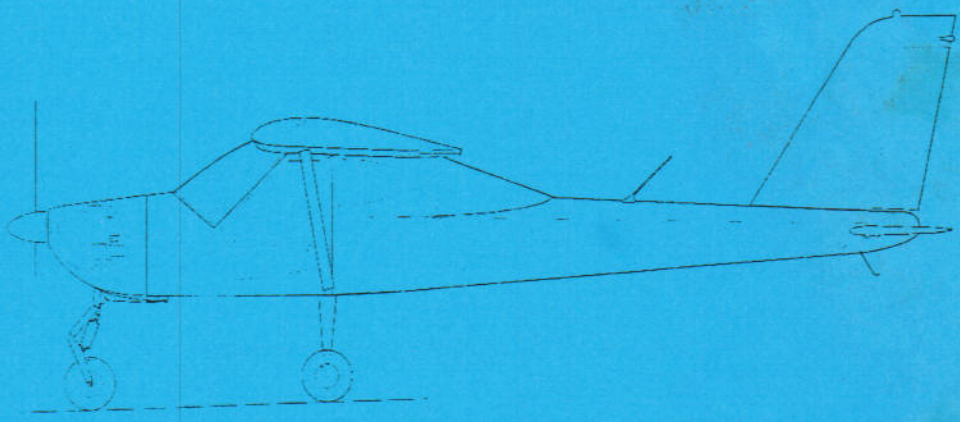
I-6425

MANUALE DI VOLO

P92 ECHO - JABIRU



DITTA COSTRUTTRICE : *COSTRUZIONI AERONAUTICHE* **TECNAM** S.r.l.

TIPO DI VELIVOLO : **P92 ECHO - Jabiru**

NUMERO DI COSTRUZIONE : 560

ANNO DI COSTRUZIONE : 2001

Il manuale deve essere sempre tenuto a bordo del velivolo. Il velivolo deve essere impiegato rispettando le procedure e le limitazioni riportate nel presente Manuale di Volo.

ELENCO DELLE REVISIONI

Tutte le revisioni al presente Manuale, salvo i dati reali della pesata, devono essere registrate nella seguente tabella.

Il testo nuovo o emendato nelle pagine revisionate sarà indicato da una linea verticale nera nel margine sinistro; il N° di revisione e la data saranno indicati all'estremo sinistro della pagina.

LISTA DELLE REVISIONI

Rev N°	Sezione	Pagine	Data	Data inser.

INDICE DELLE SEZIONI

Generalità	Sezione 1
Limitazioni di impiego	Sezione 2
Procedure di emergenza	Sezione 3
Procedure di impiego	Sezione 4
Prestazioni	Sezione 5
Peso e bilanciamento	Sezione 6
Impianti	Sezione 7
Servizi a terra e manutenzione	Sezione 8

SEZIONE 1

GENERALITÀ

INDICE DELLE PAGINE

INTRODUZIONE 2
ATTENZIONE - AVVERTENZA - NOTA 2
VISTE GENERALI DEL VELIVOLO 3
DIMENSIONI PRINCIPALI 4
ESCURSIONI SUPERFICI DI COMANDO 4
MOTORE 5
ELICA 5
COMBUSTIBILE 6
LUBRIFICANTE 6
PESI STANDARD 7
CARICHI SPECIFICI 7
TERMINOLOGIA ED ABBREVIAZIONI 8
CONVERSIONE UNITÀ DI MISURA 10

INTRODUZIONE

Il *P92 ECHO* è un velivolo biposto monomotore con ala alta armata a pianta rettangolare, carrello fisso triciclo anteriore sterzabile.

Il Manuale di Volo è stato predisposto per fornire al pilota ed agli istruttori informazioni per l'impiego sicuro ed efficiente del velivolo.

Il presente Manuale di Volo è costituito da 8 sezioni. La sezione 1 dà informazioni di interesse generale e contiene le definizioni e il significato di simboli, abbreviazioni e terminologia comunemente usata.

ATTENZIONE - AVVERTENZA - NOTA

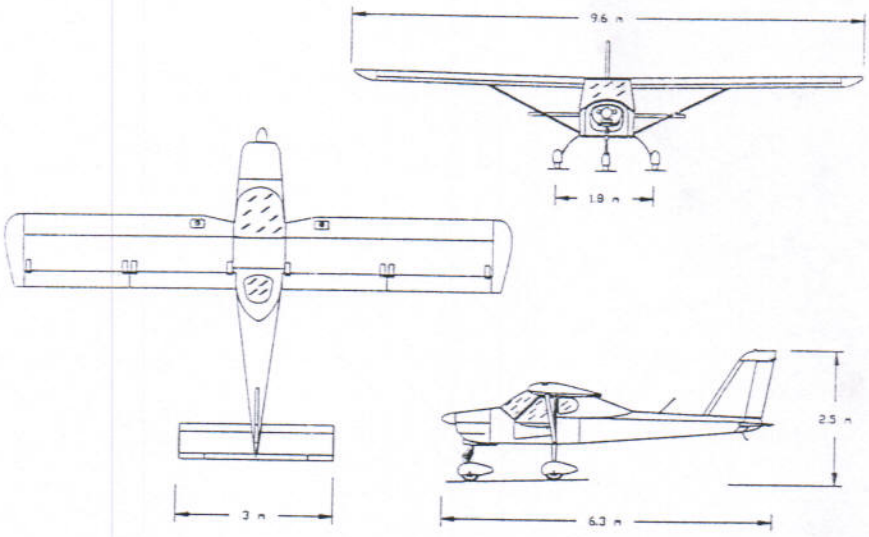
Le seguenti definizioni si applicano alle voci: attenzione, avvertenze e note utilizzate nel Manuale di Volo.

ATTENZIONE La mancata applicazione della corrispondente procedura, ha come effetto immediato una rilevante riduzione della sicurezza del volo.

AVVERTENZA La mancata applicazione della corrispondente procedura, ha come effetto un danneggiamento ad un equipaggiamento che comporta una riduzione della sicurezza del volo in tempi più o meno lunghi.

NOTA La seguente definizione enfatizza una procedura che non è direttamente correlata con la sicurezza del volo.

VISTE GENERALI DEL VELIVOLO



- Le dimensioni riportate sono riferite al velivolo con il peso di 450 kg e con i pneumatici alla pressione di esercizio.
- Franco dell'elica 360mm
- Franco dell'elica con il pneumatico del ruotino anteriore sgonfio e ammortizzatore compresso 142mm
- Raggio minimo di sterzata al suolo 5.5m

DIMENSIONI PRINCIPALI

ALA	
Apertura alare:	9.3 m
Corda alare	1.4 m
Superficie alare	13.2 m^2
Carico Alare	34.1kg/m^2
Allungamento geometrico	6.2
Rapporto di rastremazione	1.0
Diedro trasversale	1.5°
FUSOLIERA	
Lunghezza totale	6.3 m
Larghezza max	1.1 m
Altezza totale	2.5 m
IMPENNAGGI	
Apertura stabilatore	2.9 m
Apertura piano verticale	1.2 m
CARRELLO	
Carreggiata:	1.8 m
Passo:	1.6 m
Pneumatici car. princ. Air Trac	5.00-5
Cerchio e freni Marc Ingegno	
Pneumatico ruotino anteriore Sava	4.00-6

ESCURSIONI SUPERFICI DI COMANDO

Alettoni	Su 20° giù 15 ° ± 2°
Stabilatore	Su 18° giù 3° ± 1°
Trim	+2° +12° ± 1°
Timone	Dx 25° Sx 25° ± 1°
Flaps	0° - 35° ± 1°

MOTORE

Costruttore:	JABIRU AIRCRAFT Pty Ltd
Modello	2200 Aero Engine
Tipo di motore:	4 cilindri contrapposti con cilindrata totale di 2200 c.c., raffreddamento ad aria, mono-carburatore, rapporto di compressione 9.5:1.
Potenza massima:	80 hp (60kW) @ 3300 rpm

ELICA

Costruttore:	F.lli Tonini Giancarlo & Felice S.n.c.
Modello:	GT- ECHO 2/157/---
Numero di pale:	2
Diametro:	1570 mm
Tipo:	passo fisso - legno

