

Correzioni per Volume 1
STRUTTURA, COSTRUZIONE, SISTEMI E IMPIANTI DEL MEZZO AEREO

MODULO I - CAPITOLO II - GIUNZIONI FISSE E MOBILI

Pagina	Riga	Errore	Azione Correttiva
39	16 = 1,609 m = 1,609 Km
39	17 = 1,852 m = 1,852 Km

Inserire dopo la pagina 45 :

2.8 ESERCITAZIONI DI DISEGNO TECNICO

Le esercitazioni dalla n°1 alla n°13 sono ON-LINE, scaricabili dal sito :

www.ibneditore.it/download.htm

MODULO II - CAPITOLO I - CLASSIFICAZIONE DEGLI AEROMOBILI

Pagina	Riga	Errore	Azione Correttiva
56	6	...nella figura 28...	...nella figura 27...

MODULO III - CAPITOLO I - NOZIONI FONDAMENTALI SULL'ATMOSFERA TERRESTRE

Inserire dopo la pagina 87 :

1.7 ESERCIZI PROPOSTI

Esercizio 1:

Determinare la Pressione, la Temperatura, e la Densità alle quote: Z1 = 7000 ft, Z2 = 9500 ft, Z3 = 4250 ft, Z4 = 22500 ft, Z5 = 12000 ft, in aria tipo.

Esercizio 2:

Tracciare il grafico di variazione della Pressione con la quota in aria tipo da quota zero fino al limite della Troposfera.

Esercizio 3:

In possesso dei seguenti dati dell'aria reale : Pressione P = 1003 hPa, Temperatura t = 5°C. Determinare la Densità e la corrispondente quota in aria tipo.

Esercizio 4:

Calcolare la densità relativa a quota Z = 10000 ft in aria tipo.

Esercizio 5:

Calcolare la differenza di pressione tra interno ed esterno di un velivolo di linea in volo alla quota $Z = 27000$ ft, che mantiene una quota di cabina $Z_c = 2000$ m

Esercizio 6:

Sapendo che la differenza massima ammissibile tra interno ed esterno di un velivolo di linea con quota cabina $Z_c = 2000$ m è $d = 617,6$ hPa, calcolare la massima quota di volo raggiungibile.

Esercizio 7:

Un velivolo è autorizzato ad atterrare sulla pista 16 (orientamento 160°) in presenza di un vento di intensità $v' = 15$ Kts proveniente da Sud. Calcolare le componenti del vento parallela e perpendicolare all'asse pista.

Esercizio 8:

Un velivolo decolla da un aeroporto situato a 295 m sul livello del mare e si porta alla quota $Z = 3000$ ft con l'altimetro regolato sul QFE. Determinare la quota letta sull'altimetro se il pilota lo regola sul QNH di 1022 hPa.

Esercizio 9:

Un pilota legge sul termometro dell'aria esterna una temperatura $t = 23^\circ\text{F}$. Sapendo che la temperatura di rugiada è $t_r = -2^\circ\text{C}$ dovrà accendere o no l'impianto anti-icing ?

Esercizio 10:

Volando verso Est in presenza di vento di scirocco di intensità $v' = 25$ Kts, quanto sarà la diminuzione della velocità rispetto al terreno mantenendo sempre la rotta verso Est.

NOTA :

Le soluzioni degli esercizi sono scaricabili on-line dal sito : www.ibneditore.it/download.htm

MODULO III - CAPITOLO II - SOSTENTAZIONE STATICA

<i>Pagina</i>	<i>Riga</i>	<i>Errore</i>	<i>Azione Correttiva</i>
93	Fig. 2.6	Errata figura	Al decollo il pallone deve essere disegnato parzialmente gonfio (vedi la figura originale da me inviata).
94	4	Errata formula (manca il denominatore)	$Z_p = \frac{1 - 4,256 \sqrt{\frac{V_{\min}}{V_{\max}}}}{0,0000226}$
94	ultima	Errata formula $Z_p = \dots$	$Z_t = \frac{1 - 4,256 \sqrt{\frac{Q}{V_{\max}} + \gamma'_p}}{\gamma_0}{0,0000226}$

Inserire a pagina 98 :

2.8 ESERCIZI PROPOSTI

Esercizio 1 :

Calcolare a che temperatura in gradi centigradi bisogna riscaldare l'aria interna di una mongolfiera per ottenere una portanza statica $P_s = 8000 \text{ N}$ a quota $Z = 0$ in aria tipo supponendo valida la condizione omobarica e conoscendo il raggio dell'involucro $r = 8 \text{ m}$ considerandolo una sfera.

