



AEROSPACE SYSTEMS



Manuale di manutenzione **FRECCIA**



 	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

APPARECCHIO V.D.S. (Volo da Diporto o Sportivo): SPARVIERO

MODELLO (IN BASE ALLA MOTORIZZAZIONE):

- ☐ FRECCIA 100R (equipaggiato con ROTAX 912 ULS o equivalente);
- ☐ FRECCIA 100R-P (equipaggiato con ROTAX 912 ULS o equivalente) con paracadute

NOTA: Vedere in allegato manuali di uso e manutenzione del motore applicato al velivolo.

COSTRUTTORE:

PRO.MECC s.r.l. – Zona Artigianale S.S. 16 - Km 978 – 73022 - Corigliano D’Otranto (LE) – Italia

N° DI COSTRUZIONE: _____

ANNO: _____

EDIZIONE: _____

 	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------



ATTENZIONE!

1. Per quanto riguarda la manutenzione ordinaria e straordinaria del gruppo motore, l'utente dovrà attenersi esclusivamente a quanto specificato dal manuale Rotax.
2. Per la manutenzione ordinaria e straordinaria dell'elica, attenersi al manuale operativo della stessa.

NOTA 1: Al momento delle manutenzioni che prevedono serraggio o sostituzione di elementi di accoppiamento smontabili è indicato di marcare indelebilmente a colore gli elementi revisionati. Il colore deve essere diverso a seconda del tipo di manutenzione eseguita (periodicità, sostituzione, serraggio, ..). La legenda con i colori utilizzati ed il tipo di manutenzione eseguita sarà inserita all'interno del libretto di manutenzione del velivolo.

NOTA 2: in qualsiasi caso fare riferimento al costruttore o a ditte specializzate o rivenditori autorizzati e rendicontare puntualmente gli interventi svolti.

NOTA 3: I consumi indicati nel presente manuale sono medie e quindi del tutto indicativi; è raccomandato tenere conto di una opportuna maggiorazione per il quantitativo di carburante a bordo, a vantaggio di sicurezza.

NOTA 4: Il costruttore non è responsabile di inadempienze del pilota o dell'equipaggio o del mancato rispetto delle norme vigenti o della scorretta gestione e/o manutenzione del velivolo.

 	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

INDICE:

1.	INFORMAZIONI GENERALI	9
1.1.	Trittico del velivolo “Freccia”	9
1.2.	Prestazioni	10
1.3.	Dimensioni.....	11
1.3.1.	Ala	11
1.3.2.	Alettoni.....	11
1.3.3.	Flaps	11
1.3.4.	Fusoliera	11
1.3.5.	Impennaggio fisso orizzontale	11
1.3.6.	Elevatore (timone mobile orizzontale)	12
1.3.7.	Trim	12
1.3.8.	Impennaggio fisso verticale	12
1.3.9.	Timone di direzione mobile	12
1.3.10.	Gruppo motopropulsore	12
1.3.11.	Carrello d’atterraggio	13
1.4.	Masse e Centraggio	13
1.5.	Potenziale	14
1.6.	Materiali e tecniche di riparazione	15
1.7.	Carburante e liquidi.....	17
1.7.1.	Capienze	17
1.7.2.	Carburante, olio ed altri liquidi utilizzati.....	17
1.7.3.	Rifornimento di carburante	17

 	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

1.7.4.	Rifornimento dell'olio	18
1.7.5.	Fluido idraulico.....	18
1.7.6.	Gonfiatura degli pneumatici.	19
2.	DESCRIZIONE TECNICA	20
2.1.	Fusoliera	20
2.2.	Ala.....	21
2.3.	Impennaggi.....	22
2.4.	Carrello d'atterraggio	24
2.4.1.	Smontaggio e montaggio delle ruote principali.....	24
2.4.2.	Il pompaggio del circuito frenante.....	25
2.4.3.	Sostituzione delle pastiche dei freni	25
2.4.4.	Sostituzione dei pneumatici della ruota principale	25
2.5.	Gruppo motopropulsore	26
2.5.1.	Cofano motore	26
2.5.2.	Tramezzo parafiamma	27
2.5.3.	Castello motore.....	27
2.6.	Cabina e tettuccio.....	28
2.7.	Equipaggiamento.....	29
2.8.	Equipaggiamento radio	30
3.	IMPIANTI	31
3.1.	Comandi del velivolo	31
3.1.1.	Informazioni generali	31
3.1.2.	Comando degli alettoni.....	31
3.1.3.	Regolazione del comando degli alettoni.....	32

Pro.Mecc Srl - Zona Artigianale S.S. 16 Km 978 - 73022 Corigliano d'Otranto (LE) - ITALY

Tel. & Fax: 0836/329566 - e-mail: pro.mecc@libero.it - website: www.promecc.com

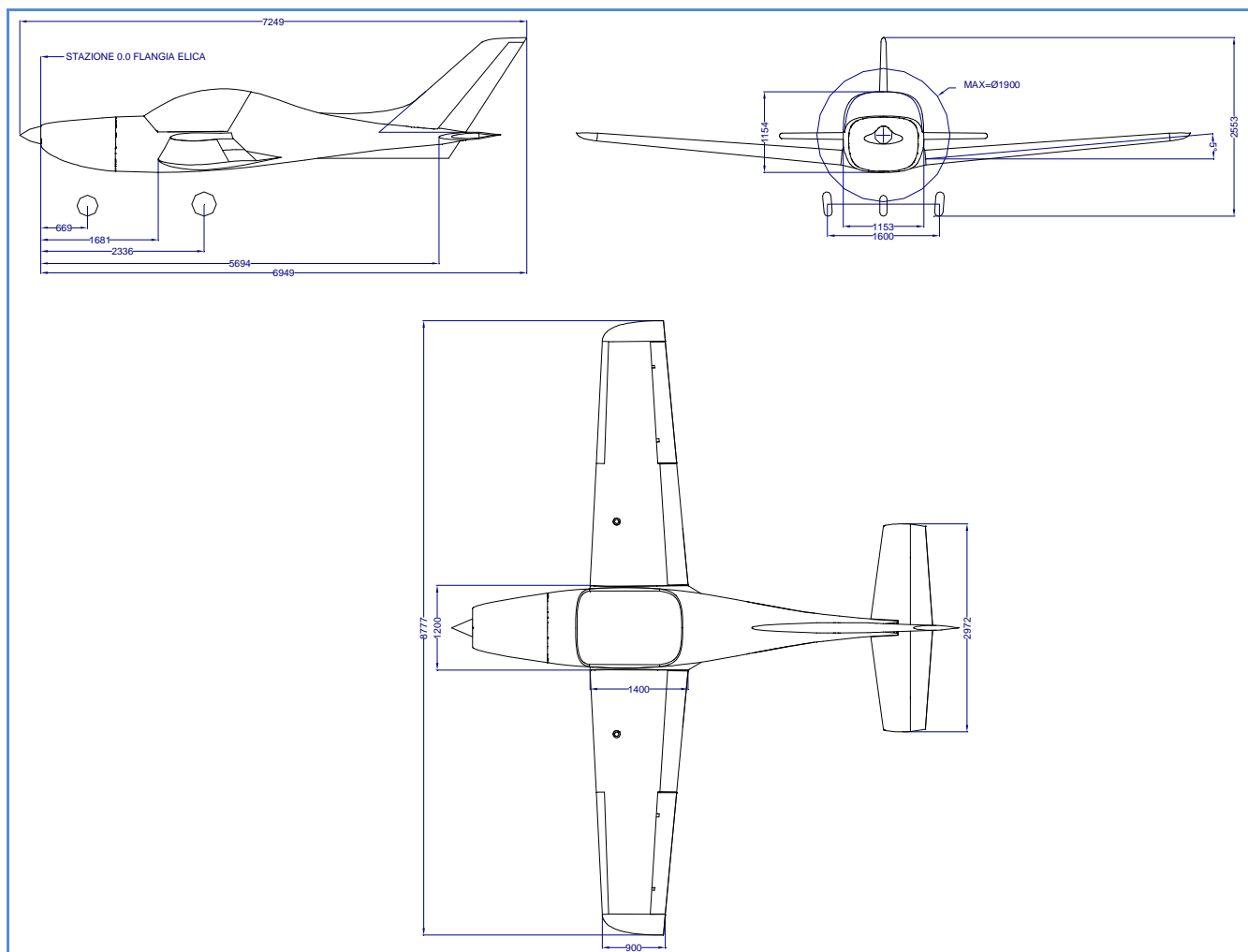
	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

3.1.4.	Comando dei flaps	33
3.1.5.	Comando del timone di profondità	33
3.1.6.	Regolazione del comando del timone di profondità	33
3.1.7.	Comando del trim	34
3.1.8.	Comando del timone di direzione.....	34
3.1.9.	Regolazione del comando del timone di direzione	34
3.1.10.	Comando motore	35
3.1.11.	Regolazione del comando motore	35
3.2.	Impianto di alimentazione carburante.....	36
3.3.	Impianto di lubrificazione del motore.....	38
2.1.	Sistema di raffreddamento	39
3.4.	Sensore di pressione statica e dinamica	40
3.5.	Impianto elettrico.....	41
4.	MANUTENZIONE	42
4.1.	Manutenzione pre-volo.....	42
4.1.1.	Lavori preliminari	42
4.1.2.	Ispezione del gruppo motopropulsore, del sistema di alimentazione carburante e del carrello d'atterraggio anteriore.	42
4.1.3.	Ispezione del velivolo	43
4.1.4.	Rodaggio del motore.....	44
4.2.	Manutenzione post-volo	46
4.2.1.	Operazioni preliminari	46
4.2.2.	Esame e controllo del gruppo motopropulsore.....	47
4.2.3.	Esame e controllo del velivolo	48

Pro.Mecc Srl - Zona Artigianale S.S. 16 Km 978 - 73022 Corigliano d'Otranto (LE) - ITALY
Tel. & Fax: 0836/329566 - e-mail: pro.mecc@libero.it - website: www.promecc.com

1. INFORMAZIONI GENERALI

1.1. *Trittico del velivolo "Freccia"*



 	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

1.2. Prestazioni

Performances stabilite al peso di 472,5 kg e in atmosfera standard.

PARAMETRO	ROTAX 912 ULS
Velocità di stallo con flaps estratti	65 km/h
Velocità di stallo con flaps retratti	76 km/h
Design flaps speed	117 km/h
Velocità migliore angolo di salita con 5° flap:	100 km/h
Velocità massimo rateo di salita:	8 m/s
Velocità di manovra:	169 km/h
Velocità massima in condizioni turbolente:	169 km/h
Velocità di crociera al 75% della potenza massima	250 km/h
Velocità alla potenza massima	260 km/h
Velocità massima da non eccedere (V_{NE}):	300 km/h
Velocità massima strutturale	351 km/h
Peso massimo al decollo senza paracadute	450 kg
Peso massimo al decollo con paracadute	472,5 kg
Velocità di decollo flaps a 15°	60 km/h
Distanza di decollo	175 m
Distanza percorribile al 75% (serbatoi 45l x 2) (mantenendo una riserva finale per altri 30 minuti)	1600 km
Quota massima consentita	500 (1000) piedi
Fattori di carico	+5/-3
Distanza d'atterraggio	220 m
Velocità minima in volo orizzontale flaps a 15-30°	83 km/h
Velocità di atterraggio	70 km/h
Angolo massimo di rollio	60°
Consumo orario al 75% potenza	16 l/h pari a 12,5 kg/h
Capacità serbatoi	2 x 55 l

 	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------

1.3. Dimensioni

1.3.1. Ala

Apertura alare	8,777 m
Corda	1,20 m
Superficie dell'ala	10,18 m ²
Diedro	5°

1.3.2. Alettoni

Apertura alare (larghezza alettone)	1,741 m
Corda media	0,27 m
Superficie di un alettone	0,47 m ²
Angolo di sterzata (corsa)	+ 27° ± 1° (verso l'alto) - 18° ± 1° (verso il basso)

1.3.3. Flaps

Apertura alare	1,741 m
Corda media	0,38 m
Superficie di un flap	0,66 m ²
Corsa	0° / 45° (verso il basso)

1.3.4. Fusoliera

Lunghezza totale (cono d'elica compreso)	7,248 m
Larghezza massima	1,20 m
Altezza massima	2,553 m
Superficie frontale	1,20 m ²
Superficie della sezione massima	1,00 m ²
Superficie della fusoliera percorsa da flusso d'aria	14 m ²

1.3.5. Impennaggio fisso orizzontale

Apertura alare	2,972 m
Corda media	0,758 m
Superficie	2,2 m ²

	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

Allungamento	4,3
Angolo di regolazione	+ 1,2

1.3.6. Elevatore (timone mobile orizzontale)

Apertura alare	2,972 m
Superficie	0,77 m ²
Corsa	+30°(verso l'alto) -20° (verso il basso)

1.3.7. Trim

Larghezza	0,75 m
Profondità	0,075 m
Corsa	± 15°±2°

1.3.8. Impennaggio fisso verticale

Apertura alare	1,351 m
Corda minima	0,645 m
Corda massima	1,236 m
Corda media	0,947 m
Superficie	1,12 m ²
Allungamento	1,4

1.3.9. Timone di direzione mobile

Superficie	0,42 m ²
Angolo di sterzata	±30°

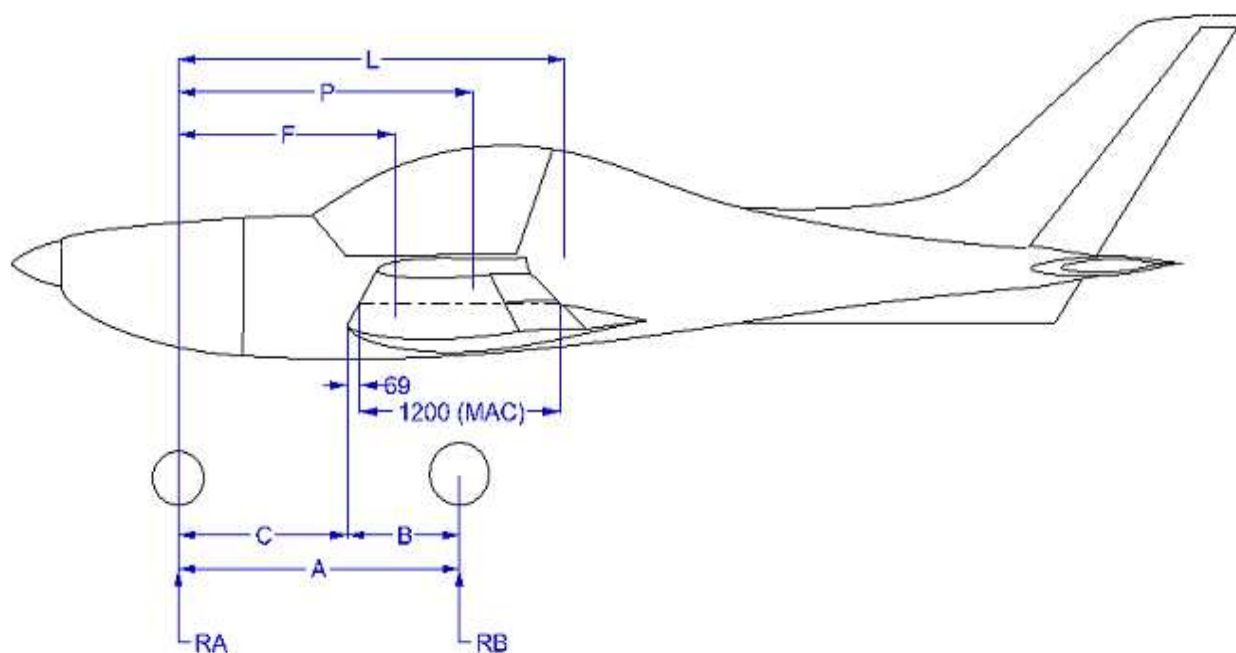
1.3.10. Gruppo motopropulsore

Tipo di motore	ROTAX 912 ULS
Velocità di rotazione massima dell'elica	2400/2800 secondo il tipo di motore
Velocità di rotazione massima del motore	5800 rpm per 5min / 5600
Elia	Secondo richieste del cliente

1.3.11. Carrello d'atterraggio

Larghezza carrello d'atterraggio posteriore fisso	1,60 m
Interasse (longitudinale) del carrello	1,65 m

1.4. Masse e Centraggio



- 1 – Determinare la distribuzione dei pesi sulle ruote del velivolo a vuoto (RA, RB).
- 2 – Determinare i pesi degli altri item (F, P, L).
- 3 – Misurare la distanza tra il DATUM (bordo d'entrata ala) e il centro di gravità degli items (arm).
- 4 – Assicurarsi che il Centro di Gravità sia tra il 20% e il 30% MAC (corda media aerodinamica dell'ala) dal DATUM.