COMBUSTIBILE

Combustibile:	• AVGAS 100LL • Mogas 95 Ron
Serbatoi combustibile:	2 serbatoi alari integrati nel bordo d'attacco alare, con vaschetta di drenaggio nel vano motore
Capacità singolo serbatoio alare	35 litri
Capacità totale dei serbatoi	70 litri

LUBRIFICANTE

Sistema di lubrificazione:	Forzato, con coppa nel carter
Lubrificante:	Olio di tipo aeronautico AeroShell W100 or 15W50
Quantità lubrificante:	2.3 litri

PESI STANDARD

Peso massimo al decollo:	450 kg
Peso a vuoto standard	265 kg

CARICHI SPECIFICI

Carico alare	34.1 kg/m^2
Carico di potenza	5.5 kg/hp

TERMINOLOGIA ED ABBREVIAZIONI

TERMINOLOGIA E SIMBOLI DI VELOCITA'

CAS	Velocità Calibrata : è la velocità indicata corretta dagli errori di posizione e propri dello strumento.
IAS	Velocità Indicata : è la velocità letta sull'anemometro di bordo.
TAS	Velocità Vera : è la velocità calibrata corretta per tenere conto della quota e della temperatura.
V_{FE}	Massima velocità di azionamento flaps : è la più elevata velocità consentita con i flaps in posizione estesa.
V_{NO}	Massima velocità strutturale di crociera : è la velocità che non dovrebbe essere superata tranne che in aria calma, con cautela.
V_{NE}	Velocità da non superare : è il limite di velocità che non può mai essere superato.
V_S	Velocità di Stallo.
V_{S0}	Velocità di Stallo in configurazione di atterraggio con baricentro in posizione massima avanzata.
V_X	Velocità di salita ripida : è la velocità alla quale si ottiene il più elevato guadagno di quota relativo ad una data distanza orizzontale.
V_Y	Velocità di salita rapida : è la velocità alla quale si ottiene il più elevato guadagno di quota nel tempo.

TERMINOLOGIA METEOROLOGICA

OAT	Temperatura esterna dell'aria : è la temperatura esterna dell'aria espressa in gradi Celsius (°C).
T_S	Temperatura Standard : si assume al livello del mare un valore pari a 15°C, con una diminuzione di 2°C ogni 1000 ft.
H_P	Quota-pressione : è la quota letta da un altimetro settato a 1013 mb.

TERMINOLOGIA PER PESO E BILANCIAMENTO

Datum	è un piano verticale immaginario dal quale sono misurate tutte le distanze orizzontali.
Braccio	è la distanza orizzontale dal datum del baricentro di un certo componente.
Momento	è il prodotto del peso di un item per il suo braccio.
C. G.	Baricentro : è il punto al quale il velivolo, se sospeso, rimane bilanciato. La sua distanza dal datum è ottenuta dividendo il momento totale per il peso totale del velivolo.
Peso a vuoto Standard	è il peso del velivolo standard, inclusi il combustibile non utilizzabile, i liquidi e i fluidi motore nelle condizioni di esercizio.
Peso a vuoto Basico	è il peso a vuoto standard più il peso degli equipaggiamenti opzionali.
Carico utile	è la differenza tra il peso al decollo e il peso a vuoto basico.
Peso max	è il peso massimo del velivolo.
Peso max a decollo	è il massimo peso approvato per eseguire la manovra di decollo.
Peso max all' atterraggio	è il massimo peso approvato per eseguire la manovra di atterraggio.
Tara	è il peso delle attrezzature usate (spessori, etc.) quando si pesa un velivolo, ed è inclusa nella lettura della bilance. La tara si sottrae al peso letto dalle bilance per ottenere il peso netto del velivolo.

CONVERSIONE UNITÀ DI MISURA

MOLTIPLICANDO		PER →	SI OTTIENE	
TEMPERATURA				
Fahrenheit	[F°]	$\frac{5}{9}\cdot(F-32)$	Celsius	[C°]
Celsius	[C°]	$\frac{9}{5}\cdot C)+32$	Fahrenheit	[F°]
PESI				
Kilogrammi	[Kg]	2.205	Libbre	[Lb]
Libbre	[Lb]	0.4536	Kilogrammi	[Kg]
VELOCITÀ				
Metri al secondo	[m/s]	196.86	Piedi al min.	[ft/min]
Piedi al minuto	[ft/min]	0.00508	Metri al sec.	[m/s]
Nodi	[Kts]	1.852	Kilometri orari	[Km/h]
Kilometri orari	[Km/h]	0.540	Nodi	[Kts]
PRESSIONE				
Atmosfera	[Atm]	29.921	Lib. su pol. quadro	[psi]
Lib. su pol. quadro	[psi]	0.0334	Atmosfera	[Atm]
LUNGHEZZE				
Kilometri	[Km]	0.540	Miglia nautiche	[nm]
Miglia nautiche	[nm]	1.852	Kilometri	[km]
Metri	[m]	3.281	Piedi	[ft]
Piedi	[ft]	0.3048	Metri	[m]
Centimetri	[cm]	0.3937	Pollici	[in]
Pollici	[in]	2.540	Centimetri	[cm]
VOLUME				
Litri	[lt]	0.2642	Galloni U.S.A.	[US gl]
Galloni U.S.A.	[US gl]	3.785	Litri	[lt]
AREA				
Metri quadrati	[m^2]	10.76	Piedi quadrati	[sq ft]
Piedi quadrati	[sq ft]	0.0929	Metri quadrati	[m^2]

SEZIONE 2

LIMITAZIONI DI IMPIEGO

INDICE DELLE PAGINE

LIMITAZIONE DELLA VELOCITÀ 2
CONTRASSEGNI DELL'INDICATORE DI VELOCITÀ 3
LIMITAZIONI DEL PROPULSORE 4
ELICA 4
CONTRASSEGNI DEGLI STRUMENTI DEL PROPULSORE 5
CONTRASSEGNI ALTRI STRUMENTI DI BORDO .....
PESI 5
ESCURSIONE BARICENTRO 5
MANOVRE 6
COMBUSTIBILE 6

INTRODUZIONE

La Sezione 2 comprende le limitazioni d'impiego, i contrassegni degli strumenti e le targhette base necessarie per l'impiego sicuro del *P92 ECHO*, del motore, degli impianti standard e degli equipaggiamenti standard.

LIMITAZIONE DELLA VELOCITÀ

VELOCITA Km/h		IAS	DESCRIZIONE
V_{NE}	Velocità da non superare mai	260	Non superare mai questa velocità per qualsiasi condizione di impiego.
V_{NO}	Velocità massima strutturale per la crociera	200	Non superare mai questa velocità tranne che in condizioni di aria calma ed osservando inoltre particolare cautela.
V_A	Velocità di manovra	150	Non azionare mai bruscamente o fino a fondo corsa i comandi di volo oltre questa velocità poiché si supera il fattore di carico limite
V_{FE}	Velocità massima con ipersostentatori estesi	110	Non superare mai questa velocità per qualsiasi posizione degli ipersostentatori.

CONTRASSEGNI DELL'INDICATORE DI VELOCITÀ

I contrassegni dell'indicatore di velocità e il significato del loro codice di colore sono indicati nella seguente:

Per tutti i modelli

CONTRASSEGNO	IAS Km/h	SIGNIFICATO
Arco bianco	70 – 110	Campo di velocità per l'impiego degli ipersostentatori (il limite inferiore è V_{SO}, al peso max ed il limite superiore la velocità massima ammissibile con flap a 40°).
Arco verde	110 – 200	Campo di velocità di normale impiego del velivolo (il limite inferiore è la V_{FE} al peso max ed il limite superiore è la velocità massima strutturale V_{NO}).
Arco giallo	200 – 260	Campo di velocità nel quale le manovre devono essere condotte con cautela e solo in condizioni di aria calma.
Linea rossa	260	Velocità da non superare mai per tutti gli impieghi del velivolo.

