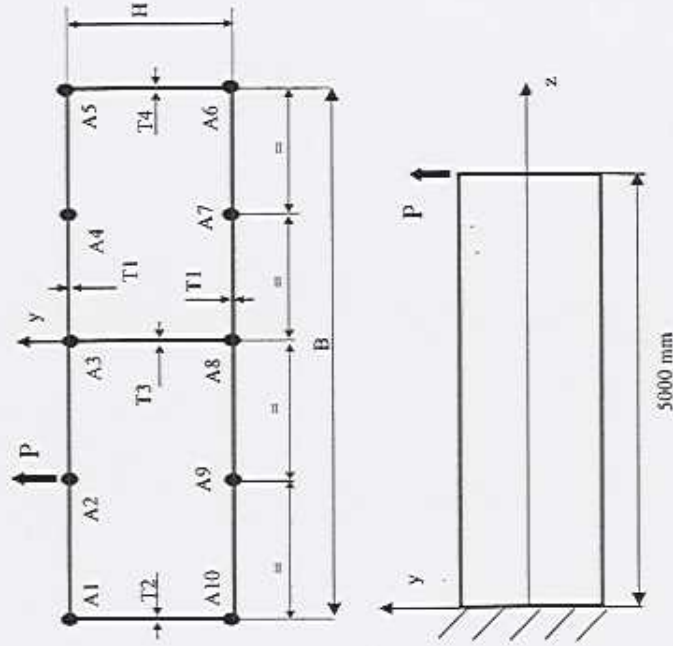


Figura 1: sezione resistente alare

- $H = 500 \text{ mm}$
- $B = 2000 \text{ mm}$
- $T1 = 2.0 \text{ mm}$ $T2 = 1.3 \text{ mm}$ $T3 = 1.6 \text{ mm}$ $T4 = 1.0 \text{ mm}$
- $A1 = A10 = 150 \text{ mm}^2$
- $A2 = A4 = A7 = A9 = 50 \text{ mm}^2$
- $A3 = A5 = A6 = A8 = 100 \text{ mm}^2$