Esercizio 2 :

Per un aerostato avente le seguenti caratteristiche:

Peso totale..... $Q = 10000 \text{ N}$

Volume a disposizione del gas..... $V = 1900 \text{ m}^3$

Gas di riempimento He al 95%

Calcolare a quota zero in aria tipo la Portanza Statica e l'accelerazione con cui si stacca da terra.

Esercizio 3 :

Per un aerostato avente le seguenti caratteristiche:

Peso totale..... $Q = 1500 \text{ N}$

Volume a disposizione del gas..... $V = 200 \text{ m}^3$

Gas di riempimento He al 95%

Calcolare il peso che deve avere la zavorra affinché il pallone si stacchi da terra con un'accelerazione pari ad $a = 1,8 \text{ m/s}^2$

Esercizio 4 :

Supponendo che per riscaldare l'aria interna di una mongolfiera a $Z = 0$ siano necessari $115 \text{ }^\circ\text{C}$, calcolare la Portanza Statica sviluppata in condizioni omobariche nell'ipotesi che l'ascensione avvenga in una giornata estiva con temperatura esterna a quota zero $t = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ e con pressione $P = 1013 \text{ hPa}$

Raggio della mongolfiera $r = 7 \text{ m}$

Esercizio 5 :

Un aerostato riempito ad He al 95% ha un volume massimo $V_{\max} = 2500 \text{ m}^3$ e peso $Q = 20000 \text{ N}$, sta compiendo un'ascensione in condizioni ideali (omobariche e omotermiche). Calcolare la quota di tangenza.

Esercizio 6 :

Un aerostato ad idrogeno al 95% del peso $Q = 20000 \text{ N}$, volume minimo $V_{\min} = 2400 \text{ m}^3$ sale in condizioni omobariche e omotermiche. Conoscendo il grado di riempimento a quota zero pari a 0,3. Determinare il peso della zavorra da sistemare a bordo per avere un'accelerazione al momento della partenza $a = 1,5 \text{ m/s}^2$

Calcolare inoltre la quota di pienezza e la quota di tangenza sapendo che tra le due quote viene eliminata tutta la zavorra.

NOTA:

Le soluzioni degli esercizi sono scaricabili on-line dal sito : www.ibneditore.it/download.htm

MODULO III - CAPITOLO III - DINAMICA DEI FLUIDI

Pagina	Riga	Errore	Azione Correttiva
101	7	ρ_1 = densità del fluido in entrata	ρ_1 = densità del fluido in entrata
101	8	ρ_2 = densità del fluido in uscita	ρ_2 = densità del fluido in uscita
105	Ultima riga della Fig3.8	V_{no} = velocità massima da non superare	V_{ne} = velocità massima da non superare
106	20	zero ($\rho_0 = 1,225 \text{ Kg/m}^2$)	zero ($\rho_0 = 1,225 \text{ Kg/m}^3$)

Inserire a pagina 108 :

3.9 ESERCIZI PROPOSTI

Esercizio 1 :

Un tubo di Pitot è montato su un velivolo che vola a quota $Z = 1500 \text{ m}$. Il tubo è collegato ad un manometro differenziale contenente Mercurio e la differenza di livello rilevata $h = 12,5 \text{ cm}$. Calcolare la velocità del velivolo in Km/h relativa all'aria. Calcolare inoltre la pressione dinamica.

Esercizio 2 :

In un condotto avente diametro $D_1 = 200 \text{ mm}$ scorre dell'acqua. Nel condotto viene posto un tubo di venturi la cui strozzatura ha un diametro $D_2 = 100 \text{ mm}$. Sapendo che la pressione statica dell'acqua nel condotto è $P_1 = 400 \text{ mmHg}$ e nella strozzatura è $P_2 = 300 \text{ mmHg}$ determinare la velocità dell'acqua nel condotto.

Esercizio 3 :

In un condotto del diametro $D_1 = 150 \text{ mm}$ scorre dell'acqua alla velocità $V_1 = 4 \text{ m/s}$. Il condotto termina con una strozzatura, calcolare il diametro D_2 della strozzatura in modo che l'acqua esca con la velocità $V_2 = 15 \text{ m/s}$. Se la pressione statica all'interno del condotto è $P_1 = 900 \text{ mmHg}$, calcolare la pressione statica P_2 .