LIMITAZIONI DEL PROPULSORE

Si riportano di seguito le limitazioni operative del propulsore installato sul velivolo:

COSTRUTTORE DEL MOTORE: JABIRU Aircraft Pty Ltd

MODELLO MOTORE: **Jabiru 2200 Aero Engine**

POTENZA MASSIMA 60 kW (80 hp) @ 3300 RPM

TEMPERATURA OLIO MIN. 15°C MAX. 118 °C NORMALE 80-100 °C

PRESSIONE OLIO: MIN. 31 PSI MAX. 76 PSI IDLE 11 PSI

OLIO TIPO AERONAUTICO AEROSHELL

VISCOSITA' in funzione temperatura esterna	-17 +25	+15 +35	sopra 35
	W80	W100	W120

ELICA

COSTRUTTORE:	F.lli Tonini Giancarlo & Felice
MODELLO:	GT-ECHO 2/157/---
TIPO ELICA:	Elica bipala a passo fisso in legno
DIAMETRO:	1570 mm

CONTRASSEGNI DEGLI STRUMENTI DEL PROPULSORE

I contrassegni del gruppo propulsore e il significato del codice dei colori sono indicati nella seguente tabella:

STRUMENTO		LINEA ROSSA Limite min	ARCO VERDE Impiego normale	ARCO GIALLO Cautela	LINEA ROSSA Limite max.
Contagiri elica	RPM	--------	2100-3000	3000-3300	3300
Temp. olio	°C	15	50-110	15 – 50 110-118	118
Temp. teste cilindri .	°C	--------	150-200	------	215
Press. olio	psi	11 (idle)	31-76	------	76

PESI

Peso massimo al decollo: 450 kg

ESCURSIONE BARICENTRO

Limite anteriore	23% CMA
Limite posteriore	26% CMA
Piano di Riferimento	Flangia porta elica senza distanziale
Messa in bolla	Ventre cabina

E' responsabilità del pilota accertarsi del corretto caricamento del velivolo.

MANOVRE

Il presente velivolo è destinato ad impiego non acrobatico. L'impiego non acrobatico comprende:

- tutte le manovre relative al volo "normale"
- gli stalli (eccetto la scampanata)
- l otto stanco
- la candela
- virate con angolo di inclinazione non superiore a 60°

Manovre acrobatiche, incluso la vite, non sono approvate

COMBUSTIBILE

DUE SERBATOI: 35 litri ciascuno

CAPACITÀ MASSIMA: 70 litri

COMBUSTIBILI UTILIZZABILI

* AVGAS 100LL
* Mogas 95 Ron

SEZIONE 3

PROCEDURE DI EMERGENZA

INDICE DELLE PAGINE

INTRODUZIONE 2
AVARIA DEL MOTORE 2
ATTERRAGGIO FORZATO 2
FUMO E INCENDIO 3
RIPRESA DA VITE NON INTENZIONALE 4
APERTURA PARACADUTE DI EMERGENZA 4

INTRODUZIONE

La Sezione 3 include le liste di controllo e le procedure dettagliate per far fronte alle emergenze che possono verificarsi. Le emergenze causate dal malfunzionamento del velivolo o del motore sono estremamente rare, se vengono eseguite le appropriate manutenzioni e ispezioni pre-volo.

In caso di emergenza, si dovrebbero considerare ed applicare, per la correzione del problema, le indicazioni fornite nella presente sezione.

Il pilota prima di operare con l'aeroplano dovrebbe familiarizzare attentamente col contenuto del presente manuale ed in particolare con la presente sezione. Dovrebbe, inoltre, essere previsto un addestramento continuo ed adeguato.

AVARIA DEL MOTORE

A seconda dei casi che si possono verificare occorrerà impostare la procedura di emergenza così come di seguito riportata.

AVARIA DEL MOTORE DURANTE LA CORSA DI DECOLLO

1. Manetta motore: *minimo* (manetta tutta fuori)
2. Leva freno: *come necessario*
3. Interruttori di accensione: *OFF*.
4. Flap: *estendere*
5. Chiave interruttore generale: *OFF*.
6. Rubinetti combustibile: *OFF*

AVARIA DEL MOTORE IMMEDIATAMENTE DOPO IL DECOLLO

1. Individuare spazio per l'atterraggio
2. Manetta motore: minimo (manetta tutta fuori)
3. Rubinetti combustibile: OFF.
4. Interruttori di accensione OFF.
5. Flap: come necessario.
6. Chiave interruttore generale OFF.

ATTERRAGGIO FORZATO

ATTERRAGGIO FORZATO SENZA MOTORE

1. La velocità di planata ottima è di 110 Km/h

2. Individuare l'area del terreno più adeguata all'atterraggio d'emergenza, possibilmente in controvento.
3. Rubinetti combustibile: OFF.
4. Interruttori di accensione: OFF.
5. Stringere le cinture di sicurezza, togliere le sicure delle portiere
6. Flap: come necessario.
7. Quando si è sicuri di atterrare, Chiave interruttore generale: OFF.

ATTERRAGGIO FORZATO CON MOTORE

1. Impostare la discesa.
2. Flap come necessario.
3. Individuare l'area del terreno più adeguata all'atterraggio, sorvolarla per osservare ostacoli e direzione del vento
4. Stringere le cinture di sicurezza, togliere le sicure delle portiere
5. Prima del contatto col suolo: rubinetti del combustibile OFF.
6. Flap: estesi
7. Dopo il contatto: chiave inter. generale e inter. di accensione: OFF.

FUMO E INCENDIO

INCENDIO AL MOTORE IN PARCHEGGIO O AL DECOLLO

1. Rubinetti combustibile: OFF.
2. Abortire il decollo se possibile.
3. Se il motore è acceso lasciarlo in rotazione fino al consumo del carburante presente nei carburatori.
4. Interruttori di accensione: OFF.
5. Provvedere ad allontanare il più rapidamente possibile le persone presenti
6. Senza rimuovere la cappotta motore utilizzare un estintore a CO_2 o a polvere per spegnere l'incendio, orientando il getto dell'estintore nelle prese di aerazione della cappotta.

NOTA

NON UTILIZZARE ACQUA per spegnere l'incendio e non aprire la cappotta motore fino a quando non si è assolutamente certi di aver spento l'incendio. In mancanza di un appropriato estintore è possibile sempre a cappotta motore chiusa utilizzare una coperta di lana, della sabbia o del terriccio per cercare di soffocare l'incendio.

INCENDIO NEL COMPARTIMENTO MOTORE DURANTE IL VOLO

1. Rubinetti del combustibile: *OFF*.
2. Manetta motore: *tutta avanti*.
3. Interruttori di accensione: *OFF*.
4. Non tentare di riavviare il motore in volo.
5. Flap come necessario.
6. Eseguire la manovra di emergenza per l'atterraggio forzato.
7. Chiave interruttore generale OFF.

RIPRESA DA VITE NON INTENZIONALE

In caso di ingresso involontario in vite, impostare la seguente procedura di emergenza:

1. Manetta del motore al minimo (manetta tutto fuori)
2. Pedaliera in direzione contraria al verso di rotazione della vite.
3. Barra avanti e mantenere questa posizione fino a quando non si sia arrestata la rotazione.
4. Pedaliera al centro
5. Recuperare gradatamente l'assetto del velivolo, portando lentamente indietro la barra della cloche evitando di superare la VNE ed il massimo fattore di carico.
6. Restituire potenza al motore azionando la manetta del gas.

APERTURA PARACADUTE DI EMERGENZA (optional)

Nel decidere l'istante del lancio considerare che occorrono 2 sec, circa per l'apertura completa del paracadute. Quindi:

1. Livellare quanto più possibile il velivolo
2. La quota minima di lancio, affinché questo abbia successo, è di circa 33m (100 ft).[1]
3. Tirare la maniglia di sparo **energicamente** ed a fondo corsa.
4. Chiudere i rubinetti benzina gli interruttori d'accensione e l'interruttore generale.
5. Stringere le cinture di sicurezza e la fibbia del casco.
6. Togliere le sicure ed aprire la serratura delle porte
7. Prima del contatto retrarre le gambe ed assumere una posizione ad "uovo".

[1] *Tale quota è solo indicativa, il successo del lancio dipende dall'assetto del velivolo e dalla velocità di caduta, maggiore è la quota di lancio maggiore è la probabilità di successo.*

SEZIONE 4

PROCEDURE DI IMPIEGO

INDICE DELLE PAGINE

INTRODUZIONE 2

MONTAGGIO SMONTAGGIO CAPPOTTA MOTORE 2

ISPEZIONI PRE-VOLO 3

LISTE DI CONTROLLO 6

INTRODUZIONE

La Sezione 4 contiene le liste di controllo e le procedure ampliate per l'impiego normale.