 	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

A = 1650 mm	F = 1310 mm	MF = kg x mm _____
C = 990 mm	P = 1610 mm	MP = kg x mm _____
B = 660 mm	L = 2210 mm	ML = kg x mm _____
RA = kg _____	RB = kg _____	totW = RA+RB

$$Xg \% = 100/1200 \times ((MF+MP+ML+MA)/totW)-(C+69))$$

1.5. *Potenziale*

Le revisioni generali sono fissate a 1200 ore di volo o 10 anni di utilizzazione (primo raggiunto).

Per il motore e certi elementi particolari riferirsi al seguente quadro:

GRUPPO, SISTEMA, PEZZO	DURATA DI VITA	CONDIZIONE DI SOSTITUZIONE
Motore ROTAX 912 ULS	1500 ore prima revisione o 15 anni d'utilizzo	Fine del potenziale
Elica	Vedere manuale impiego costruttore	Fine di potenziale
Accessori motore	Secondo manuale motore o in funzione del loro stato	Fine di potenziale o usura
Filtro carburante	20h	Fine di potenziale
Batteria	2 anni	Fine di potenziale
Manicotti del carburante e dell'olio	Secondo lo stato	Usura, danneggiamento
Silent-blocks del castello motore e della placca del carrello principale	Secondo lo stato	Usura, danneggiamento
Pompa benzina	Secondo lo stato	Guasto
Placchette dei freni	Secondo lo stato	Guasto
Dischi dei freni	Secondo lo stato	Guasto
Sistema di salvataggio (se presente)	Vedere manuale impiego costruttore	Vedere manuale impiego costruttore

 	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------

Pneumatici	Secondo lo stato	Usura, danneggiamento
Strumenti	Secondo lo stato	Guasto

Come mostra il quadro precedente, certi elementi e sottoinsiemi devono essere revisionati o sostituiti durante la vita dell'aereo. Il personale tecnico che assicura l'impiego del velivolo è tenuto a controllare continuamente il buono stato e l'affidabilità di questi elementi e sottoinsiemi, e di effettuare la loro sostituzione in conformità con il loro stato tecnico.

Ogni cedimento scoperto durante l'impiego deve essere corretto e tutti i luoghi in cui sono stati riscontrati cedimenti devono essere esaminati attentamente.

L'elenco degli elementi e sottoinsiemi del motore che sono soggetti a sostituzione è citato nei manuali del motore.

I metodi di sostituzione e d'installazione degli altri elementi e sottoinsiemi del velivolo sono citati nei relativi capitoli.

1.6. *Materiali e tecniche di riparazione*

Nel caso di cedimento poco importante, la riparazione può essere eseguita dall'utilizzatore.

OSSERVAZIONE: La valutazione dell'importanza dei cedimenti è realizzata in accordo col costruttore o il suo rappresentante.

Per la riparazione degli elementi in composito, si utilizza:

- tessuto di fibre di vetro e/o carbonio di differenti tipi e resina epossidica fornita dal costruttore dell'aereo;
- apprettature epossidiche e poliestere. Queste possono essere fornite dal costruttore del velivolo;

Il metodo di lavoro per la riparazione degli elementi compositi è la successivo:

1. pulire la parte danneggiata per mezzo di un carta smeriglio a grossi grani;
2. porre sulla parte danneggiata uno o più strati di tessuto in funzione dello spessore necessario ed impregnarlo di resina epossidica tipo MGS;

	<p align="center">MANUALE DI MANUTENZIONE</p> <p align="center">FRECCIA</p>	<p>Doc. No. MM-FR-ITA</p> <p>Rev. No.: 00</p> <p>Rev. Data: 31/01/2011</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------

3. se possibile, creare le buone condizioni di temperatura per riscaldare la superficie riparata (40 – 50°C);
4. dopo l'indurimento della resina, la superficie è preparata prima per l'apprettatura epossidica e poi per l'apprettatura poliestere;
5. la finitura superficiale è ottenuta con l'apprettatura poliestere e poi per la lucidatura della superficie con carta da smeriglio a piccoli grani; quindi pittura e lucidatura della superficie.

Per il rivestimento in tessuto si utilizza il tessuto fornito dal costruttore dell'aereo. Il metodo di lavoro è il successivo:

1. pulire il punto danneggiato;
2. preparare un elemento delle dimensioni necessarie con 20 mm di surplus per ogni lato del punto danneggiato;
3. incollare le due superfici per mezzo di colla fornita dal costruttore (ad esempio BF-88 o simili) insieme alle istruzioni per l'uso, ed unirli uno all'altro appoggiando;
4. dopo l'incollatura, aspettare 5 - 10 min e stirare il punto riparato con un ferro da stiro;
5. spalmare 4 o 5 volte la superficie per mezzo di lacca (ad esempio NC-551) e 1 o 2 volte di lacca (ad esempio NC -551) con addizione di polvere d' alluminio;
6. verniciare la superficie;
7. se il punto danneggiato ha una lunghezza di più di 20 mm, occorre di ricucire prima i lembi dello strappo per un cucito al passo di 6-8 mm, pungendo a 5 mm dallo strappo, questo per mezzo di filo ?10, in filo semplice. Il cucito fatto deve essere ripassato al ferro da stiro, poi bisogna incollare sopra il cucito un elemento di dimensioni adeguate secondo il metodo descritto in precedenza.

1.7. Carburante e liquidi

1.7.1. Capienze

IMPIANTO DI RAFFREDDAMENTO MOTORE

Capienza del circuito di raffreddamento 2,160 l

Volume del radiatore 0,600 l

Volume delle cavità di raffreddamento del motore 1,410 l

IMPIANTO DI LUBRIFICAZIONE

Volume totale dell'impianto 3 l

IMPIANTO DI FRENATA 0,150 l

1.7.2. Carburante, olio ed altri liquidi utilizzati

CARBURANTE

Benzina per automobile a tasso di ottani minimo 90 per ROTAX 912UL, 95 per ROTAX 912 ULS.

OSSERVAZIONE: L'impiego di benzina etilica è vietato!

OLIO

Olio sintetico per moto da 50W-40 a 20W-50, in funzione della temperatura dell'aria ambiente.

OSSERVAZIONE: L'impiego di additivi per olio è vietato!

LIQUIDO DI RAFFREDDAMENTO

Antigelo per automobile previsto per impiego in motori costruiti in leghe d'alluminio.

LIQUIDO FRENI

Per automobile.

1.7.3. Rifornimento di carburante

Per fare il pieno di carburante al velivolo bisogna:

1. aprire il tappo del collo del serbatoio di benzina;
2. introdurre la pistola di riempimento e versare la quantità di benzina necessaria;
3. chiudere il tappo del collo del serbatoio di benzina.

Per fare lo scarico del carburante bisogna:

Pro.Mecc Srl - Zona Artigianale S.S. 16 Km 978 - 73022 Corigliano d'Otranto (LE) - ITALY
 Tel. & Fax: 0836/329566 - e-mail: pro.mecc@libero.it - website: www.promecc.com

 	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------

1. aprire il pannello d'ispezione;
2. mettere un recipiente sotto il tubo di scarico carburante;
3. aprire il rubinetto di scarico carburante.

1.7.4. Rifornimento dell'olio

Per rimpinguare l'olio:

1. aprire il pannello d'ispezione olio;
2. aprire il tappo del serbatoio dell'olio;
3. estrarre la misura e versare la quantità di olio necessaria;
4. rimettere la misura in posto e verificare il livello dell'olio;
5. richiudere il tappo del serbatoio dell'olio;
6. richiudere il pannello d'ispezione.

Per il cambio dell'olio:

1. smontare i cofani;
2. mettere un recipiente sotto il serbatoio dell'olio;
3. svitare il tappo che si trova in basso del serbatoio dell'olio;
4. quando tutto l'olio esausto è fluìto, rimettere il tappo a posto e fissarlo;
5. Versare l'olio necessario dal punto apposito sopra il serbatoio dell'olio.

1.7.5. Fluido idraulico

Se l'impianto contiene bolle d'aria:

1. svitare l'apposito rubinetto di scarico;
2. avvitare il raccordo col tubo di PVC;

	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

3. versare il fluido idraulico nel tubo (azionare il comando freno per far penetrare il liquido nel pistone-cilindro;
4. svitare il raccordo, riavvitare il rubinetto.

Se l'impianto non contiene bolle d'aria:

1. versare il fluido idraulico nel serbatoio situato sul comando freno.

1.7.6. Gonfiatura degli pneumatici.

1. svitare il tappo della valvola dello pneumatico;
2. installare sul valvola l'imbocco del tubo flessibile della pompa utilizzata per le automobili;
3. azionare la pompa;
4. misurare la pressione nei pneumatici con l'aiuto del manometro. La pressione deve essere di 2,0 - 2,2 kg/cm² (circa 2-2,2 bar).
5. riavvitare il tappo della valvola dello pneumatico.

	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

2. DESCRIZIONE TECNICA

2.1. *Fusoliera*

La fusoliera del velivolo è costituita da cinque strati in materiali compositi (vetro resina, fibre di carbonio). Rinforzi in materiale composito e PVC sono previsti in zone strutturali (ad esempio per la deriva e i rinforzi sotto i sedili).

La parte anteriore presenta punti d'attacco per il supporto del castello motore.

Sulla parte anteriore della fusoliera avviene il fissaggio del parafiamma realizzato in composito di carbonio (inox 0,4 mm) mediante inserti con apposite viti o rivetti.

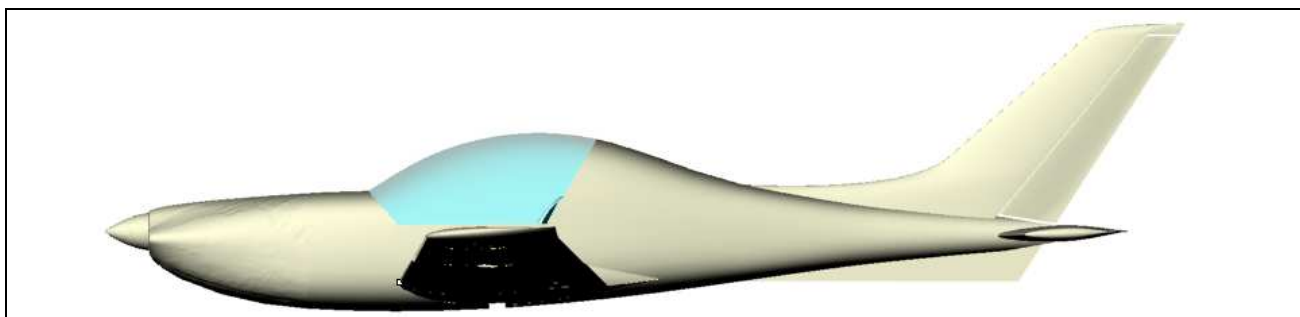
Alla base della zona centrale della fusoliera si trovano le zone d'attacco delle semiali destra e sinistra ed il passaggio dei cavi di comando degli alettoni e l'attuatore con i due alberi per il comando dei flaps. I vincoli all'ala sono costituiti da due piani in carbonio e PVC attraversanti trasversalmente il guscio.

Il baule portabagagli è un elemento strutturale e viene fissato sulla fusoliera con inserti appositi e bloccato con viti.

La deriva è parte integrante della fusoliera e presenta l'impennaggio verticale ed i punti d'attacco del piano di coda.

Il pianale sedile è un elemento strutturale costituito in composito; viene incollato e stratificato con resina sulla fusoliera

L'accesso alla cabina si effettua dal cupolino basculante verso l'alto o scorrevole a seconda del modello.



2.2. Ala

Per la struttura della sua superficie portante, il velivolo Sparviero è un monoplano ad ala bassa.

L'ala si costituisce di due parti smontabili (semiala destra, semiala sinistra), ciascuna si assembla alla parte inferiore della fusoliera nella zona centrale vicino alla cabina attraverso due viti a gambo rettificato in acciaio inox.

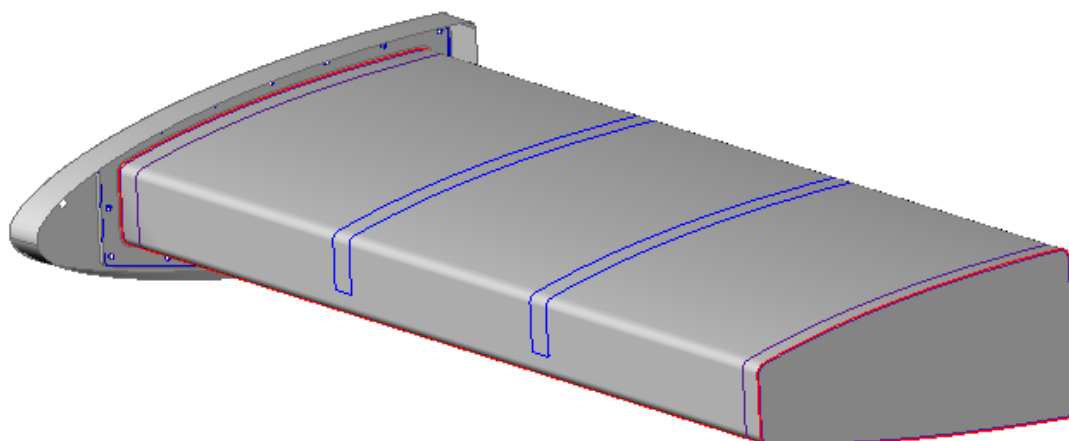
La parte smontabile dell' ala è, in piano, di forma rastremata con tip arrotondato. È attrezzata di alettoni di curvatura e di flaps; il loro il profilo è integrato nel profilo dell'ala. La struttura dell'ala degli alettoni e dei flap si costituisce di longheroni in p.v.c.-carbonio e di nervature.