Esercizio 4 :

Un tubo di Venturi, posto a quota zero in aria tipo, è investito da una corrente d'aria alla velocità $V_1 = 21,91 \text{ m/s}$. Calcolare la lunghezza del tratto convergente sapendo che nella sezione ristretta $D_2 = 100 \text{ mm}$ $P_2 = 100000 \text{ N/m}^2$ e il dislivello $h = 10 \text{ cm}$. Calcolare inoltre la pressione statica P_1 .

NOTA:

Le soluzioni degli esercizi sono scaricabili on-line dal sito : www.ibneditore.it/download.htm

MODULO III - CAPITOLO IV - RESISTENZA AERODINAMICA

Inserire a pagina 117 :

4.6 ESERCIZI PROPOSTI

Esercizio 1 :

Calcolare il valore della resistenza di profilo dei corpi della fig. 4-3 conoscendo il diametro della sezione maestra $d = 500$ mm, la velocità $V = 80$ Km/h e le condizioni ambientali di quota zero in aria tipo.

Esercizio 2 :

Calcolare la velocità di discesa a quota zero in aria tipo di un paracadute conoscendo i seguenti dati : peso complessivo paracadute più uomo $Q = 1100$ N paracadute assimilabile ad una calotta sferica avente raggio $r = 5$ m

Esercizio 3 :

Una capsula spaziale rientrando nell'atmosfera apre il paracadute principale alla quota $Z = 5000$ m. questo frena la capsula fino a farle raggiungere una velocità di impatto sul mare $V = 20$ Km/h. Conoscendo il peso della capsula più il paracadute $Q = 10000$ N calcolare:

- la superficie in pianta del paracadute, assimilato ad una calotta sferica;
- il raggio della calotta sferica
- il diagramma che esprime la legge della velocità di caduta in funzione della quota;
- la decelerazione massima, tenendo conto che la velocità prima del paracadute principale è $V_1 = 750$ Km/h nell'ipotesi che alla quota $Z_1 = 6000$ m si apra un piccolo paracadute stabilizzatore avente superficie $S = 12$ mq

Esercizio 4 :

Una lamina piana è investita parallelamente da una corrente d'aria alla velocità $V = 200$ Km/h nelle condizioni di quota zero in aria tipo. Conoscendo la corda $l = 350$ mm e l'apertura $b = 3,5$ m calcolare il punto di transizione tra il regime laminare e turbolento e la resistenza d'attrito.

NOTA :

Le soluzioni degli esercizi sono scaricabili on-line dal sito : www.ibneditore.it/download.htm

MODULO III - CAPITOLO V - SOSTENTAZIONE DINAMICA

Pagina	Riga	Errore	Azione Correttiva
131	3	$C_r = C_{r0} = \frac{C_p^2}{e \cdot \pi \cdot \lambda}$	$C_r = C_{r0} + \frac{C_p^2}{e \cdot \pi \cdot \lambda}$

Inserire dopo la pagina 139 :

5.10 ESERCIZI PROPOSTI

Esercizio 1 :

Un ala avente profilo NACA 2412 vola alla quota $Z = 2000$ m ad una velocità corrispondente a numero di Mach $M = 0,285$ ed angolo di incidenza $\alpha = 3^\circ$

DATI :

Apertura alare.....	$b = 8,5$ m
Superficie alare	$S = 11$ m ²
Coefficiente angolare di portanza del profilo.....	$Cp'_\infty = 5,07$ 1/rad
Angolo di portanza nulla.....	$\alpha_0 = -2^\circ$
Coefficiente di resistenza di profilo.....	$Cro = 0,009$
Coefficiente di momento focale.....	$Cmo = -0,03$

CALCOLARE

La Portanza, la Resistenza, l'Efficienza e il momento Aerodinamico rispetto al bordo d'attacco.

Esercizio 2 :

Conoscendo le caratteristiche aerodinamiche dell'ala del velivolo SIAI SF-260, calcolare e tracciare il grafico polare dell'ala e il diagramma dell'efficienza in funzione del coefficiente di portanza.

DATI

Apertura alare.....	$b = 8,35$ m
Superficie alare	$S = 10,1$ m ²
Coefficiente di resistenza di profilo.....	$Cro = 0,019$
Coefficiente di portanza massimo.....	$Cp_{max} = 1,5$

Esercizio 3 :

Un velivolo avente ala a pianta rettangolare vola alla quota $Z = 1000$ m in aria tipo ad un assetto corrispondente a efficienza $E = 10$

Conoscendo le caratteristiche aerodinamiche dell'ala, calcolare la portanza e la resistenza.