MONTAGGIO SMONTAGGIO CAPPOTTA MOTORE

CAPPOTTA SUPERIORE:

I. Freno parcheggio ON.

II. Rubinetti combustibile OFF

III. Interruttori di accensione OFF, chiave OFF.

IV. Disimpegnare tutti e quattro i chiavistelli ruotando di 90° in senso antiorario le Cam-lock a farfalla della cappotta ed effettuando nel contempo una leggera pressione verso l'interno.

V. Sollevare tutta la cappotta motore facendo attenzione al passaggio dell'asse dell'elica attraverso il musetto.

VI. Per il montaggio appoggiare orizzontalmente la cappotta, facendo attenzione ad impegnare i pioli di riferimento posti alla base del musetto.

VII. Chiudere con leggera pressione i chiavistelli, verificando il corretto montaggio e chiudere le Cam-lock.

ATTENZIONE !

Le Cam-lock sono chiuse quando la farfalla è in posizione orizzontale, sono aperte quando la farfalla è in posizione verticale. Controllare che a chiusura avvenuta la linguetta si trovi al disotto dell'attacco.

CAPPOTTA INFERIORE

I. Dopo aver smontato la cappotta superiore, portare l'elica in posizione orizzontale.

II. Utilizzando un cacciavite a taglio premere e ruotare di 90°, le due Cam-lock a vite poste nella parte inferiore della cappotta in prossimità della parafiamma.

III. Staccare il connettore del faro di atterraggio (se installato)

IV. Estrarre la prima delle spine delle cerniere poste ai lati della parafiamma, mantenere la cappotta e estrarre l'altra spina, estrarre poi verso il basso la cappotta.

V. Per il montaggio effettuare all'inverso la procedura.

ISPEZIONI PRE-VOLO

Prima di ogni volo occorrerà effettuare una ispezione completa del velivolo cosi come di seguito riportato.

ISPEZIONE CABINA

A *Peso e centraggio*: verificare se nei limiti

B *Cinture di sicurezza utilizzate per il blocco dei comandi*: liberare

C *Comandi di volo*: azionare verificando la libertà di movimento del comando e delle superfici.

D *Freno parcheggio*: inserire

E *Chiave interruttore generale*: ON

F Controllare accensione spia generatore e corretto funzionamento amperometro.

G *Comando flap*: azionare comando sino a fondo corsa verificando l'escursione e l'indicazione dello strumento.

H *Comando trim*: azionare fino a fondo corsa controllando escursione ed indicazione strumento

I *Chiave interruttore generale*: OFF

J *Livello combustibile*: controllare quantità in base al volo pianificato

ISPEZIONE ESTERNA

Per effettuare l'ispezione esterna occorrerà effettuare la seguente check-list secondo l'ordine delle stazioni riportato in fig. 4-1

A Tappo serbatoio sinistro: controllare la corretta chiusura.

B Sfiato serbatoio sinistro: verificare l'assenza di ostruzioni

C Togliere il cappuccio di protezione e verificare che il pitot posto sul montante sinistro sia libero da ostruzioni, non soffiare nelle prese, riporre la protezione all'interno del velivolo.

D Bordo d'attacco e rivestimento alare: verificare il buono stato

E Alettone sinistro: verificare il buono stato e la libertà di movimento

F Flap sinistro e cerniere: verificare il buono stato

G Semicarrello principale sinistro; verificare pressione di gonfiaggio (1.4 bar), e stato del pneumatico, corrispondenza linea fede, stato del rivestimento fusoliera.

H Impennaggio orizzontale e tab: verificare il buono stato e la libertà di movimento.

I Impennaggio verticale e timone di direzione: verificare l'integrità e il buono stato.

L Semicarrello principale destro; verificare pressione di gonfiaggio (1.4 bar), e stato del pneumatico, corrispondenza linea fede, stato del rivestimento fusoliera.

M Flap destro e cerniere: verificare il buono stato.

N Alettone destro: verificare il buono stato e la libertà di movimento.

O Bordo d'attacco e rivestimento alare: verificare il buono stato

P Controllare che il tappo del serbatoio destro sia chiuso e che lo sfiato non sia ostruito.

Q Presa statica destra: verificare che sia libera da ostruzioni, non soffiare nelle prese (vedi nota).

R Gamba del carrello anteriore: verificare la pressione di gonfiaggio (1.0 bar) lo stato del pneumatico e dei tamponi ammortizzanti in gomma.

S Elica ed ogiva: verificare il fissaggio e l'assenza di scheggiature.

T Aprire la cappotta motore ed effettuare la seguente check-list:

I. Verificare che non vi siano corpi estranei.

II. Ispezionare il circuito di lubrificazione ricercando eventuali perdite di olio dalle tubazioni, verificare il livello dell'olio nel serbatoio.

III. Aprire entrambi i rubinetti combustibile, ispezionare il circuito ricercando eventuali perdite dalle tubazioni, verificare l'integrità delle calze ignifughe di protezione. Richiudere i rubinetti e utilizzando un recipiente di raccolta, effettuare lo spurgo del circuito azionando l'apposito rubinetto del bicchiere di depurazione posto sulla parafiamma, accertandosi dell'assenza di acqua e contaminanti.

Lo spurgo va effettuato con il velivolo parcheggiato in una zona pianeggiante.

V. Sospensioni antivibranti: controllare l'integrità.

VI. Controllare il fissaggio e l'integrità dell'impianto di aspirazione, verificare che il filtro della presa dinamica non sia ostruito.

VII. Verificare che tutte le parti risultino fissate o frenate.

U Richiudere la cappotta motore.

V Verificare che la presa statica sinistra sia libera da ostruzioni

Z Rimuovere barra di traino e tacchi

NOTA

Evitate di soffiare all'interno della presa totale posta sul montante sinistro e nelle prese statiche dell'impianto anemometrico, in quanto tale azione potrebbe provocare il danneggiamento degli strumenti.

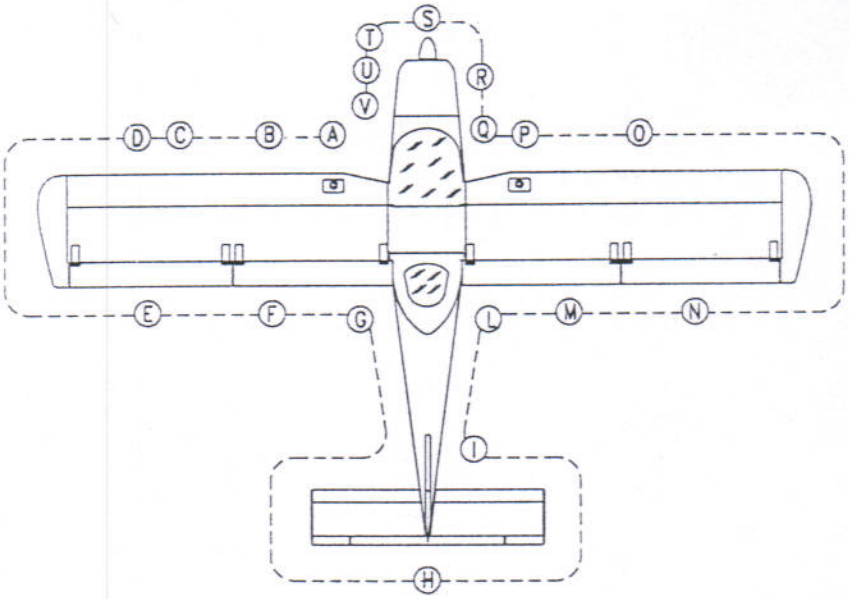


FIG. 4-1

LISTE DI CONTROLLO

PRE-AVVIAMENTO MOTORE (ad ispezione pre-volo effettuate)