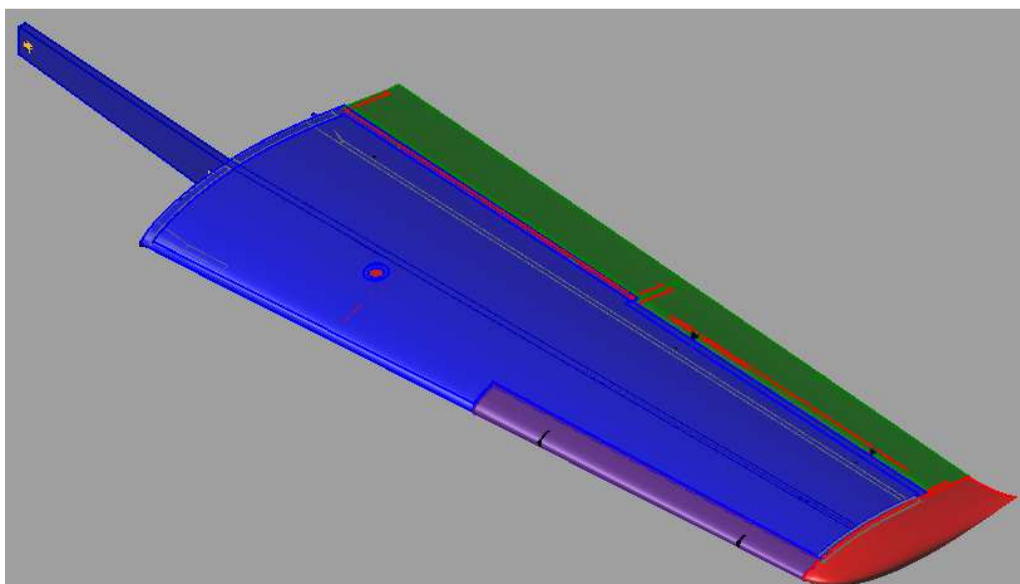
Il fissaggio di alettoni e flaps all'ala viene effettuato tramite cerniere ed angolari in alluminio fissati tramite adesivo strutturale e viti.

All'interno dell'ala e alle estremità sono fissate centine in carbonio come rinforzo e sede di fissaggio del tip realizzati in composito.

Sull'alettone viene fissata una piastra in alluminio avente sede per la testa snodo cui viene fissata una estremità del comando; l'altra estremità è fissata sulla nervatura in alluminio, da cui tramite asta rigida viene collegato alla cloche.

I 2 serbatoi da 55 l sono realizzati in vetroresina e sono situati nelle semiali destra e sinistra. Essi presentano nella parte posteriore un invito cilindrico che trova sede nel foro della centina; sulla parte anteriore è fissato alla nervatura in alluminio.





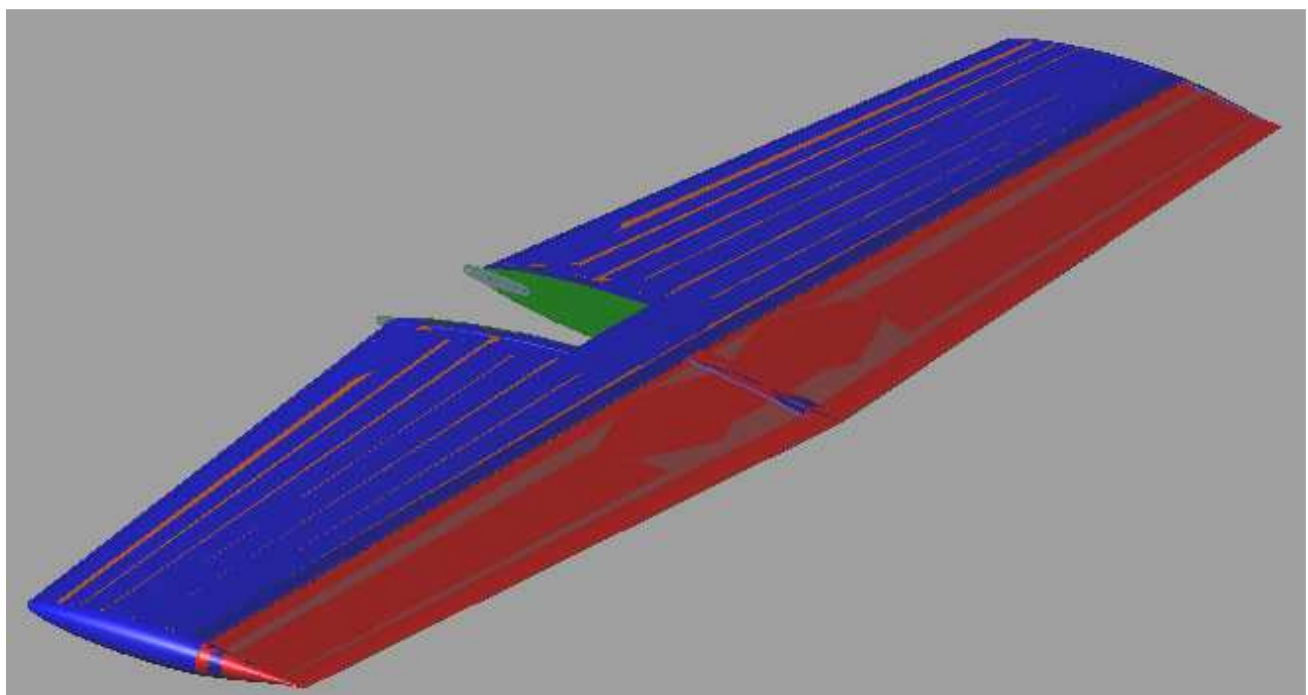
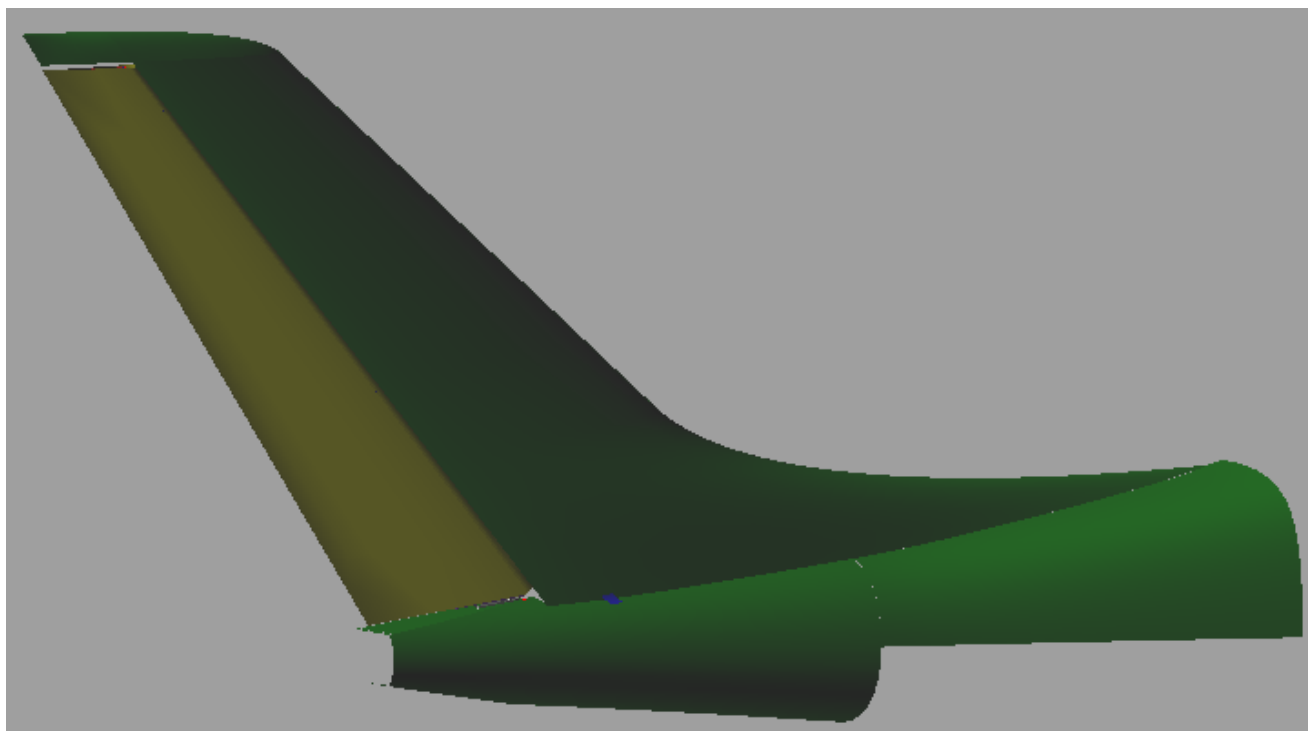
2.3. *Impennaggi*

L'impennaggio di coda del velivolo Freccia si costituisce di: deriva, timone di direzione, stabilizzatore, timone di profondità (elevatore), compensatore del timone di profondità (trim).

La deriva ed il timone di direzione sono realizzati in materiale composito (fibra di carbonio impregnati di resina epossidica) e sono realizzati con stessa tecnologia dell'ala (longherone e nervature). Sulla deriva sono presenti i punti d'attacco e le cerniere per il fissaggio del timone e della squadra comando per l'attuazione del movimento verso destra o sinistra del timone, e dello stabilizzatore alla fusoliera. Sui fori laterali dell'attuatore verranno collegati i cavi bowden in acciaio ,l'altra estremità verrà collegata alla pedaliera.

L'elevatore è fissato allo stabilizzatore tramite cerniere in alluminio incollate tramite adesivo strutturale ed avvitate sui rispettivi elementi.

Il trim è realizzato interamente in materiale composito ed è fissato tramite cerniere all'elevatore.



	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------

2.4. Carrello d'atterraggio

E' triciclo fisso anteriore con ruotino anteriore sterzante e freni a disco sul carrello principale.

La gamba del carrello anteriore è costruita in acciaio ed è ammortizzata, collegata alla pedaliera; viene prima fissata su una piastra la quale sarà fissata sul parafrangia, mentre la parte centrale ruotino viene bloccata sul castello motore.

Le gambe del carrello principale sono con struttura in materiale composito. Il carrello principale è fissato attraverso i punti d'attacco alla fusoliera. Alle estremità delle gambe del carrello sono fissate i semiassi sui quali sono fissate le ruote e, al carrello principale, i supporti dei freni a disco collegati al comando freno sul pannello di controllo comandi situato al centro della cabina.

Le ruote sono carenate da parafranghi. I posteriori si fissano all'interno della ruota tramite una piastra di alluminio, all'esterno tramite distanziale fissato sul mozzo. L'anteriore è fissato con due distanziali che si avvitano sulla forcella.

2.4.1. Smontaggio e montaggio delle ruote principali

Per lo smontaggio ed il montaggio delle ruote principali occorre rimuovere prima i parafranghi dalle ruote. Poi:

1. mettere un cric sotto il ferramento di fissaggio del carrello alla fusoliera ed alzare la ruota;
2. Sganciare e svitare il distanziale sul semiasse della ruota;
3. togliere la ruota dal semiasse;
4. lavare i cuscinetti con benzina ed asciugare soffiando aria;
5. esaminare i cuscinetti per scoprire danneggiamenti o corrosione. In caso di bisogno, sostituirli;
6. dopo l'esame riempire ingrassare i cuscinetti;
7. L'assemblaggio ed il montaggio della ruota e della sua carenatura si effettuano in ordine inverso dello smontaggio
8. Quindi effettuare il pompaggio del circuito dei freni.

	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------

2.4.2. Il pompaggio del circuito frenante

Due operatori sono necessari per effettuare il pompaggio del circuito frenante.

1. Innanzitutto, installare sulla valvola di spurgo, pulita della polvere e da incrostazioni un tubo di PVC.
2. L'altro capo di questo tubo si immergerà in un contenitore per recuperare il liquido dei freni.
3. Un operatore aziona a più riprese la leva di freno e lo tiene bloccato in posizione "Frenata" fino alla fine. L'altro operatore, su comando del primo del primo, svita di 1-2 giri la valvola sulla quale è installato il tubo di PVC, ed osserva l'uscita dei bolle d'aria dal circuito frenante.
4. Il primo operatore in questo modo, senza lasciare la leva del freno, provoca il gorgoglio delle bolle d'aria fino all'arresto e chiede allora al secondo operatore di avvitare a fondo la valvola. Dopo di che rilascia la leva del freno.
5. Ripetere questa operazione fino al momento in cui le bolle d'aria smetteranno di uscire dal tubo PVC.
6. Durante il pompaggio del circuito di freno, osservare il livello di liquido nel recipiente d'espansione e, in caso di bisogno, riempire per non permettere l'abbassamento del livello sotto il minimo per evitare la penetrazione d'aria nel circuito.

2.4.3. Sostituzione delle pastiche dei freni

Per la sostituzione delle pastiche dei freni e dei dischi dei freni bisogna:

1. togliere la ruota;
2. sconnettere la ruota dal disco freno e dal supporto;
3. smontare la pinza freno;
4. sostituire le pastiche dei freni dal supporto e, quando usurati, i dischi dei freni.

2.4.4. Sostituzione dei pneumatici della ruota principale

Per sostituire il pneumatico:

 	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

1. svuotare l'aria dal pneumatico;
2. togliere il pneumatico dal cerchione;
3. spingere la valvola nel foro del cerchione e togliere la camera ad aria (se presente);
4. esaminare il cerchione, pulirlo;
5. pulire a secco la superficie interna del pneumatico;
6. rimettere il pneumatico (con eventuale camera d'aria) sul cerchione;
7. rigonfiare il pneumatico fino alla pressione necessaria (2,0-2,2 kgf/cm² pari a circa 2 bar).

2.5. Gruppo motopropulsore

Il gruppo motopropulsore è installato nella parte anteriore del velivolo.

Le informazioni sul motore ed i suoi elementi sono espone nel manuale d'impiego del motore.

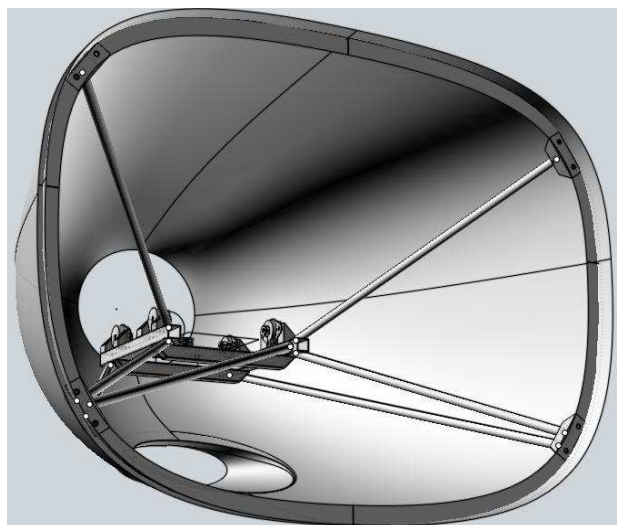
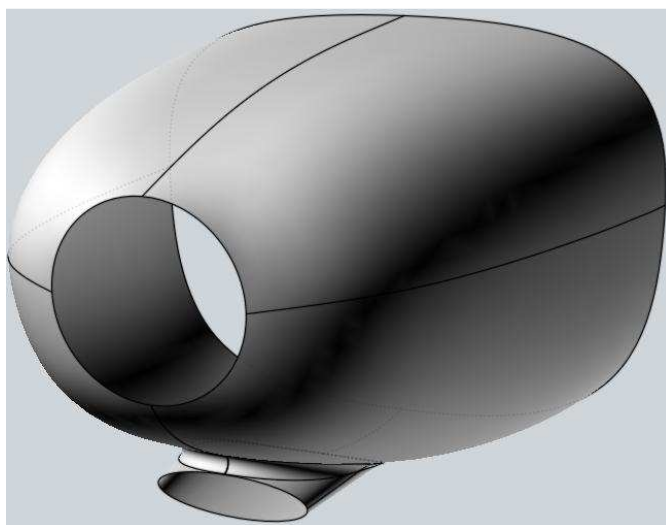
Le informazioni sul montaggio e smontaggio dell'elica sono fornite in allegato al presente manuale.