DATI

Velocità di volo.....	$V = 250$ Km/h
Apertura alare.....	$b = 15$ m
Corda alare.....	$l = 1,2$ m
Coefficiente di resistenza di profilo.....	$Cro = 0,015$
Coefficiente di portanza massimo.....	$Cp_{max} = 1,6$

Esercizio 4 :

Da una esperienza in galleria aerodinamica, su un modello d'ala a pianta trapezia dalle caratteristiche sottoriportate, si sono ricavati i valori di portanza e di resistenza in funzione dell'angolo di incidenza :

Alfa [°]	P [N]	R [N]
-2	1	8
-1	31	7,9
0	79	7,3
2	155	10,2
4	236	15,4
6	313	22,8
8	386	32,8
10	455	45,9
12	504	61,9
14	510	72,8
16	503	84,8

Dati del modello :

Apertura alare.....b = 2 m
 Corda alla radice.....lo = 60 cm
 Corda all'estremità.....le = 40 cm

Caratteristiche del fluido in camera di prova :

Temperatura.....t = 19 °C
 Pressione.....P = 750 mmHg
 Velocità.....V = 90 Km/h

Tracciare i diagrammi del coefficiente di portanza e del coefficiente di resistenza in funzione dell'angolo di incidenza, nonché la polare.

NOTA :

Le soluzioni degli esercizi sono scaricabili on-line dal sito : www.ibneditore.it/download.htm

MODULO III - CAPITOLO VI - TEORIA CIRCOLATORIA DELLA PORTANZA

Inserire dopo la pagina 149 :

6.9 ESERCIZI PROPOSTI

Esercizio 1 :

Calcolare e tracciare il diagramma polare secondo la formula di Prandtl, e il diagramma dell'efficienza in funzione del coefficiente di portanza, per un ala avente allungamento $\lambda = 5,7$ coefficiente di resistenza di profilo $C_{ro} = 0,0018$

Esercizio 2 :

Calcolare e tracciare il diagramma polare secondo la formula di Prandtl, e il diagramma dell'efficienza in funzione del coefficiente di portanza, per un ala a pianta trapezia avente le seguenti caratteristiche: rapporto di rastremazione $r = 0,6$, corda alla radice alare $l_0 = 2,3$ m, apertura alare $b = 14,5$ m, allungamento alare effettivo $\lambda_e = m, 0,92 \lambda$, coefficiente di resistenza di profilo $C_{ro} = 0,009$, coefficiente di portanza massimo $C_{p_{max}} = 1,6$

Esercizio 3 :

In un'esperienza in galleria aerodinamica si sono ricavati, in funzione dell'angolo di incidenza, i seguenti valori (riportati in tabella) di portanza e resistenza per un modello di ala rettangolare avente apertura alare $b_{modello} = 21$ cm e corda $l_{modello} = 6,5$ cm. Calcolare e tracciare il diagramma polare sapendo che durante l'esperienza la pressione nella camera di prova è $P = 720$ mmHg, la temperatura $t = 18$ °C, e la velocità dell'aria $V = 80$ Km/h

P [N]	0,28	0,75	1,5	2,29	3,05	3,76	4,44	4,92	4,98	4,92
R [N]	0,07	0,063	0,092	0,143	0,215	0,313	0,44	0,59	0,706	0,82
α [°]	-5	-3	0	3	6	9	12	14	16	18

Esercizio 4 :

Un'ala trapezia avente le caratteristiche sotto riportate è investita dall'aria ad una velocità $V = 590$ Km/h, ad un'incidenza $\alpha = 4^\circ$, mentre le condizioni ambientali sono : pressione $P = 715$ mmHg, temperatura $t = 10^\circ\text{C}$

DATI

Apertura alare..... $b = 22$ m
 Corda alla radice..... $l_0 = 2,5$ m
 Corda all'estremità..... $l_e = 1,3$ m
 Coefficiente angolare di portanza del profilo..... $C_{p'_{\infty}} = 5,1$ 1/rad
 Angolo di portanza nulla..... $\alpha_0 = -2^\circ$
 Distanza interfocale ala - impennaggio..... $d = 5$ m

CALCOLARE

- la portanza sviluppata dall'ala
- la resistenza
- l'efficienza
- l'angolo di incidenza dell'impennaggio orizzontale.