I. Pianificazione volo, consumi carburante, rifornimento carburante.

II. Caricamento del velivolo con relativi controlli (vedi sezione 6)

III. Regolazione posizione sediolini e cinture di sicurezza

IV. Portiere chiuse

V. Freno di parcheggio ON.

AVVIAMENTO MOTORE

I. Chiave interruttore generale ON.

II. Rubinetti combustibile entrambi ON.

III. Manetta motore al minimo.

IV. Aria se necessario.

V. Interruttori di accensione ON.

VI. Zona elica: libera

VII. Avviamento con chiave su posizione START.

VIII. Giri elica: 2400 - 2600 RPM

IX. Aria disinserita

X. Controllo strumenti motore

XI. Controllo incremento pressione olio (massimo valore a freddo 7 bar)

PRIMA DEL TAXING

I. Radio e utenze ON.

II. Altimetro: azzerato.

III. Luci di navigazione: come richiesto

TAXING

I. Freni: verificare corretto funzionamento

II. Strumenti di volo: verificare corretto funzionamento

PUNTO DI ATTESA

I. Freno parcheggio ON.

II. Accensione luci di posizione, strobo-light, faro atterraggio (optional)

III. Controllo parametri motore.

Temperatura olio	30° - 110°
Temperatura teste cilindri	150°
Pressione olio	31 – 76

IV. Controllo amperometro per verificare la carica dell'alternatore.

V. Giri elica a 2600 RPM e prova magneti.

VI. Controllo visivo indicatore combustibile.

VII. Flap 15° (decollo)

VIII. Comandi liberi e trim a zero

IX. Cinture allacciate e porte chiuse.

DECOLLO E SALITA

I. Torre per il decollo

II. Controllo finale libero e vento in pista.

III. Freno di parcheggio OFF, manetta motore al massimo.

IV. Aria calda ai carburatori: OFF

V. Rullaggio in allineamento

VI. Rotazione e decollo

VII. Leggero colpo di freno per arrestare la rotazione delle ruote.

VIII. Retrazione flap

IX. Spegnimento faro di atterraggio.

X. Regolazione trim

XI. Impostazione rateo di salita

CROCIERA

I. Raggiungimento quota di crociera

II. Impostazione potenza e numero di giri motore per la crociera.

III. Controllo parametri del motore

Temperatura olio	90° - 110°
Temperatura teste cilindri	180-200
Pressione olio	31-76

IV. Aria calda secondo le necessità, vedi paragrafo aria calda al carburatore nella Sezione 3.

NOTA

Compensare un eventuale consumo di combustibile asimmetrico nei due serbatoi agendo sui rubinetti posti in cabina

ATTERRAGGIO

I. Accensione faro di atterraggio (se disponibile)

II. Controllo finale pista e impostazione sentiero di discesa.

III. Estendere i flap gradatamente fino al massimo di 35°.

IV. Velocità ottima di contatto 70 Km/h

V. Atterraggio e taxing.

VI. Flap a 0°.

VII. Freno di parcheggio ON.

VIII. Spegnere il faro di atterraggio, le luci di posizione, la strobo-light.

ARRESTO MOTORE

I. Mantenere il motore a 2000 RPM per circa due minuti, in modo da ridurre il calore latente.

II. Spegnere tutte le utenze elettriche

III. Chiave interruttore generale ed interruttori di accensione OFF

IV. Settare entrambi i rubinetti carburante su OFF.

V. Inserire la protezione sul pitot, posto sul montante sinistro.

SEZIONE 5

PRESTAZIONI

INDICE DELLE PAGINE

INTRODUZIONE 2
TARATURA DELL'IMPIANTO INDICATORE DI VELOCITÀ 3
VELOCITÀ DI STALLO 3
VENTO A TRAVERSO 4
DECOLLO 5
ATTERRAGGIO 6
PRESTAZIONI DI SALITA 7
CROCIERA 8
EFFETTI DELLA PIOGGIA E DEGLI INSETTI 8

INTRODUZIONE

Questa sezione contiene tutti i dati necessari per una corretta e completa pianificazione dell'attività di volo, dal decollo all'atterraggio.

I dati riportati nei grafici e/o nelle tabelle sono stati determinati utilizzando:

- velivolo e motore in buone condizioni
- normali tecniche di pilotaggio

Ogni grafico o tabella è stato determinato in accordo alla ICAO Standard Atmosphere (ISA - m.s.l.); con metodi di calcolo teorici, è stato valutato l'effetto dei seguenti parametri sulle prestazioni:

- velocità del vento
- temperatura esterna
- altitudine
- peso

TARATURA DELL'IMPIANTO INDICATORE DI VELOCITÀ

La differenza tra velocità indicata e velocità calibrata è tenuta nei limiti della JAR-VLA entro ± il 3% per tutte le velocità al di sopra di 1.3 Vs.

VELOCITÀ DI STALLO

CONDIZIONI:
- peso 450 kg
- motore al minimo
- fuori effetto suolo

	INCLINAZIONE LATERALE			
	0°	*30°*	*45°*	*60°*
FLAPS	IAS Km/h	IAS Km/h	IAS Km/h	IAS Km/h
0°	69	73	79	95
15°	65	71	74	91
35°	61	65	73	85

VENTO A TRAVERSO

La massima componente trasversale dimostrata del vento è 15 Kts

⇒ *Esempio:*

Dati	***Trovare***
Direzione del vento = 30°	Vento frontale = 17.5 Kts
Velocità del vento = 20 Kts	Vento a traverso = 10 Kts

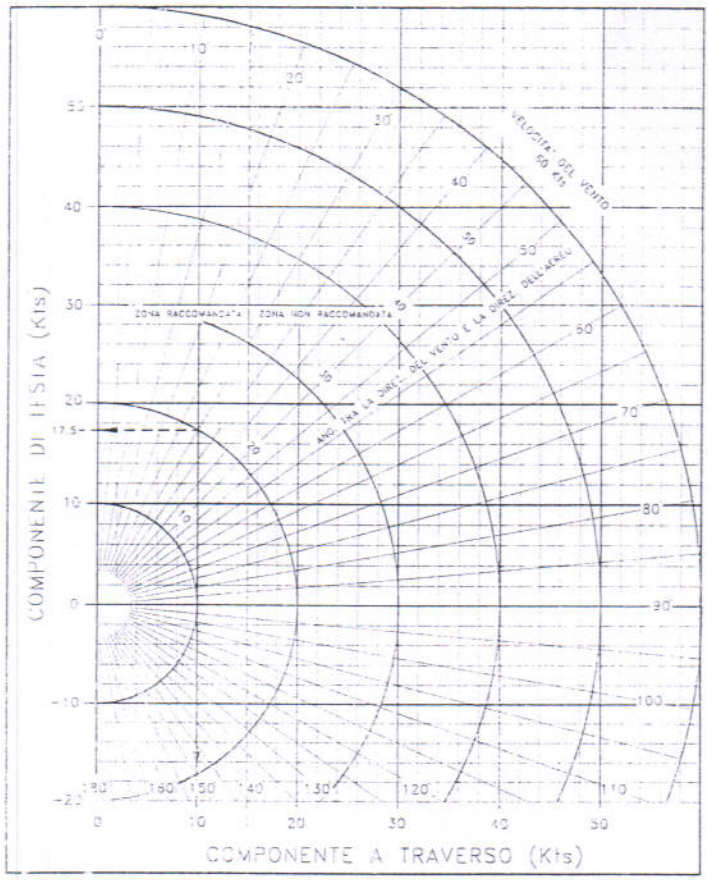


Fig. 5-1 DIAGRAMMA VENTO A TRAVERSO

DECOLLO

DISTANZA DI DECOLLO

CONDIZIONI:

- ISA
- Motore: tutta manetta
- Pista: asciutta, compatta, in erba
- Flap: 15°
- Pendenza: 0° Vento: nullo