In questo paragrafo sono fornite le informazioni sugli insiemi e gli elementi relativi allo scompartimento motore che sono assenti nel manuale d'impiego del motore.

2.5.1. Cofano motore

Il motore è coperto da un cofano composto di una parte superiore ed una inferiore. Le due parti sono fabbricate in materiali compositi. Le parti sono fissate alla fusoliera e tra loro tramite collblock.

Nella parte inferiore del cofano si trovano le prese d'aria per il raffreddamento del motore.



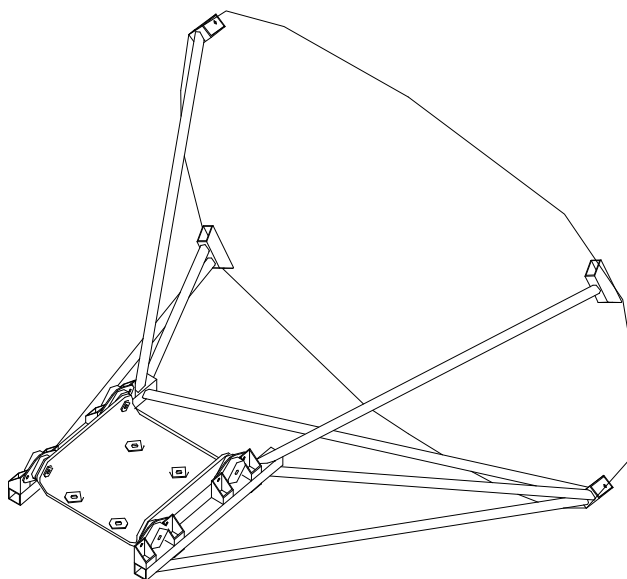
COFANO MOTORE E CASTELLO MOTORE

2.5.2. Tramezzo parafiamma

Il tramezzo parafiamma è un elemento strutturale situato nella parte anteriore della fusoliera e separa il motore dalla cabina. È costituito da un pannello realizzato in composito. La parte del pannello rivolta al motore presenta i punti d'attacco per il supporto della cassetta per la batteria, per il serbatoio dell'olio, e per altri elementi del gruppo motopropulsore e sistemi del velivolo.

2.5.3. Castello motore

Il castello motore è costituito da un traliccio tridimensionale in tubi di acciaio saldati.



 	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------

Il castello motore presenta i punti di ancoraggio alla fusoliera e al motore tramite bulloni e silentblock in gomma.

Sono installati su supporti il radiatore dell'olio ed il radiatore di raffreddamento del liquido.

L'ordine di installazione dei radiatori ai sistemi del motore è esposto nel manuale del motore.

2.6. Cabina e tettuccio

La cabina del velivolo si trova nella parte centrale ed è chiusa da un tettuccio in Plexiglass termoformato apribile scorrendo o alzandolo a secondo del modello.

I sedili del pilota e del passeggero non sono regolabili. Sono affiancati ed a forma rigida ed ergonomica fabbricati in materiali compositi. Sono ricoperti di una bardatura in tessuto o simil-cuoio con cuscino in schiuma.

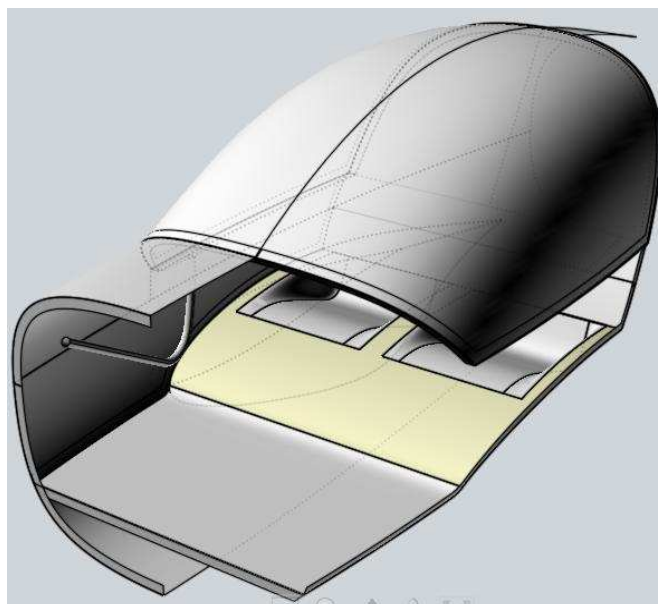
Le cinture di sicurezza a fissaggi in tre punti sono di origine sportiva automobilistica e munite di un bloccaggio unico ad apertura veloce. Il modo di costruzione delle cinture permette di effettuare la regolazione alla taglia del pilota.

La cabina è attrezzata di doppio comando cloche al centro dei sedili destro e sinistro collegati tra di essi attraverso bielle rigide regolabili. Al centro della cabina è situato il pannello di controllo dei comandi, unico.

Sul pavimento della cabina sono fissate le pedaliera, di fronte ad ognuno dei due sedili pilota.

Nella parte posteriore della cabina si trova lo scompartimento bagagli.

Non sono previste uscite supplementari d'emergenza. L'uscita d'emergenza dal velivolo si effettua dal tettuccio.



2.7. Equipaggiamento

Il velivolo è attrezzato dei seguenti dispositivi:

- Strumenti motore con:
 - a) Contagiri;
 - b) Temperatura testate;
 - c) Temperatura gas-scarico;
 - d) Temperatura olio;
 - e) Manometro olio;
 - f) Pressione alimentazione;
 - g) Conta ore;
 - h) Livello carburante.

- Strumenti di volo con:
 - a) Anemometro;
 - b) Altimetro;
 - c) Variometro;
 - d) Pallina;
 - e) Bussola magnetica.

Interruttori e spie sul cruscotto:

- a) Chiave: funge da Master, scatto a destra garantisce le utenze, anche il motore, scatto sinistro solo utenze;

	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

- b) Interruttori magneti: su ON o OFF per singolo magnete;
- c) Pulsante starter: avviamento motore;
- d) Interruttore pompa carburante (booster);
- e) Interruttore strombo e luci di posizione;
- f) Comando azionamento flaps: posizione UP e DOWN aziona l'attuatore lineare con finecorsa incorporato;
- g) Spia master rossa, si spegne quando il generatore inizia caricare.

2.8. Equipaggiamento radio

Controllare manuale manutenzione specifico dell'apparato.

	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------

3. IMPIANTI

3.1. *Comandi del velivolo*

3.1.1. **Informazioni generali**

I comandi del velivolo si costituiscono di:

- comando degli alettoni
- comando dei flaps
- timone di profondità
- timone di direzione
- comando del trim
- comando freno delle ruote posteriori
- comandi motore (gas e arroccitore))

Il comando del timone di profondità è effettuato tramite asta rigida trazione-compressione.

Il comando del timone di direzione è realizzato da cavi bowden d'acciaio.

Il comando degli alettoni e dei flaps è ottenuto tramite timoniera rigida, bielle e rinvii.

La cloche può ruotare intorno all'asse trasversale ed intorno all'asse longitudinale del velivolo. La cloche assicura l'azione indipendente o congiunta dell'equilibratore e degli alettoni e permette di dirigere con una sola mano questi due organi di comando.

La cloche si può inclinare verso la parte posteriore di $30^\circ \pm 2^\circ$, verso la parte anteriore di $30^\circ \pm 2^\circ$, a sinistra ed a destra di $30^\circ \pm 2^\circ$ rispetto alla posizione neutra.

Il comando del timone di direzione e della ruota anteriore è sincronizzato, e si ottiene tramite l'azione delle pedaliera.

Il comando dei freni delle ruote è idraulico (oleodinamico) ed ottenuto da azione su una impugnatura installata sul pannello di controllo comandi del velivolo.

3.1.2. **Comando degli alettoni**

Il comando degli alettoni è differenziale (quando l'alettone destro si muove verso l'alto, quello sinistro va verso il basso e viceversa). L'angolo di sterzata verso l'alto è più ampio di quello verso il basso. Questo ha per effetto l'aumento dell'efficacia degli alettoni soprattutto durante il volo a grandi incidenze anche per compensare la diversa curvatura tra dorso e ventre dell'ala.

	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------

Sostituiti attraverso un sistema di bielle e di rinvii, gli sforzi sull'impugnatura di comando sono trasmessi nell'ala. Il gruppo comandi collega innanzitutto la cloche destra e quella sinistra tra loro. Da ognuna di esse si collega un rinvio alla rispettiva ala tramite una biella con testa estensibile. Da questa un asta all'interno dell'ala trasmette il movimento all'ultimo rinvio, integrato in una delle due cerniere dell'alettone.

3.1.3. Regolazione del comando degli alettoni

In posizione neutra il bordo posteriore degli alettoni deve essere sulla stessa linea della parte posteriore del tip dell'ala; lo spostamento in alto o in basso massimo ammissibile è di 2 mm.

Controllare che le posizioni di fine corsa degli alettoni siano corrette. In caso contrario procedere come segue:

1. Portare l'alettone verso l'alto;
2. Allentare i controdadi del cavo bowden, che si trovano sotto l'ala all'interno del "firing", togliere quest'ultimo se necessario;
3. Agire sul dado interno, svitando per alzare l'alettone o avvitando per abbassarlo, fino a che il suo bordo d'uscita non dista dall'estremità posteriore del tip della misura indicata (fine corsa alto).
4. Il fine corsa basso è di conseguenza corretto grazie al dimensionamento del rinvio dell'alettone.
5. Avvitare e serrare il controdado esterno.

Regolazione della cloche. Se quando la cloche è in posizione neutra gli alettoni non sono allineati con i rispettivi tips procedere come segue:

1. Rimuovere lo sportellino sul pianale sedili, dal lato interessato;
2. Svitare il dado M6 per sfilare la biella dal rinvio cloche;
3. Fissare in posizione neutra l'alettone e la cloche;
4. La biella monta una testa regolabile: svitare di qualche giro il comando e regolare la testa fino a che entri facilmente nel bullone della cloche;
5. Riavvitare il dado M6 e serrare il controdado;

	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

6. Richiudere lo sportellino.

3.1.4. Comando dei flaps

Il comando dei flaps è di tipo elettrico, realizzato da un attuatore lineare dotato di fine corsa.

Il comando dei flap è una levetta con posizioni up – down situata nella cabina sul pannello cruscotto tramite la quale è possibile regolare i flaps nelle posizioni 0° - 15° - 30° - 45°.

3.1.5. Comando del timone di profondità

Lo stabilizzatore, rispetto all'orizzontale, è in posizione leggermente picchiata (+1,2° verso l'alto) per agevolare la cabrata del velivolo, soprattutto in decollo.

Il comando dell'elevatore, è costituito dalla cloche, dalla biella, e dal rinvio. Il tubo di duralumin è collegato con l'aiuto di piastre all'asse, su dei cuscinetti a sfere. Lo sbattimento della barra "spinto" o "tirato" è limitato con l'aiuto di fine corsa che si trovano ai due lati dell'asse.

L'asse è legato al tubo inferiore del traliccio di fusoliera attraverso due bulloni, intorno dai quali si effettua la rotazione del manico di comando in direzione longitudinale.

Il meccanismo d'articolazione permette indipendentemente la rotazione dell'asse dell'angolo di sbattimento del manico a sinistra o a destra.

Il rinvio della cloche è collegato al rinvio dell'elevatore tramite asta rigida.

3.1.6. Regolazione del comando del timone di profondità

La posizione neutra del manico di comando nella cabina deve corrispondere alla posizione neutra del timone di profondità. Agli angoli di sterzata del timone corrispondono gli spostamenti del manico di comando fuori dalla posizione neutra.

La regolazione degli angoli di sterzata del timone di profondità si fa tramite una biella di lunghezza regolabile. Per la modifica della lunghezza, occorre:

1. Svitare la biella dal rinvio elevatore;
2. Svitare il contro-dado;

	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

3. poi avvitare o svitare la testa regolabile.

3.1.7. Comando del trim

Il trim regola in maniera più accurata la posizione dell'elevatore in modo da evitare continue correzioni della cloche durante il volo.

Il suo movimento è fornito da attuatore lineare elettrico integrato nel timone di profondità..

3.1.8. Comando del timone di direzione

Il comando del timone di direzione si costituisce dei pedali delle due pedaliere, bielle , cuscinetti, cavi ed estensori. I pedali sinistro e destro hanno degli assi di rotazione autonoma. Due cavi, sinistro e destro, passando dagli estensori, si fissano agli occhielli saldati ai pedali. Passando da 2 scorricavi, i cavi si fissano per la loro altra estremità ai rinvii del timone di direzione. I rinvii sono installati sul timone di direzione per mezzo di una piastra incollata e avvitata.

Il sistema di comando è concluso dalle bielle che collegano i pedali al treno anteriore (ruotino).

I limitatori di sterzata del timone sono degli angolari inseriti alle basi degli assi dei pedali. L'angolo di sterzata del timone a sinistra ed a destra è di $\pm 30^\circ$.

La tensione dei cavi e la regolazione della posizione dei pedali è assicurata dagli estensori.

3.1.9. Regolazione del comando del timone di direzione

Gli angoli di sterzata dalla posizione neutra sono di $\pm 30^\circ \pm 2^\circ$. La tensione dei cavi di comando è assicurata dagli estensori, sotto le due pedaliere.

Per la regolazione occorre:

1. Posizionare il ruotino in posizione neutra;
2. Quindi tendere i cavi in modo che anche il timone sia in posizione neutra. I cavi si incrociano nella parte posteriore della fusoliera; quindi per correggere il timone verso destra va pensionato l'estensore destro e viceversa. All'occorrenza rilasciare l'estensore destro per permettere il movimento del timone.
3. Infine si pensionano gradualmente finché il timone non sia dritto e non abbia gioco.