Esercizio 5 :

Determinare l'aumento di portanza in effetto suolo su un'ala che presenta le seguenti caratteristiche:

Apertura alare.....b = 9,77 m
 Superficie alare.....S = 11,9 m²
 Altezza da terra.....h = 2 m
 Velocità di stallo.....V_{st.} = 58 Kts
 Peso del velivolo.....Q = 10398 N

NOTA :

Le soluzioni degli esercizi sono scaricabili on-line dal sito : www.ibneditore.it/download.htm

MODULO III - CAPITOLO VII - DISPOSITIVI IPERSOSTENTATORI

Pagina	Riga	Errore	Azione Correttiva
152	11	$V_{\alpha} = \sqrt{\frac{2 \cdot Q / S}{\rho \cdot C_{p \max}}}$	$V_{St} = \sqrt{\frac{2 \cdot Q / S}{\rho \cdot C_{p \max}}}$
153	12	$\frac{b'}{b/2} = 0,5 + 0,6$	$\frac{b'}{b/2} = 0,5 \div 0,6$
155	5	$\frac{b'}{b/2} = 0,5 + 0,6$	$\frac{b'}{b/2} = 0,5 \div 0,6$

Inserire a pagina 160 :

7.3 MEZZI PER AUMENTARE L'EFFICACIA DEGLI IPERSOSTENTATORI

E' possibile aumentare l'efficacia degli ipersostentatori investendoli da un flusso d'aria accelerato. Questo sistema viene utilizzato sugli aerei turboelica, in particolare quelli definiti STOL (Short Takeoff And Landing), facendo in modo che il flusso d'aria generato dalle eliche investa i flap. Oppure nel caso di velivoli a getto prelevando aria compressa dai compressori dei motori e iniettandola direttamente sui flap, che vengono definiti **flap soffiati**.

7.4 ESERCIZI PROPOSTI

Esercizio 1 :

Conoscendo i dati del velivolo Boeing 707, determinare, a quota zero in aria tipo, la velocità di stallo con e senza ipersostentatori.

DATI

Peso massimo all'atterraggio.....Q = 1098720 N
 Superficie alare.....S = 280 m²
 Coefficiente di portanza massimo senza flap.....C_{p max} = 1,4
 Coefficiente di portanza massimo con flap completamente aperti.....C_{p max flap} = 2,4

Esercizio 2 :

Determinare l'aumento di resistenza provocato dalla deflessione dei flap tipo Fowler (angolo di

deflessione = 40°) sul velivolo dell'esercizio n° 1

Esercizio 3 :

Conoscendo i dati del velivolo SIAI SF 260, determinare, a quota 2500 ft in aria tipo, la velocità di stallo in nodi con e senza ipersostentatori.

DATI

Peso massimo all'atterraggio..... $Q = 11700 \text{ N}$
 Superficie alare..... $S = 10,1 \text{ m}^2$
 Coefficiente di portanza massimo senza flap..... $C_p \text{ max} = 1,5$
 Coefficiente di portanza massimo con flap completamente aperti..... $C_p \text{ max flap} = 2,4$

Esercizio 4 :

Conoscendo le caratteristiche del velivolo Aermacchi MB 326 : peso $Q = 45350 \text{ N}$, superficie alare $S = 19,35 \text{ m}^2$, apertura alare $b = 10,56 \text{ m}$, flap di tipo aletta di curvatura a fessura che si abbassano in decollo con $\varepsilon = 28^\circ$ e in atterraggio con $\varepsilon = 64^\circ$

Le caratteristiche aerodinamiche sono le seguenti :

Flap chiusi..... $C_p' = 4 \text{ 1/rad}$ $\alpha_0 = -2^\circ$ $C_{p\text{max}} = 1,5$

Flap in decollo ($\varepsilon = 28^\circ$)..... $C_p' = 4,3 \text{ 1/rad}$ $\alpha_0 = -2,2^\circ$

Flap in atterraggio ($\varepsilon = 64^\circ$)..... $C_p' = 5 \text{ 1/rad}$ $\alpha_0 = -3^\circ$ $V_{st} = 146 \text{ Km/h}$

Sapendo inoltre che la velocità di decollo $V_{dec} = 1,2 V_{st}(28^\circ) = 55,32 \text{ m/s}$ e che la velocità di avvicinamento per l'atterraggio è $V_{ref} = 1,3 V_{st}(64^\circ)$:

CALCOLARE

- il coefficiente di portanza massimo con flap a 28°
- il coefficiente di portanza massimo con flap a 64°
- l'aumento di resistenza in decollo con flap a 28°
- l'aumento di resistenza in atterraggio con flap a 64°
- Tracciare il grafico (C_p ; alfa) con flap chiusi, con flap a 28° e con flap a 64°

NOTA :

Le soluzioni degli esercizi sono scaricabili on-line dal sito : www.ibneditore.it/download.htm