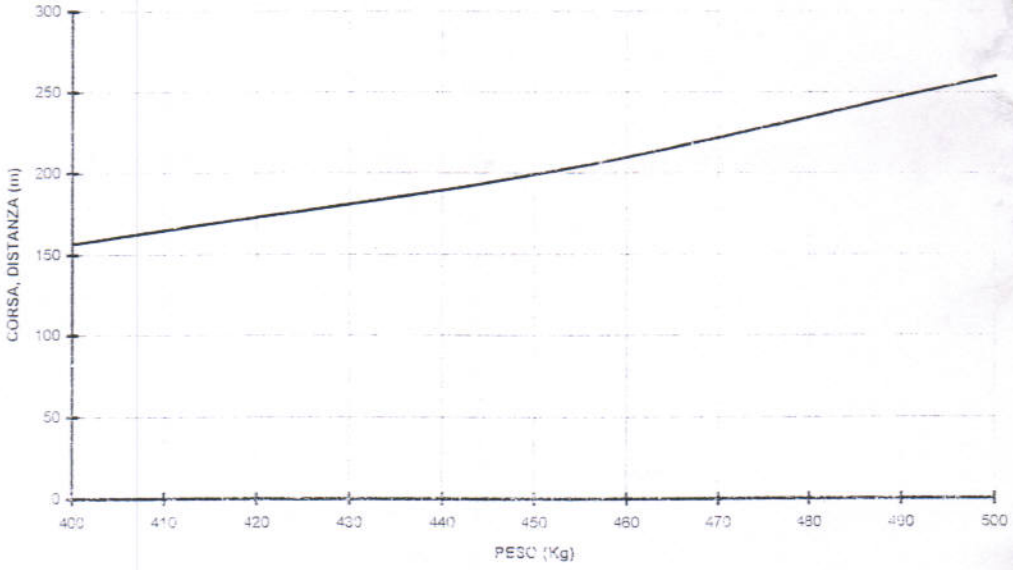


Fig. 5-2 DECOLLO

ATTERRAGGIO

CORSA E DISTANZA DI ATTERRAGGIO

CONDIZIONI:

Flap: 35°

Motore: idle

Pista: asciutta, compatta, in erba

Pendenza: 0° Vento: nullo

Distanza su ostacolo di 15 mt

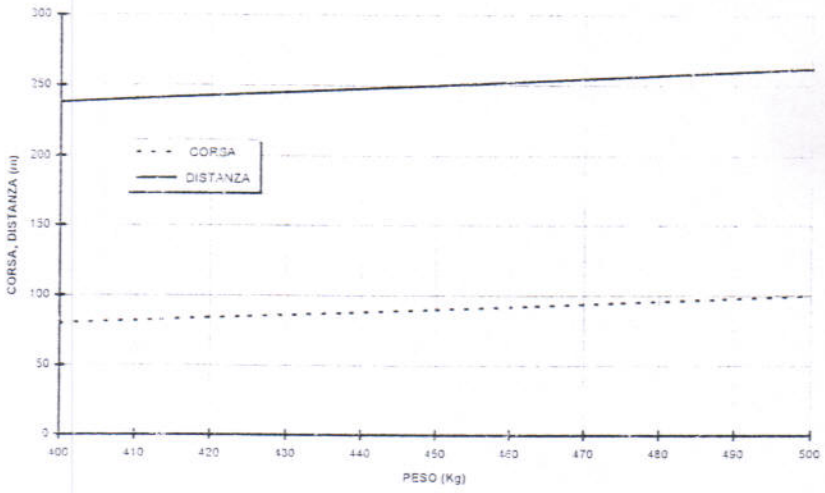


Fig. 5-3 ATTERRAGGIO

PRESTAZIONI DI SALITA

RATEO DI SALITA IN CONFIGURAZIONE PULITA

CONDIZIONI:

- ISA
- Flap: 0°
- Peso 450 kg
- Motore: tutta manetta

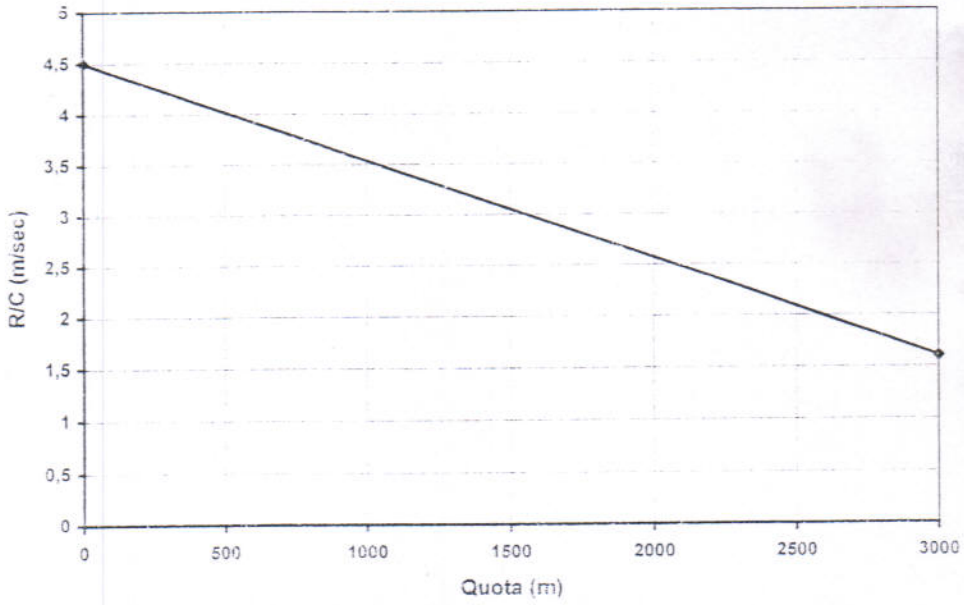


Fig. 5-4 RATEO DI SALITA

V_Y = **120** Km/h

NOTA

- Per ogni 10 kg di aumento del peso diminuire il R/C di *0.15* m/sec (*30 ft/min*).
- Per ogni 10 kg di diminuzione del peso aumentare il R/C di *0.15* m/sec (*30 ft/min*).

CROCIERA

CONDIZIONI:

- ISA
- Quota 0
- Vento nullo

GIRI	CAS km/h	Consumo orario [lt/h]
2800	165	13
3000	180	14

EFFETTI DELLA PIOGGIA E DEGLI INSETTI

Le prove di volo hanno dimostrato che ne la pioggia ne l'accumulo di insetti sul bordo d'attacco comportano variazioni significative sulle prestazioni e sulle caratteristiche di volo.

SEZIONE 6

PESO E BILANCIAMENTO

INDICE DELLE PAGINE

INTRODUZIONE 2

PROCEDURE PER LA PESATA 2

REPORT DI PESATA 3

ESCURSIONE BARICENTRO 4

INTRODUZIONE

Questa sezione fornisce le procedure per stabilire il peso a vuoto basico ed il relativo momento del velivolo. Sono inoltre contenute le informazioni per il caricamento.

PROCEDURE PER LA PESATA

PREPARAZIONE

a. Effettuare la pesata in un hangar chiuso
b. Eliminare dalla cabina eventuali oggetti presenti
c. Allineare il ruotino anteriore
d. Drenare il combustibile attraverso la vaschetta di drenaggio
e. Olio, fluido idraulico e liquido di raffreddamento al livello di esercizio
f. Sedili nella posizione più avanzata
g. Flaps in posizione retratta (0°)
h. Superfici di controllo in posizione neutra
i. Posizionare le bilance (portata min. 150 kg) sotto ciascuna ruota

LIVELLAMENTO

a. Livellare il velivolo prendendo come riferimento il ventre di cabina
b. Regolare il livello sgonfiando il ruotino anteriore

PESATA

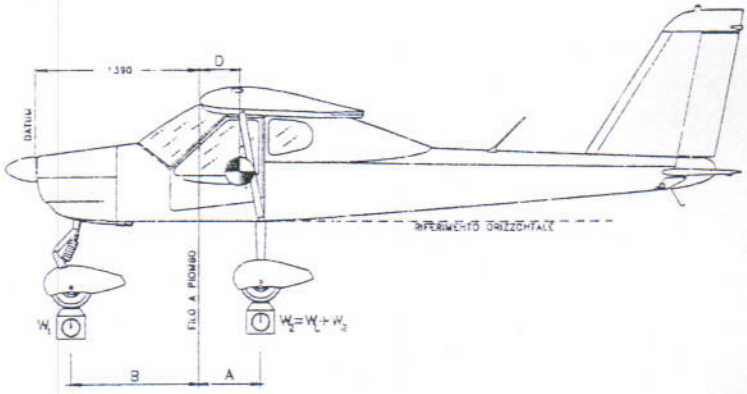
a. Registrare i pesi di ciascuna bilancia
b. Effettuare una serie di tre pesate
c. Calcolare il peso a vuoto

DETERMINAZIONE DEL C.G.