	<p style="text-align: center;">MANUALE DI MANUTENZIONE</p> <p style="text-align: center;">FRECCIA</p>	<p>Doc. No. MM-FR-ITA</p> <p>Rev. No.: 00</p> <p>Rev. Data: 31/01/2011</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------

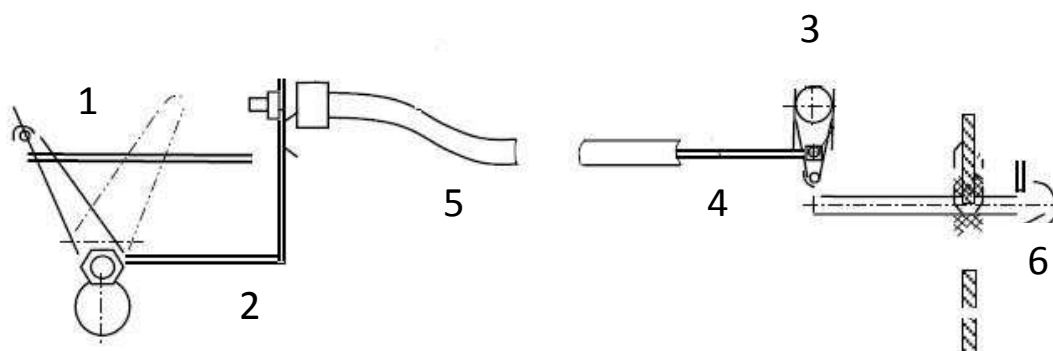
3.1.10. Comando motore

Sul pannello di controllo comandi, unico, situato al centro della cabina, sono presenti le impugnature di:

- comando acceleratore;
- comando arricchitore (choke) carburante;
- comando freno ruota posteriore (collegato a pompa oleodinamica);
- comando trim.

Le leve di comando gas (manetta) e degli arricchitori sono fissate ad una scatola comandi in fibra di carbonio e collegate a cavetti d'acciaio inguainati.

I cavi, fissati alla fusoliera, raggiungono il cofano motore situato nella parte anteriore del velivolo dove, tramite morsetti di collegamento, si diramano per raggiungere le levette di accelerazione e degli arricchitori dei due carburatori del motore.



(1)impugnatura comando; (2)scatola pannello di controllo comandi; (3)rinvio; (4)cavo comando motore; (5)guaina; (6)leva carburatore

3.1.11. Regolazione del comando motore

La leva di comando del motore deve spostarsi con giusto sforzo. Nel caso di affievolimento dello sforzo, durante il volo la leva potrà spostarsi spontaneamente avanti ed il regime del motore aumenterà. In questo caso, bisogna regolare il comando gas motore. Per ciò occorre allentare il dado M8, stringerlo con la chiave adatta di quanto è necessario e fissare, questo avrà per effetto l'aumentare dello sfregamento, e la leva di comando del motore resterà in posizione desiderata.

3.2. *Impianto di alimentazione carburante*

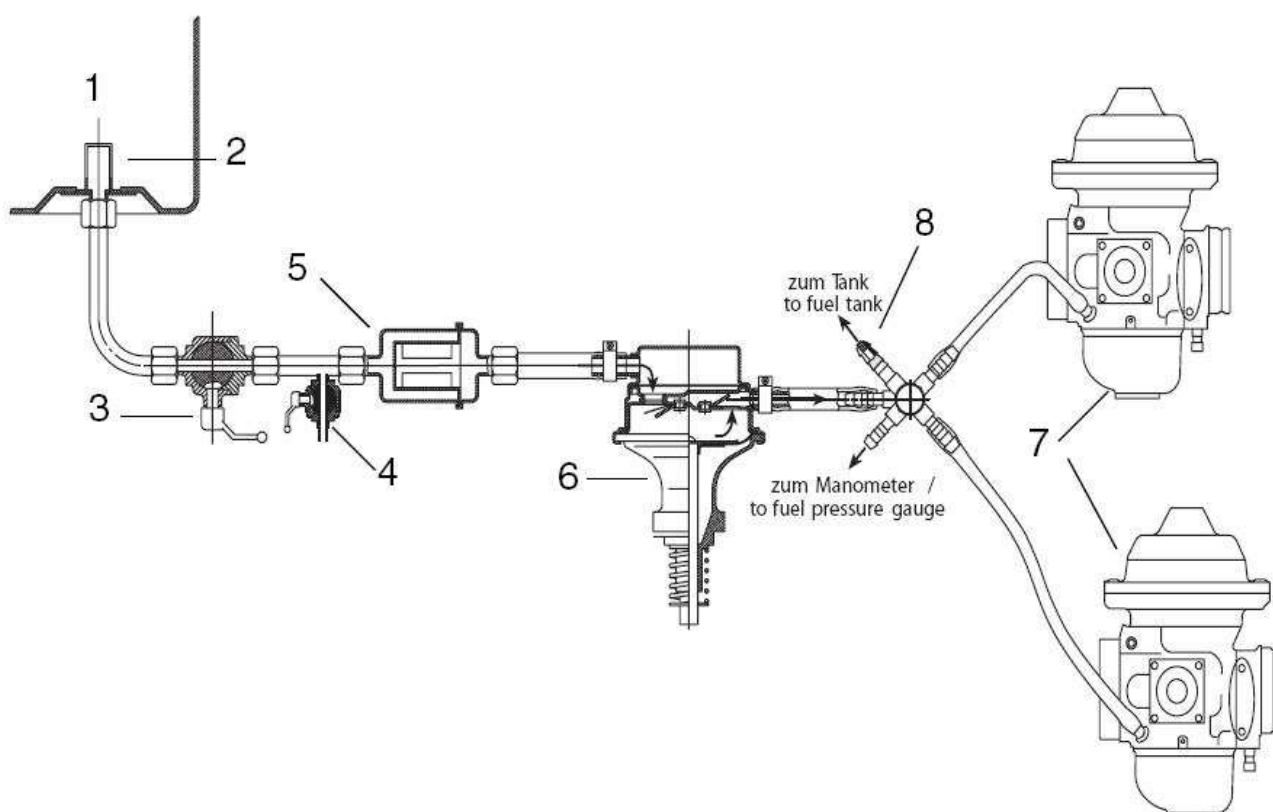
Il carburante fluisce dai serbatoi da 55 l (1), situati all'interno delle semiali dx sx, attraverso un coarse filter (2), il safety cock (3), e il filtro fine (5) alla pompa meccanica del carburante (6). Dalla pompa il carburante passa ai due carburatori (7). Attraverso la linea di ritorno (8) il carburante in eccesso fluisce indietro ai serbatoi in modo tale da evitare la formazione di vapour lock.

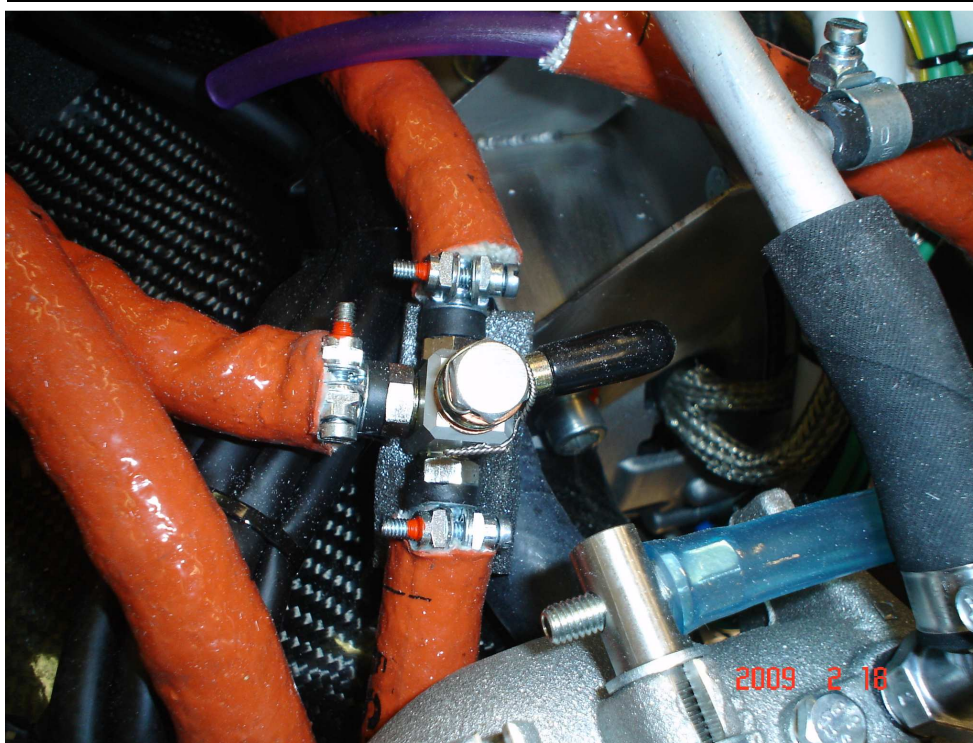
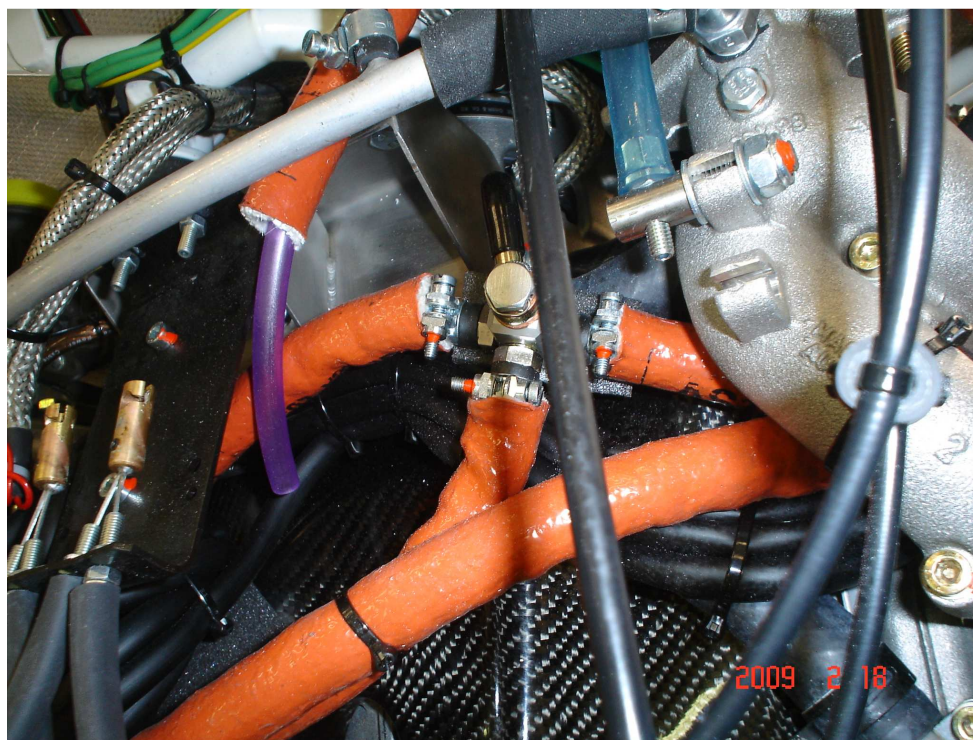
La pompa elettrica di alimentazione è comandata da un interruttore che si trova sul pannello di controllo.

La lettura della quantità di carburante nel serbatoio è ottenuta da un indicatore ed affissione su un manometro.

Le impurità presenti nel serbatoio sono evacuate dal rubinetto di scarico.

Nel caso di constatazione di fuga di carburante o di altri danneggiamenti bisogna smontare il serbatoio di carburante e verificarne l'impermeabilità.





ANTI-VAPOUR LOCK SYSTEM

3.3. *Impianto di lubrificazione del motore*

Il sistema di lubrificazione del motore è destinato a limitare l'usura degli elementi del motore, così come assicurare il loro raffreddamento parziale ed evacuare gli scarti d'usura.

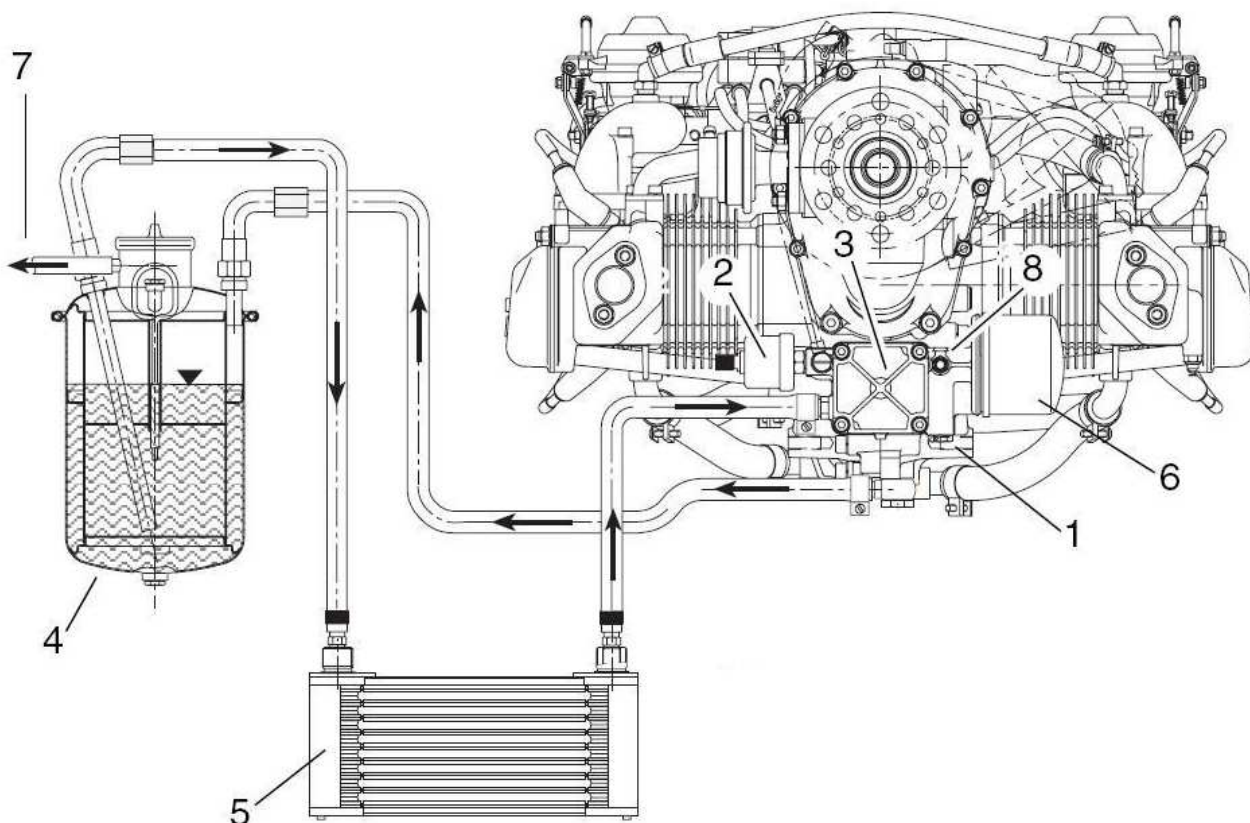
Il motore ROTAX 912 ULS è provvisto di un sistema di lubrificazione di tipo chiuso a carter "secco" (dry sump forced system) a circolazione forzata dell'olio con una pompa olio principale con regolatore di pressione integrato (1) e sensore di pressione dell'olio (2). La pompa dell'olio integrata è messa in azione tramite l'albero di distribuzione (camshaft).

Sotto l'azione della depressione creata dalla pompa (3), l'olio motore è spinto a passare dal serbatoio (4) attraverso il radiatore di raffreddamento (oil cooler) (5) attraverso il filtro (6) ai punti di lubrificazione nel motore.

L'olio in eccesso emergente dai punti di lubrificazione si accumula nella parte inferiore del carter (bottom of crankcase) ed è spinto indietro al serbatoio sotto l'azione dei gas del carter (blow-by gases).

Il circuito dell'olio presenta un'apertura di sfogo (7) (vented by bore) sul serbatoio dell'olio.

Il sensore della temperatura dell'olio (8) è localizzato sull'oil pump housing.



2.1. Sistema di raffreddamento

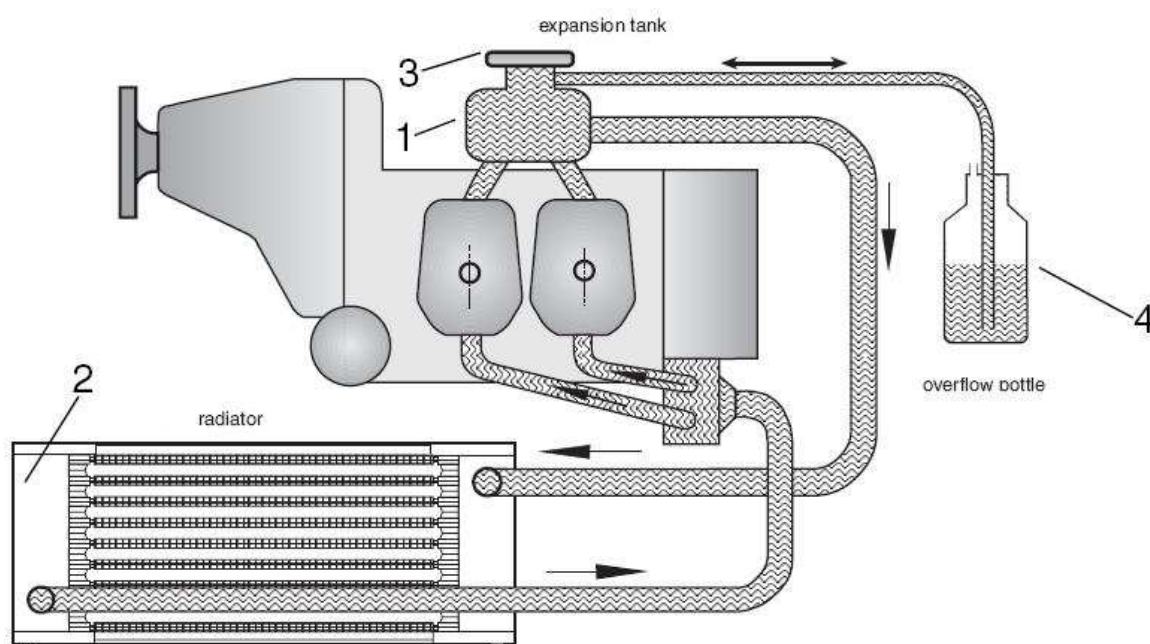
Il sistema di raffreddamento del ROTAX 912 ULS è designato per il raffreddamento a liquido delle testate dei cilindri e raffreddamento ad aria dei cilindri. Il sistema di raffreddamento delle testate dei cilindri è un circuito chiuso con un serbatoio d'espansione.

Il liquido refrigerante è spinto dalla pompa liquido, messa in azione tramite l'albero di distribuzione, a passare dal radiatore alle testate dei cilindri. Dall'alto delle testate dei cilindri il refrigerante passa nel serbatoio d'espansione (1). Data la posizione standard del radiatore (2) più bassa del livello del motore, il serbatoio d'espansione posto in alto al motore permette l'espansione del refrigerante.

Il serbatoio d'espansione, chiuso da un tappo di pressione (pressure cap) (3) con la valvola di sovrappressione e valvola di ritorno, apre e il liquido refrigerante fluisce attraverso a vaso a pressione atmosferica al bottiglia trasparente di sovrafflusso (4). Quando il raffreddamento si riduce, il liquido viene risucchiato dentro il circuito di raffreddamento.

Le temperature del refrigerante sono misurate attraverso delle sonde di temperatura installate sulle testate dei cilindri 2 e 3.

Le letture sono prese misurando il punto della testate del cilindro più caldo, a seconda dell'installazione del motore.

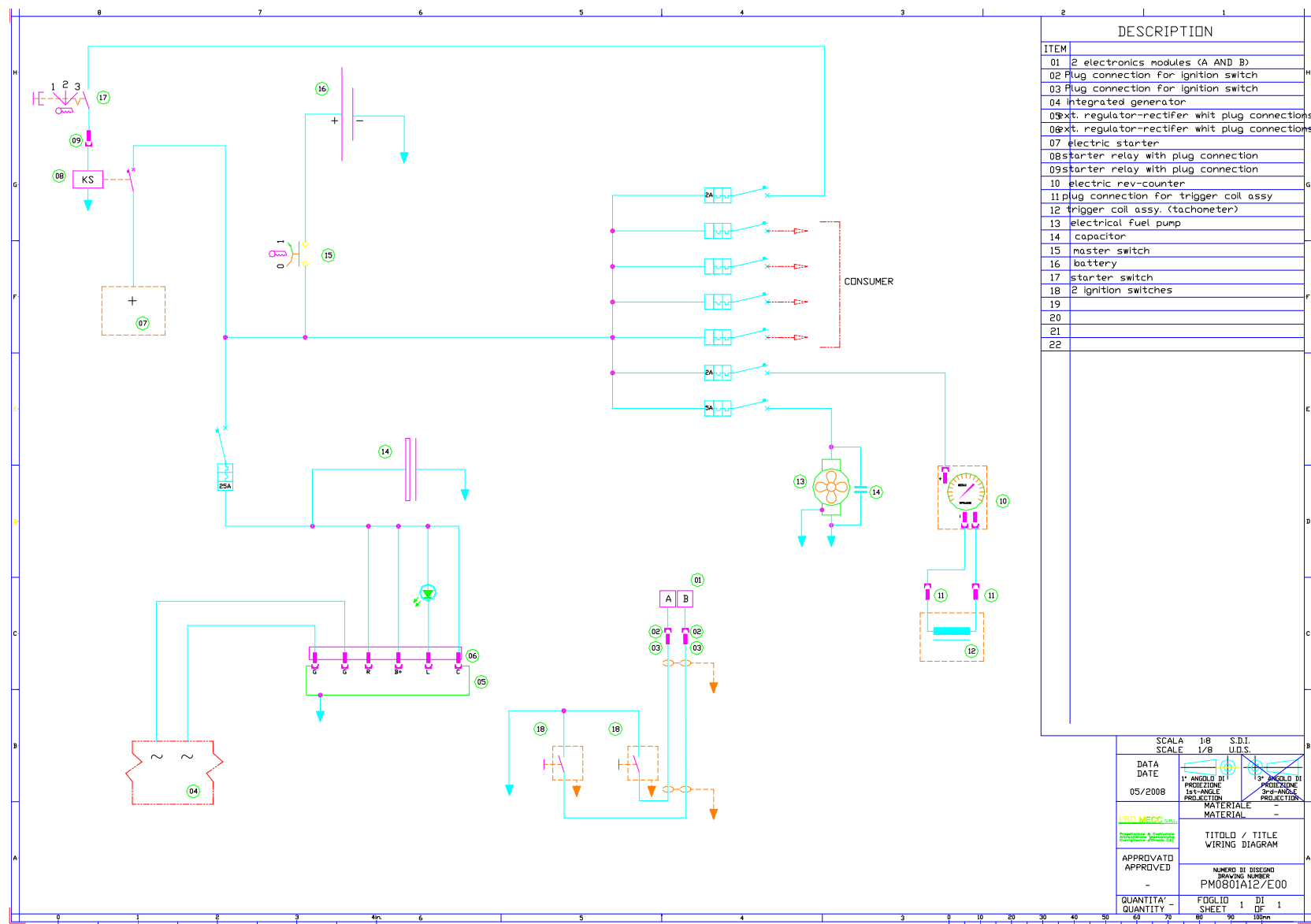


 	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------

3.4. *Sensore di pressione statica e dinamica*

Il velivolo è equipaggiato di un tubo di pitot installato sotto la semiala destra per la rilevazione della pressione dell'aria (una all'estremità anteriore disposta perpendicolarmente alla corrente (*presa totale*) e una sul corpo del tubo disposta tangenzialmente al fluido (*presa statica*)). Come da definizione di pressione totale, la differenza tra queste due pressioni (la pressione dinamica, ottenibile con l'utilizzo di un manometro differenziale opportunamente collegato alle due prese) risulta proporzionale al quadrato del modulo della velocità del fluido.

3.5. *Impianto elettrico*



	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

4. MANUTENZIONE

Il mantenimento dell'aereo in stato di volo è assicurato mediante l'esecuzione di un programma di manutenzione. Questo programma comprende la manutenzione operativa (quotidiana), la manutenzione periodica e la manutenzione straordinaria.

4.1. *Manutenzione pre-volo*

Lo scopo della manutenzione prima del volo è la verifica definitiva dello stato dell'aereo per permettere il volo. Questa manutenzione è eseguita prima del volo, nel caso di un intervallo prolungato dopo la manutenzione post volo o dopo una manutenzione regolamentare.

4.1.1. **Lavori preliminari**

1. controllare se i cunei sono messi sotto le ruote.
2. togliere le fodere dell'aereo, dell'elica e della presa di pressione;
3. assicurarsi che:
 - gli interruttori di tutte le utenze siano in posizione "OFF";
 - che vicino alla sosta dell'aereo ci siano dispositivi antincendio;
4. durante la stagione invernale bisogna togliere il ghiaccio, la neve e la brina delle superfici del velivolo, soprattutto alle connessioni a cerniere del timone, degli alettoni, dei flaps;

L'esame del velivolo si esegue secondo lo schema presentato di seguito:

4.1.2. **Ispezione del gruppo motopropulsore, del sistema di alimentazione carburante e del carrello d'atterraggio anteriore.**

1. Esaminare le pale ed il mozzo dell'elica, assicurarsi dell'assenza di deterioramenti esterni; controllare il blocco dei bulloni di fissaggio dell'elica, assicurarsi che i fissaggi siano in buono stato.
2. Togliere il cofani superiore ed inferiore; esaminare i fissaggi dei fili elettrici dell'accensione, delle candele, delle copri-valvole. Controllare i fissaggi dei filtri dell'aria.

 	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------

3. Controllare il buono stato dei fissaggi del serbatoio dell'olio e del radiatore, della tubazione del circuito dell'olio; assicurarsi dell'assenza di fughe di olio nei giunti. Controllare la quantità di olio nel serbatoio e fare il rifornimento olio in caso di necessità.
4. Controllare il buono stato di fissaggio del radiatore del sistema di raffreddamento a liquido, delle condotte. Assicurarsi dell'assenza di fughe di liquido nelle giunture.
5. Controllare il buono stato dei fissaggi della pompa carburante sulla parete e delle staffe sulle condotte del carburante. Assicurarsi dell'assenza di fughe di benzina dalle giunture.
6. Verificare se i fissaggi dei cavi di acciaio di direzione degli arricchitori dei carburatori sono in buono stato. Verificare se le leve del comando motore si spostano liberamente.
7. Controllare il pieno di carburante dell'aereo secondo la misura. Verificare che il collo di riempimento del serbatoio di carburante e la tubatura di drenaggio non presenti deterioramenti; assicurarsi che i tubi di drenaggio non siano sporchi.
8. Esaminare il buono stato del fissaggio del ferramento della gamba del carrello d'atterraggio anteriore.
9. Rimettere i cofani a posto.

4.1.3. Ispezione del velivolo

Al momento dell'esame del velivolo, è raccomandato il seguente ordine:

CARRELLO DI ATTERRAGGIO

1. Al momento dell'esame generale del carrello di atterraggio, assicurarsi dell'assenza di fessurazioni, di corrosione o deterioramento dei suoi elementi. Esaminare i pneumatici ed i dischi dei freni, verificare che non ci siano deterioramenti esterni.
2. Controllare la pressione degli pneumatici con l'aiuto di un manometro e gonfiare a 2 kgf/cm² (circa 2 bar).

SEMIALA DESTRA

1. Esaminare l'ala destra, il flap e l'alettone ed i loro fissaggi; assicurarsi dell'assenza di deterioramenti del rivestimento. Nella posizione rientrata, il bordo del flap deve coincidere col bordo dell'ala.
2. Verificare i fissaggi di articolazione dell'alettone e del flap; assicurarsi dell'assenza di fessurazioni, di giochi e di corrosione.

 	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

3. Esaminare il tirante dell'ala ed i ferramenta di fissaggio; assicurarsi dell'assenza di deformazioni, fessurazioni e di deterioramenti, così come lo stato dei dadi (presenza di copiglia nei dadi se prevista, integrità dei dadi autobloccanti).

FIANCO DESTRO DELLA FUSOLIERA

1. Esaminare il fianco destro della fusoliera verificando l'assenza di deterioramenti.
2. Assicurarsi dell'integrità del tettuccio, asciugarlo, verificare il funzionamento del nottolino di chiusura della porta.
3. Esaminare i ferramenta del fissaggio dell'ala, le giunzioni della tubatura di carburante.

PIANO DI CODA

Esaminare gli impennaggi orizzontale e verticale, assicurarsi dell'assenza di deterioramenti, del rivestimento, di giochi nelle articolazioni degli equilibratori e di direzione, del fissaggio del comando dell'equilibratore.

FIANCO SINISTRO DELLA FUSOLIERA

Esaminare il fianco sinistro della fusoliera in analogia a quanto eseguito per il fianco destro

SEMIALA SINISTRA

Esaminare l'ala sinistra in analogia a quanto eseguito per l'ala destra

CABINA DELL'AEREO

1. Esaminare la cabina, assicurarsi dell'assenza di clivaggi, di fessurazioni, di scalfitture e deterioramenti della superficie.
2. Azionando le impugnature ed i pedali, verificare il buono stato e l'azione corretta dei sistemi di comando.
3. Controllare il funzionamento dei flaps mettendoli in tutte le posizioni previste.

4.1.4. Rodaggio del motore

L'obiettivo principale del rodaggio del velivolo è la verifica della capacità di lavoro del motore, dei suoi sistemi ed insieme.

È raccomandato effettuare il rodaggio del motore con un passo d'elica che assicura il passaggio del motore al regime massimo quando il comando di gas è aperto al massimo.

Il velivolo deve essere installato su cunei e deve essere legato su un campo adeguatamente preparato a questo scopo.