a. Posizionare un filo a piombo tangente al bordo d'attacco, (nella zona non rastremata della semiala, a circa un metro dalla radice), tracciare un riferimento sul pavimento.
b. Ripetere l'operazione per l'altra semiala.
c. Unire con un cavo ben teso i due punti così trovati
d. Misurare le distanze tra il cavo di riferimento e gli assi delle ruote del carrello
e. Con i dati registrati è possibile determinare la posizione del C.G. ed il momento del velivolo (vedi tabella che segue)

REPORT DI PESATA

Modello **P92 ECHO** *s/n:____ Pesata n°____ Data:_____*



	Kg
Peso ruota ant.	W_1 =
" " SX	W_L =
" " DX	W_R =
$W_2 = W_L + W_R$ =	

	metri
Distanza filo a piombo ruota SX	A_L =
" " " DX	A_R =
Media delle distanze $(A_L + A_R)/2$	A =
Distanza filo a piombo ruota ant.	B =

Peso a vuoto $We = W_1 + W_2$ =

$$D = \frac{W_2 \cdot A - W_1 \cdot B}{We} = \quad m$$

$$D\% = \frac{D}{1.4} \cdot 100 =$$

Peso massimo al decollo	W_T = 450 kg
Peso a vuoto	We =
Massimo carico utile W_T - We	Wu =

ESCURSIONE BARICENTRO

L'escursione ammissibile del baricentro eccede i reali limiti operativi. Infatti gli occupanti ed il combustibile fanno variare marginalmente la posizione del baricentro.

Il superamento del suo limite posteriore è denunziato dal fatto che il velivolo, su terreno in piano, abbassa la coda.

SEZIONE 7

IMPIANTI

INDICE DELLE PAGINE

INTRODUZIONE 2
STRUTTURA 2
COMANDI DI VOLO 2
PANNELLO STRUMENTI 3
CINTURE DI SICUREZZA E SEDILI 4
PORTE 4
BAGAGLIAIO 5
GRUPPO MOTOPROPULSORE 5
IMPIANTO COMBUSTIBILE 5
IMPIANTO ELETTRICO 5
IMPIANTO ANEMOMETRICO 6
FRENI 6

INTRODUZIONE

Questa Sezione contiene la descrizione del velivolo e dei suoi impianti e le relative modalità di impiego.

STRUTTURA

ALA

E' costituita da un cassone centrale in lega leggera; ad esso anteriormente è collegato il bordo d'attacco in materiale composito, posteriormente, i flap e gli alettoni geometricamente simili. Questi sono realizzati da un longherone di alluminio a cui sono collegati il bordo d'attacco scarolato e le centine, il tutto rivestito da materiale sintetico termoretraibile.

FUSOLIERA

E' costituita, per la parte anteriore, da una struttura reticolare in tubi di acciaio speciale, e a partire dalla sezione terminale della cabina, in una struttura a guscio in lega di alluminio. Il vano motore è isolato dal vano cabina mediante una paratia parafiamma in acciaio inox, il castello motore in tubi di acciaio è vincolato al traliccio di cabina in quattro punti.

IMPENNAGGI

Il piano di coda verticale è interamente metallico; la deriva e realizzata da un piano bilongherone con rivestimento lavorante. Il timone di direzione è realizzato da un tubo di torsione in alluminio a cui sono collegate le centine ed il rivestimento in lega leggera. L'impennaggio orizzontale è del tipo tutto mobile (stabilatore); strutturalmente è realizzato da un longherone tubolare in alluminio a cui sono collegate le centine ed il bordo d'attacco, la struttura è rivestita in materiale sintetico termoretraibile.

COMANDI DI VOLO

I comandi di volo del velivolo, sono di tipo a cloche e pedaliera; il circuito di comando longitudinale è costituito da un sistema ad aste rigide dotato di aletta di trimmaggio. Il circuito di comando degli alettoni è del tipo misto a cavi ed aste rigide; è costituito da un primo circuito a cavi posto all'interno alla cabina, e da una coppie di aste rigide situate nelle ali le quali comandano direttamente in modo dif-

ferenziale le superfici degli alettoni, il trimmaggio è effettuato a terra, mediante una piccola tab posta sull'aletone sinistro.
L'azionamento dei flap avviene tramite un servoattuatore elettrico comandato da un interruttore posto sul cruscotto. I flap agiscono in modo continuo, un indicatore a led luminosi indica la posizione delle superfici. Due led accesi indicano la posizione di decollo (15°). Il circuito elettrico è protetto da un fusibile posto sulla destra del cruscotto.
Il trimmaggio lungo l'asse longitudinale del velivolo avviene mediante l'aletta tab dello stabilatore azionata da un servoattuatore elettrico comandato da una coppia di pulsanti (Up e Down) posti sulle cloche o sul pannello strumenti.

PANNELLO STRUMENTI

Il pannello strumenti di tipo classico, permette di alloggiare un vasto equipaggiamento. Gli strumenti segnati con l'asterisco (*) sono optional.

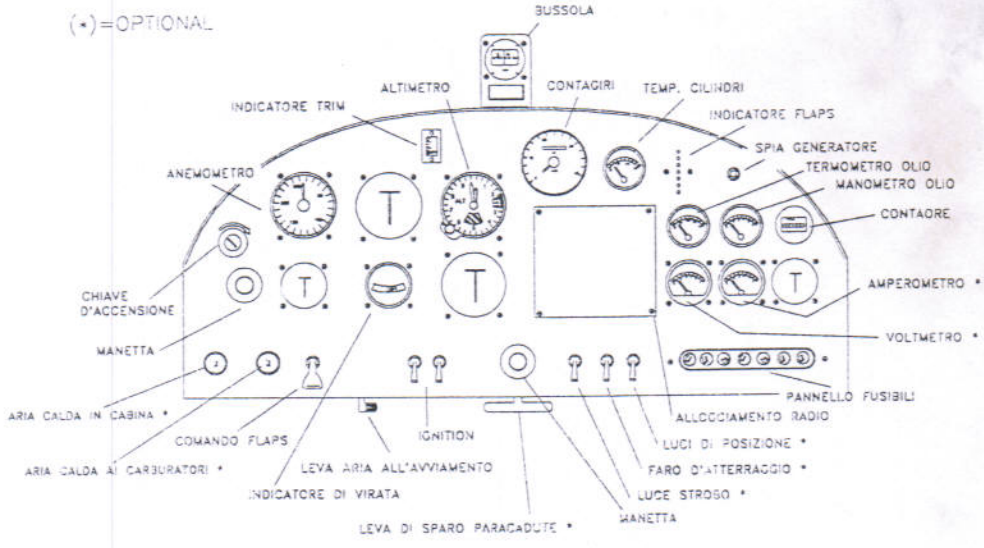


Fig. 7-1. PANNELLO STRUMENTI

REGOLAZIONE ATTRITO MANETTE

E' possibile regolare l'attrito delle manette di comando del motore, serrando opportunamente il dado posto nella zona inferiore del cruscotto in prossimità delle aste di comando manetta.

CINTURE DI SICUREZZA E SEDILI

Sul velivolo sono installate cinture di sicurezza di tipo addominale con bretella diagonale del tipo a tre punti d'attacco; la regolazione della cintura può essere effettuata tramite il sistema a fibbia scorrevole posto sull'aggancio metallico della cintura.
I sedili disponibili sul *P92* sono di due tipi:

- I sedili di serie sono in realizzati in vetroresina con cuscini facilmente asportabili. La loro regolazione è possibile a terra mediante sbloccaggio della spina posta sotto il cuscino di seduta.
- I sedili optional (tipo J) sono costituiti da una struttura in tubi di lega leggera rivestita da una imbottitura in materiale sintetico. Mediante una leva di sgancio posta sul lato inferiore destro di ciascun sedile è possibile regolare la posizione a seconda delle dimensioni del pilota.

PORTE

Le porte disponibili sul *P92* sono di sue tipi:

- Le porte di serie sono realizzate da una struttura tubolare in lega leggera e da un pannello trasparente verniciato. Nella parte interna in alto è posto un blocchetto che assicura la chiusura di sicurezza della porta durante il volo, per inserire tale sicura ruotare (prima di iniziare il volo) il blocchetto in modo da impegnare la struttura tubolare della fusoliera.
- Le porte optional (tipo J) sono dotate di maniglia di apertura interna ed esterna, nonché di serratura esterna sul lato sinistro. La loro particolare geometria permette un più comodo appoggio del gomito in cabina. Nella parte interna in alto è posto un blocchetto che assicura la chiusura di sicurezza della porta durante il volo, per inserire tale sicura ruotare (prima di iniziare il volo) il blocchetto in modo da impegnare la struttura tubolare della fusoliera.