I regimi di rodaggio del motore sono mostrati sul seguente diagramma:

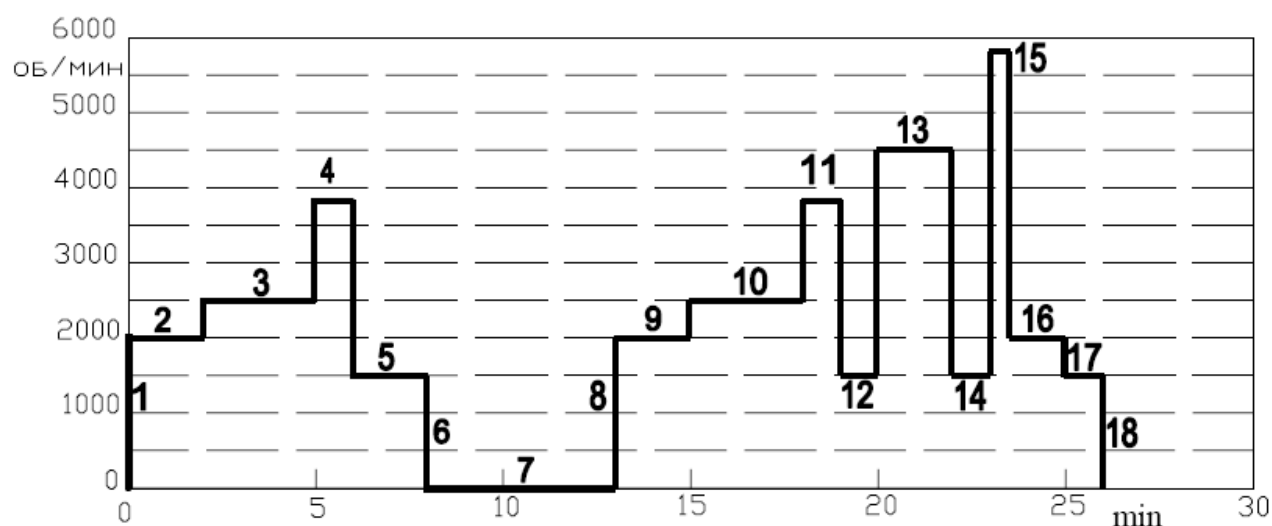


Tabella dei regimi di rodaggio del diagramma precedente:

POS. N°	Regime [RPM]	Tempi [min]
1	Partenza	-
2	Preriscaldamento iniziale, 2000	2
3	Riscaldamento definitivo, 2500	Dipende dalle condizioni
4	Verifica del sistema d'accensione, 3580	1
5	Raffreddamento, 1500	2
6	Arresto	-
7	Esame	-
8	Partenza	-
9	Preriscaldamento iniziale, 2000	2
10	Riscaldamento definitivo, 2500	Dipende dalle condizioni
11	Verifica del sistema d'accensione, 3850	1
12	1500	1
13	4500	2
14	1500	1
15	Potenza massima	30 sec
16	Raffreddamento, 2000	2
17	Raffreddamento, 1500	1
18	Arresto	-

 	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

ARRESTO DEL MOTORE AL SUOLO

1. Raffreddare il motore al regime di 2000 rpm per 1-2 min.
2. Mettere il comando di gas in posizione minimo.
3. Sconnettere l'accensione.
4. Mettere gli interruttori (batteria, generatore, strumenti, pompa benzina) in posizione "OFF".

4.2. Manutenzione post-volo

Lo scopo della manutenzione dopo volo è di preparare l'aereo al prossimo impiego. È eseguita dopo la giornata di volo, ma non meno che ogni 6 ore di volo.

4.2.1. Operazioni preliminari

1. Assicurarsi che la batteria sia disinserita e che il rubinetto del sistema di alimentazione sia chiuso.
2. Esaminare la parte inferiore delle ali ed il cofano motore verificando l'assenza di fughe di benzina dai serbatoi di carburante, e di fuga di olio dall'impianto di lubrificazione.
3. Verificare il fissaggio del cono dell' elica.
4. Togliere i cofani.
5. Esaminare il motore verificando l'assenza di fughe di liquidi dalle giunzioni delle tubature e del motore, così come dal fissaggio degli elementi.
6. Fare girare il motore ed assicurarsi, secondo le indicazioni dell'apparecchio, del funzionamento normale di tutti i cilindri. In caso di localizzazione di cilindri poco scaldati o surriscaldati, stabilire la causa del fenomeno.
7. Pulire il cofano, il motore, l'elica, gli elementi, la tubatura, i fili elettrici, i nidi d'ape del radiatore dell'olio e del liquido di raffreddamento dai resti di olio.
8. Pulire il rivestimento dell'aereo ed il carrello di atterraggio dalle sporcizie e dalla polvere. Mettere in buono stato l'interno della cabina.
9. Verificare la quantità restante di carburante e dell'olio nei serbatoi e calcolare i consumi.

 	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

4.2.2. Esame e controllo del gruppo motopropulsore.

1. Esaminare i cofani del motore. Assicurarli dell'assenza di fessurazioni e di usura, di chiusure deteriorate.
2. Assicurarli dell'assenza di gioco assiale dell'elica sull'asse del riduttore e di oscillazione orizzontale delle pale nel mozzo dell'elica.
3. Controllare l'assenza di fessurazioni e di deformazioni sulle pale dell'elica.
4. Controllare che non ci sia spostamento angolare delle pale rispetto al mozzo dell'elica, attraverso la coincidenza dei riferimenti sul piede delle pale e sul mozzo dell'elica di fronte ad ogni pala.
5. Controllare la presenza di tracce di surriscaldamento sulle alette dei cilindri, di fessurazioni o di tagli delle alette, di tracce di scappamento dei gas ai luoghi di connessione dei tubi di scappamento ai cilindri; che non ci siano fessurazioni o gonfiature dei tubi.
6. Assicurarli del buono stato di serraggio delle flangie di connessione dei tubi.
7. Esaminare i deflettori ed assicurarsi del buono stato dei loro fissaggi.
8. Esaminare i tubi di aspirazione ed i carburatori. Assicurarli del buono stato del funzionamento dei meccanismi di apertura e di chiusura delle alette.
9. Esaminare il collettore di scappamento. Verificare che non ci siano bruciature, fessurazioni, allentamenti dei serraggi dei dadi, di usura vicino al cofano e ai luoghi di giunzione dei tubi. Controllare il buono stato di serraggio dei fissaggi dei dadi del collettore alle luci di scappamento.
10. Esaminare il distributore di accensione; assicurarsi che i fissaggi dei dadi della corazza dei fili di accensione non sia rilasciata; che la guaina flessibile della corazza non sia danneggiata.
11. Controllare che i blocchi dei bulloni di fissaggio della base del motore al ferramento della fusoliera e del motore siano in buono stato.
12. Esaminare gli ammortizzatori della base del motore, controllare che non ci siano deterioramenti.
13. Esaminare la tubatura del sistema di alimentazione carburante. Assicurarli che non ci siano fessurazioni, usura; verificare fissaggio e che il fissaggio dei tubi di carburante sulla parete non sia allentato. Verificare il buono stato dei serraggi delle flangie di giunzione.

 	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------

14. Esaminare lo stato dei tubi flessibili del circuito dell'olio, assicurarsi dell'assenza di deterioramenti; che le flangie di giunzione siano serrate.
15. Esaminare il serbatoio dell'olio; assicurarsi che il collo di riempimento non sia danneggiato. Controllare il buono stato di serraggio della banda di fissaggio del serbatoio dell'olio.
16. Esaminare il radiatore dell'olio; verificare che non ci sia deformazione sui nidi d'ape né di fughe di olio.
17. Esaminare il comando motore; assicurarsi che non ci siano inceppamenti dei cavi di comando; controllare l'integrità dei cavi.
18. Rimettere i cofani a posto.

4.2.3. Esame e controllo del velivolo

1. L'ordine delle operazioni è identico a quello della manutenzione pre-volo.
2. Esaminare lo stato delle gambe del carrello d'atterraggio ed i ferramenti del loro montaggio sul traliccio della fusoliera. Controllare che non ci siano fessurazioni e corrosione ai punti di saldatura.
3. Esaminare le ruote, verificare lo stato dei cerchioni in quanto alla presenza di fessurazioni o di deformazioni. Assicurarsi del buono stato del blocco dei dadi di fissaggio delle ruote. Esaminare i pneumatici, controllare che non ci sia consumo irregolare.
4. I pneumatici devono essere sostituiti in caso di riscontro di questo tipo di difetti:
 - gonfiatura anormale in una parte del pneumatico;
 - consumo del rivestimento fino alla corda;
 - tagli e strappi del rivestimento per una lunghezza di più di 30 mm;
1. Esaminare secondo i riferimenti se i pneumatici non sono girati rispetto ai cerchioni.
2. Verificare la pressione dei pneumatici: 2,0 - 2,2 kgf/cm² (pari a circa 2-2,2 bar).
3. Esaminare la tubatura del circuito di frenata verificando l'assenza di fughe di liquido freni. Assicurarsi dell'assenza di fessurazioni e di deterioramenti delle carenature delle ruote.

 	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

4. Esaminare l'ala circa l'assenza di fessurazioni e di deformazioni. Esaminare il rivestimento dell'ala, del flap, dell'alettone circa il deterioramento della vernice.
5. In caso di constatazione di fessurazioni e di squamature della vernice laccata occorre il rinnovo.
6. Esaminare i flaps e gli alettoni, assicurarsi dell'assenza di deformazione del bordo di fuga, sono tollerate le differenze col bordo di fuga dell'ala di massimo 2 mm.
7. Esaminare i fissaggi delle bielle (tringles) di comando dell'alettone e dei flaps.
8. Verificare lo stato dei ferramenti dell'articolazione dell'alettone e dei flaps, assicurarsi dell'assenza di consumo delle connessioni articolate, di fessurazioni dei supporti di montaggio e di allentamenti dei blocchi.
9. Esaminare le aperture di drenaggio nel rivestimento, pulirli in caso di bisogno.
10. Esaminare il tettuccio della cabina, assicurarsi dell'assenza di deterioramenti, del buon funzionamento della serratura. Assicurarsi dell'integrità del vetro e della banda di giuntura.
11. Esaminare il rivestimento del tessuto in vetroresina e fibre di carbonio, assicurarsi dell'assenza di deterioramenti così come di deterioramento della vernice.
12. Esaminare il rivestimento del piano di deriva, dello stabilizzatore, del timone di profondità e di quello di direzione a proposito di deterioramenti eventuali, di fessurazioni, dell'integrità dello strato di vernice e del rivestimento.
13. Esaminare i ferramenti dell'articolazione degli equilibratori e di quello di direzione; assicurarsi dell'assenza di fessurazioni e di giochi eccessivi nelle articolazioni, dell'allentamento dei blocchi dei dadi ai bulloni.
14. Esaminare il trim, assicurarsi dell'assenza di deformazioni e di fessurazioni, di giochi eccessivi nelle articolazioni, verificare l'integrità del supporto del comando del buon serraggio dei fissaggi.
15. Esaminare i rinvii del timone di direzione. Assicurarsi dell'assenza di fessurazioni e di deterioramenti.
16. Esaminare la canalizzazione del timone di direzione a proposito dell'integrità dei cavi e delle teste dei cavi. Assicurarsi che non ci sia allentamento nella tensione dei cavi di comando toccando con la mano.

	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

17. In analogia con quanto eseguito in precedenza, esaminare il fianco sinistro della fusoliera e la semiala sinistra.
18. Esaminare il rivestimento interno della cabina e la parte inferiore della cabina.
19. Verificare che non ci siano fessurazioni, di opalescenza del parabrezza. Verificare il buono stato di funzionamento delle serrature del tettuccio.
20. Esaminare la cloche di comando verificare la facilità di spostamento.
21. Esaminare l'impugnatura di comando dei flaps, controllare il funzionamento dell'uscita delle ante in ogni posizione prevista.
22. Controllare il comando dei freni delle ruote: spingere la leva di freno e provare a spostare l'aereo.

4.3. Manutenzioni periodiche

4.3.1. Nota preliminare sull'esecuzione delle manutenzioni

Le manutenzioni sono eseguite in funzione delle ore di funzionamento del motore e delle ore di volo dell'aereo e hanno per scopo l'eliminazione dei difetti ed il mantenimento dell'aereo e del suo motore in buono stato di funzionamento. Le manutenzioni sono eseguite dopo l'esecuzione della manutenzione post-volo dell'aereo.

Nota: Per l'esecuzione dei lavori, variazioni di ± 5 ore e di ± 15 giorni sono ammissibili.

Nota: Le manutenzioni concernenti il motore sono descritte in dettaglio nel manuale operativo del motore e sono da eseguire conformemente a questa istruzione.

4.3.2. Manutenzione dopo le prime 10 ore di volo

1. Le manutenzioni sul motore non sono previste.
2. Sul velivolo è necessario:
3. Controllare la tensione dei cavi di comando. Se i cavi sono allentati occorre sbloccare i dadi estensori, portarli alla tensione necessaria e bloccarli.

	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

4. Verificare con un delatore a livello gli angoli di deviazione delle superfici dei timoni. Se queste deviazioni sono più importanti delle loro tolleranze, bisogna procedere alla loro regolazione.
5. Togliere la parte superiore del cofano, esaminare la tubatura del circuito di carburante, ed i rubinetti circa l'assenza di fughe di carburante.
6. Controllare i fissaggi della cassetta della batteria, in caso di bisogno stringere i bulloni di fissaggio.
7. Controllare i fissaggi del serbatoio dell'olio, in caso di bisogno stringere i bulloni di fissaggio.
8. Togliere il cono dell'elica, controllare i fissaggi dell'elica.
9. Controllare i fissaggi della tubatura e dei fili elettrici dell'installazione motore elica. In caso di bisogno, rifare i fissaggi.
10. Verificare il filtro carburante. In caso di localizzazione nel filtro di particelle di provenienza dubbia, il filtro è da sostituire ed il serbatoio deve essere pulito.
11. Verificare i ferramenti di fissaggio del carrello anteriore a proposito di gioco, del consumo della gamba, e gli elementi del carrello.

4.3.3. Manutenzione dopo 25 ore di volo (ma non meno che una volta al mese)

Nota: Le manutenzioni sul motore dopo le prime 25 ore di volo, così come le successive, sono ad eseguire conformemente al manuale operativo del motore.

Sul velivolo in supplemento ai lavori dopo le 10 ore di volo:

1. Controllare la corrispondenza delle posizioni finali delle leve di comando del motore e dell'arricchitore con quelle dei carburatori.
2. Togliere le carenature delle ruote, sollevare la ruota e controllarla a proposito della presenza di gioco assiale, controllare lo stato dei dischi freno, delle staffe di freni. Verificare la pressione dei pneumatici.
3. Controllare la corrispondenza delle posizioni neutre dei timoni, dei flaps e degli alettoni con le posizioni neutre dei comandi e delle cloche. Controllare il funzionamento in dolcezza degli organi di comando.

 	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------

4.3.4. Manutenzione dopo le 50 ore di volo (ma non meno che ogni 6 mesi)

In supplemento alle manutenzioni dopo le 25 ore di volo:

1. Controllare lo stato delle chiusure dei cofani, lubrificare le chiusure.
2. Aprire i pannelli di ispezione e controllare i fissaggi dei cavi, controllare tutte le canalizzazioni dei cavi di comando. Eventuali pulegge presenti devono girare facilmente, senza a colpi né rumore, non devono portare tracce di usura.
3. Esaminare i punti di fissaggio del guscio in materiale composito della fusoliera.
4. Verificare la tensione e la densità dell'elettrolito nella batteria.