BAGAGLIAIO

Il compartimento bagagli è collocato dietro i sedili dei due piloti è importante che il bagaglio sia uniformemente distribuito sul pianale.

GRUPPO MOTOPROPULSORE

JABIRU 2200 Aero Engine, 4 tempi, 4 cilindri in configurazione boxer, raffreddamento ad aria , doppia accensione , lubrificazione forzata

Potenza massima - 80Hp (60 kW) a 3300 g/min

Elica GT-ECHO 2/157/---

Per ulteriori informazioni consultare il *"Engine Operating Manual"*.

IMPIANTO COMBUSTIBILE

L'impianto è costituito da due serbatoi integrali con il bordo d'attacco alare in materiale composito ispezionabili attraverso un apposito portello, la capacità di ogni singolo serbatoio è di 35 litri. Ogni serbatoio è dotato di rubinetti di intercettazione installati in cabina e di un filtro principale posto sulla parafiamma dotato di rubinetto di spurgo.
Il livello di combustibile è visibile mediante una scala graduata posta sulla parete dei serbatoi visibile dalla cabina. Il circuito di alimentazione è dotato di una pompa meccanica comandata dal motore e di una valvola di non ritorno, che in caso di guasto della pompa principale permette la alimentazione per gravità del motore.

IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto elettrico del velivolo è costituito da un circuito a 12Volt in corrente continua, viene comandato dalla chiave di accensione posta sul cruscotto, è alimentato da un alternatore e da una batteria tampone posta nel trave di coda. Sulla destra del pannello strumenti è collocata la spia del generatore.

TEMP. OLIO E TESTE - PRES. OLIO

Questi strumenti sono connessi in serie con i rispettivi sensori. Gli strumenti della temperatura sono protetti dallo stesso fusibile; l'indicatore della pressione dell'olio e gli altri strumenti sono protetti da un secondo fusibile.

AVIONICA

Nella parte centrale del cruscotto vi è lo spazio a disposizione dell'avionica. Per le caratteristiche di ogni singolo impianto vedere le istruzioni del costruttore.

IMPIANTO ANEMOMETRICO

L'impianto anemometrico del velivolo, rappresentato nella figura in basso, è costituito da due prese statiche poste sui lati anteriori della cabina e da un tubo di pitot posto sul montante sinistro del velivolo

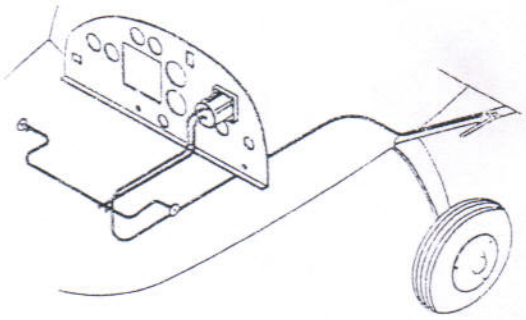


FIG. 7-2. IMPIANTO ANEMOMETRICO

FRENI

Il circuito frenante del velivolo è unico ed agisce su entrambe le ruote del carrello principale mediante freni a disco, lo stesso circuito a mezzo di una valvola di intercettazione funge da freno di stazionamento. Per azionare i freni è sufficiente, verificare che la shut-valve del freno posta sul tunnel tra i piloti sia in posizione OFF, quindi azionare la leva del freno come necessario. Per azionare il freno di stazionamento tirare la leva freno e quindi settare la shut-valve sulla posizione ON.

SEZIONE 8

SERVIZI A TERRA E MANUTENZIONE

INDICE DELLE PAGINE

INTRODUZIONE 2
INTERVALLI DI ISPEZIONE DEL VELIVOLO 2
RIPARAZIONE O MODIFICHE DEL VELIVOLO 2
SERVIZI A TERRA 2
CURA E PULIZIA 3

INTRODUZIONE

La presente sezione contiene le procedure raccomandate per i servizi a terra. Vengono precisati i requisiti ispettivi e manutentivi da seguire affinché il velivolo conservi le prestazioni e l'affidabilità di un velivolo nuovo. È bene seguire una lista pianificata di lubrificazioni e di manutenzioni preventive basata sulle condizioni climatiche e di volo previste.

INTERVALLI DI ISPEZIONE DEL VELIVOLO

Gli intervalli di ispezione avvengono alle 50, 100 ore e secondo le ispezioni speciali aggiuntive alle normali ispezioni periodiche. Le corrette procedure di manutenzione sono descritte nel Manuale di Manutenzione del velivolo e nel Manuale di Manutenzione del motore.

RIPARAZIONE O MODIFICHE DEL VELIVOLO

È essenziale che l'autorità di navigabilità responsabile sia contattata prima di qualsiasi modifica sul velivolo in modo da assicurare che la navigabilità non venga compromessa. Per la riparazione far riferimento al Manuale di Manutenzione del velivolo.

SERVIZI A TERRA

TRAINO

Spingere il velivolo agendo sui montanti alari in prossimità degli attacchi o trainandolo per l'elica facendo presa sulle pale in prossimità del mozzo. È prevista una barra di traino da collegare ai fori presenti sulla forcella del ruotino anteriore. Il velivolo può essere guidato deflettendo il timone di direzione, oppure, per forti angoli, abbassando la coda in modo da sollevare il ruotino.

PARCHEGGIO ED ANCORAGGIO

Se l'aeroplano deve essere parcheggiato all'aperto posizionare il velivolo controvento ed azionare il freno di parcheggio. Se sono disponibili tacchi o cunei per le ruote è preferibile usare questi ultimi.
In caso di condizioni atmosferiche perturbate è opportuno ancorare il velivolo. Le funi di ormeggio vanno legate all'attacco semiala montante ed a semplici picchetti infissi solidamente al suolo. Anteriormente la fune di ormeggio può essere collegata alla forcella del ruotino.

I comandi di volo vanno bloccati ad evitare che sotto l'azione del vento le parti mobili possano sbattere a fine corsa. A tal uopo si possono utilizzare le cinture di sicurezza passandole intorno alla barra di comando in modo da bloccarla.

SOLLEVAMENTO

Il sollevamento di una ruota del carrello principale, dato il basso peso a vuoto del velivolo, può essere effettuato anche senza martinetti. E' infatti sufficiente che, mentre una persona solleva l'estremità dell'ala agendo in corrispondenza del longherone prima della tip, si collochi sotto l'attacco della balestra un supporto di adatta altezza, ad esempio un cavalletto o una imposta di legno.

LIVELLAMENTO

La messa in bolla del velivolo può essere necessaria quando si debba effettuare il controllo dell'incidenza, del diedro alare e per la esatta determinazione del baricentro. La messa in bolla viene ottenuta quando risultano orizzontali lo spigolo del lato inferiore della cabina e, in direzione trasversale, la trave di sostegno del carrello principale.

TRASPORTO SU STRADA

Si raccomanda di fissare saldamente i componenti del velivolo al carrello per evitare danni dovuti al movimento durante il trasporto. Le dimensioni minime per il carrello sono di 7x2.5 metri. Si consiglia di porre le ali smontate sotto il ventre del velivolo, bloccate da apposite dime. I componenti secondari quali stabilatore e montanti dovranno essere protetti dagli urti accidentali mediante stoffa o fogli di plastica. Per la corretta procedura di montaggio e smontaggio vedi il Manuale di Manutenzione.

CURA E PULIZIA

Per la pulizia delle parti verniciate è consigliabile utilizzare un prodotto delicato quali ad esempio shampoo per utilizzo automobilistico. Per l'asciugatura si raccomanda l'utilizzo di un panno morbido.
Le parti trasparenti non devono mai essere spolverate a secco, ma lavate con acqua tiepida saponata e successivamente asciugate, adoperando esclusivamente pelle di daino. Eventualmente si può fare uso di detersivi speciali per vetri, in ogni caso non utilizzare mai prodotti come benzina, alcool acetone e solventi vari.
Per la pulitura delle parti interne del velivolo come sedili e rivestimenti in genere si consiglia l'utilizzo di saponi a secco.