4.3.5. Manutenzione dopo le 100 ore di volo (ma non meno che una volta all'anno)

In supplemento alle manutenzioni dopo le 50 ore di volo:

1. Togliere le ruote delle gambe del carrello d'atterraggio posteriore, verificare e pulire i cuscinetti delle ruote, ingrassare. Esaminare i semi-assi delle ruote circa la presenza di fessure e usura.
2. Togliere la ruota anteriore del carrello d'atterraggio, verificare e pulire i cuscinetti, ingrassare, rimettere a posto la ruota. Cambiare il grasso in tutte le articolazioni e tutti i pianerottoli di comando.
3. Controllare la tensione dei cavi di comando.
4. Esaminare lo stato delle bielle di comando, i loro fissaggi ai rinvii, controllare il serraggio dei bulloni.

4.4. Utilizzo invernale

4.4.1. Lavori preliminari

Le temperature basse sono all'origine di certe particolarità tecniche dell'impiego dell'aereo. La preparazione dell'aereo all'utilizzo invernale si esegue alla temperatura dell'aria esterna più bassa di +5°C.

Pro.Mecc Srl - Zona Artigianale S.S. 16 Km 978 - 73022 Corigliano d'Otranto (LE) - ITALY

Tel. & Fax: 0836/329566 - e-mail: pro.mecc@libero.it - website: www.promecc.com

 	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

Al momento dei preparativi all'utilizzo invernale, è necessario eseguire i lavori seguenti:

1. Eseguire i lavori del paragrafo "Manutenzione post-volo".
2. Pulire l'aereo dalle sporcizie e dalla polvere.
3. Esaminare i filtri dei circuiti dei sensori di pressione statica e dinamica, e cambiare in caso presenza di umidità.
4. Verificare la buona aderenza del tettuccio di cabina; le guarnizioni se deteriorate o deformate sono da sostituire.
5. Iniettare nelle guaine della canalizzazione per cavi di comando dei flap, degli alettoni e del motore dell'olio per motore 5 W-40 contando 1cm³ per 1 m di lunghezza di cavo.

4.4.2. Lavori sul gruppo motopropulsore.

1. Aprire i cofani motore, esaminarli, pulirli dalla sporcizia e dalla polvere.
2. Eseguire i lavori sul motore secondo le norme della manutenzione post-volo.
3. Verificare la densità dell'elettrolito della batteria, aumentare la densità fino a 1,28 / 1,3 g/cm³.
4. Esaminare lo stato delle fodere del motore e dell'elica.

Nota: I lavori concernente il motore sono descritti in dettaglio nel manuale operativo del motore.

4.5. Stoccaggio del velivolo

4.5.1. Stoccaggio del velivolo a cielo aperto

Nel caso dello stoccaggio dell'aereo a cielo aperto, attenzione particolare deve essere rivolta all'ancoraggio dell'aereo.

L'aereo deve essere ancorato tramite cavi fissati a terra, permettendo di mantenere l'aereo al momento di forte vento sul posto. L'aereo deve essere fissato tramite i punti di ormeggio delle ali, della coda sotto il ferramento centrale di fissaggio dello stabilizzatore, e della parte anteriore.

Inoltre bisogna eseguire i seguenti lavori:

	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

1. mettere i cunei di frenata sotto le ruote;
2. mettere la ruota anteriore in posizione neutra;
3. installare le briglie di serraggio sull'impennaggio orizzontale, sugli alettoni e sui flaps;
4. verificare se il tettuccio è ben chiuso;
5. porre le fodere sulla fusoliera, sulle prese di pressione statica e dinamica della fusoliera, sul cofano del motore e sull'elica.

4.5.2. Conservazione dell'aereo

La conservazione del velivolo può essere di una durata limitata (per esempio al momento di trasferimento in stato smontato), o in caso di stoccaggio prolungato.

Prima dello smontaggio del velivolo per la conservazione, bisogna eseguire i lavori previsti nel paragrafo “Manutenzione post-volo”.

Al momento di conservazione del velivolo per una durata limitata, la conservazione del motore non si fa, e nel caso di una conservazione prolungata, la conservazione del motore è da eseguire conformemente alle istruzioni d'impiego motore.

4.5.2.1. Conservazione di durata limitata

Bisogna eseguire i lavori seguenti:

1. Svuotare il serbatoio di carburante tramite il rubinetto di scarico carburante;
2. Smontare il velivolo (la descrizione del montaggio e dello smontaggio del velivolo è presentata nel capitolo 5);
3. Lavare con la benzina e con l'aiuto di un pennello i ferramenti di legame dell'ala, degli impennaggi, di bielle e rinvii di comando. Dopo il lavaggio, applicare a tutti i ferramenti una nuova lubrificazione. Se l'aereo è trasportato, bisogna avvolgere tutti i ferramenti in carta lubrificata per prevenire la contaminazione con polvere, sporcizie e sabbia;
4. Tappare ogni tubazione disinserita;
5. Chiudere il tettuccio della cabina;
6. Porre le fodere sulla fusoliera, il cofano motore, l'elica e le prese di pressione.

 	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

4.5.2.2. Conservazione di lunga durata del velivolo

Eseguire i lavori descritti in precedenza, conservare il motore conformemente alle istruzioni d'impiego del motore. Inoltre:

1. Esaminare la trave della fusoliera, il castello-motore circa il deterioramento strutturale e della vernice. In caso di localizzazione di deterioramenti, rinnovare;
2. Togliere l'elica dell'aereo, lavare con l'aiuto di un pennello il vano porta-elica con benzina e lubrificarlo;
3. Togliere la batteria. È raccomandato di stoccare la batteria in locale caldo e di ricaricarla una volta al mese minimo.

Nota: tutti i lavori eseguiti per la conservazione dell'aereo sono da iscrivere nel taccuino di manutenzione.

4.5.3. Riallestimento del velivolo sua preparazione al volo

4.5.3.1. Dopo una conservazione di breve durata

1. Togliere le fodere della fusoliera, del cofano del motore e dell'elica. Se l'aereo è stato trasportato, esaminare i punti di fissaggio delle ali e dello stabilizzatore ai loro alloggi, togliere la carta lubrificata di tutti i ferramenti di giunzione, delle bielle, dei rinvii, eseguire il rimontaggio del velivolo (descritto nel capitolo 5).
2. Eseguire i lavori previsti nel paragrafo di "Manutenzione pre-volo";
3. Fare il pieno di carburante del velivolo, mettere il motore in marcia e provarlo.

Nota: tutti i lavori di riallestimento del velivolo devono essere inseriti nel taccuino di manutenzione.

4.5.3.2. Dopo una conservazione di lunga durata

Eseguire tutti i lavori conformemente al paragrafo "Dopo una conservazione di breve durata". In supplemento, eseguire i seguenti lavori:

1. Verificare la densità dell'elettrolito e la tensione della batteria, installare la batteria sul velivolo;
2. Installare l'elica;

 	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------

3. Verificare la pressione dei pneumatici, adattare in caso di bisogno;
4. Verificare il funzionamento del variometro, dell'altimetro, del tachimetro e delle altre strumentazioni;
5. Verificare il buono funzionamento della radio (se installata);
6. Riallestire il motore conformemente alle istruzioni d'impiego del manuale tecnico del motore;
7. Fare il pieno di benzina all'aereo, mettere il motore in marcia e provarlo;

Nota: tutti i lavori sulla de -conservazione del velivolo devono essere inseriti nel taccuino di manutenzione.

4.5.4. Indicazioni riguardo la lubrificazione

Al momento dell'esecuzione del montaggio dell'aereo, si eliminano i vecchi materiali di conservazione e si esegue la lubrificazione di tutti i ferramenti di giunzione e di tutte le connessioni. Al momento dell'impiego, si esegue la lubrificazione dei cuscinetti del sistema di comando dell'aereo con una periodicità di una volta all'anno minimo

La periodicità ed i punti da lubrificare sono descritti in dettaglio nei paragrafi "Manutenzioni periodiche".

Il cambio dell'olio motore è descritto nelle istruzioni d'impiego e manutenzione del manuale del motore.

4.5.5. Misure di prevenzione della corrosione degli elementi e parti del velivolo

Al momento dell'impiego del velivolo conviene prestare seria attenzione alla protezione dell'aereo contro la corrosione. L'umidità, contenendo tracce di sali, di acidi o di alcali, sono un elettrolito e provoca la corrosione. I punti raggiunti già dalla corrosione possiedono essi stessi igroscopicità ed assorbono l'umidità dell'aria. La causa della corrosione è anche il contatto diretto del duralumin con altre leghe e metalli (rame, ottone) in presenza dell'elettrolito.

L'indizio esterno dell'inizio della corrosione è l'opacizzazione (ternissement) della superficie e la formazione di piccole macchie, e poi di microporosità (grumelures) che aumentando progressivamente in spazio e numero, penetrano in profondità nel metallo. Ne risulta che le

 	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------

lamiere fini del duralumin, utilizzato sul velivolo, possono essere distrutte per la formazione di buchi e difetti.

L'effetto della corrosione di parti in acciaio comporta l'apparizione sulla superficie di un deposito brunastro e rosso ininterrotto di ruggine, indizio di distruzione.

Per prevenire la corrosione, i punti del velivolo sono ricoperti di un strato di protezione. Tutti le parti in duralumin sono trattati da inossidanti, i punti in acciaio sono trattati al cadmio o ricoperti di vernice, ogni superficie interna del velivolo è verniciata. La vernice utilizzata è una vernice epossidica utilizzata nel campo aeronautico che non permette ai raggi ultravioletti del sole di intaccare la struttura molecolare della resina. Questo perché la protezione dell'aereo contro la corrosione si riduce principalmente, ad un'accurata protezione preventiva delle zone a rischio dell'aereo.

Dopo ogni giorno di volo, bisogna eliminare accuratamente la polvere ed ogni sporcizia che assorbono e mantengono l'umidità, e, distruggendo lo strato di vernice, favoriscono l'apparizione della corrosione. Subito dopo il volo, bisogna eliminare dal velivolo macchie e schizzi di fango o di olio.

Durante la stagione estiva, le macchie di olio sono da asciugare con stracci: inoltre le zone più incrostate sono da lavare innanzitutto con acqua tiepida e sapone (400 g di sapone di Marsiglia per 10 l di acqua).

Durante la stagione invernale, per il lavaggio delle macchie di olio si applica il prodotto di pulizia per la cucina o per automobile. La pulizia deve essere finita da un asciugamento a secco con tovaglioli asciutti.

Per la protezione della pittura che preserva il velivolo dalla corrosione, bisogna rispettare le misure di precauzione seguenti:

1. Non porre sulla superficie del velivolo oggetti che possono danneggiare la vernice (strumenti, pezzi di ricambio, stracci inzuppati di benzina, ecc.);
2. Evitare di produrre shock al rivestimento;
3. Al momento dell'esecuzione del pieno all'aereo, prendere la precauzione di non versare sulla superficie dell'aereo né carburante, né olio, ed in caso contrario, asciugare immediatamente con panno asciutto le zone riguardate.

 	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

4.5.6. Cura delle connessioni rivettate

Al momento degli esami di controllo dello stato delle parti metalliche dell'aereo, è da osservare con attenzione lo stato delle rivettature che sono sottoposte particolarmente al processo di corrosione.

Nei casi di constatazione sulle teste dei rivetti di un deposito leggero, di un'asperità al tocco, il rivetto deve essere pulito e deve essere lasciato a posto.

Nel caso di localizzazione di difetti il rivetto è considerato danneggiato e deve essere sostituito.

In aggiunta alla distruzione per la corrosione, i difetti delle giunture ribadite sono l'allentamento e l'uscita dal loro alloggio dei rivetti in duralumin. La causa può essere o un trattamento termico scorretto per qualche ragione di produzione, o la conseguenza degli sforzi prodotti dai carichi irregolari al momento dell'impiego prolungato delle giunture rivettate.

Al momento dell'esame, il rivetto è da identificare secondo gli indizi esterni. L'allentamento dei rivetti è preceduto sempre dallo scollamento della vernice intorno alla loro testa. Poi, si constata l'apparizione di un gioco tra la testa e le superfici dell'elemento unito per rivettatura. I rivetti danneggiati sono cambiati al momento delle rimesse in stato del velivolo.

 	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

5. ASSEMBLAGGIO E SMONTAGGIO

L'assemblaggio del velivolo avviene dopo il trasporto, lo stoccaggio ed in tutti gli altri casi.

Nel caso di trasporto su un rimorchio è sufficiente di spaiare le semiali e l'impennaggio orizzontale.

5.1. *Ordine d'assemblaggio del velivolo*

1. Installare la fusoliera su una superficie orizzontale; mettere i calibri sotto le ruote.
2. Installare perpendicolarmente le semiali alla fusoliera. Per non danneggiare il rivestimento è raccomandato di porre le semi-ali su spugne o altri oggetti morbidi.

Attenzione:

1. **Per evitare il rovesciamento della fusoliera quando solo una semiala è montata, è raccomandato utilizzare un supporto di sostegno per l'ala.**
2. **Durante l'assemblaggio dell'ala, i flaps e gli alettoni devono essere mantenuti in posizione neutra per essere accoppiati con i comandi.**
3. Sbloccare i comandi dei flaps e degli alettoni ed azionarli in ogni posizione. Verificarne la sterzata e l'assenza di giochi.
4. Chiudere e assicurare tutti gli accoppiamenti smontabili.
5. Montaggio dell'impennaggio orizzontale:
 - a) Unire il supporto di fissaggio anteriore dello stabilizzatore col supporto di fissaggio anteriore corrispondente della fusoliera.
 - b) Unire il supporto di fissaggio posteriore dello stabilizzatore col supporto di fissaggio corrispondente della fusoliera.
 - c) Serrare con la chiave i dadi di fissaggio di tutto l'impennaggio orizzontale;
 - d) Accoppiare i collegamenti del meccanismo del trim;
 - e) Accoppiare la biella del timone di profondità, serrare con chiave.
6. Montaggio dell'impennaggio verticale:
 - a) Unire il supporto di fissaggio esterno del timone di direzione col supporto di fissaggio della deriva ed il supporto di fissaggio inferiore del timone di direzione col supporto di fissaggio della deriva; poi abbassare il timone di direzione fino all'estremità.

	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

- b) Al punto di fissaggio inferiore della deriva e del timone di direzione, stringere con le dita e poi assicurare i dadi.
 - c) Verificare la dolcezza di rotazione del timone di direzione sul suo asse.
 - d) Accoppiare i cavi di comando al timone di direzione.
7. Connettere il tubo di rilevazione della pressione. Verificare la regolarità dell'accoppiamento e le indicazioni degli strumenti.
 8. Esaminare il velivolo, verificare la regolarità dell'installazione di tutte le zone di fissaggio (bulloni, assi), la presenza dei copiglia e dei blocchi.
 9. Azionare gli organi di comando nella cabina, assicurarsi della regolarità della sterzata delle superfici dei timoni, di assenza nella cabina di oggetti estranei, della dolcezza e la facilità di spostamento degli organi di comando.

5.2. Smontaggio del velivolo

Lo smontaggio del velivolo avviene in ordine inverso ai punti seguiti per l'assemblaggio.

 	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

Osservazioni

Gli spostamenti delle dimensioni di regolazione o di regolazione al di sopra di alcune tolleranze possono essere il risultato di difetti di montaggio del velivolo o di deformazioni residue della costruzione causata dagli atterraggi brutali. In ogni caso, bisogna trovare le cause degli spostamenti e regolare il comando.

In caso di constatazione d'una deformazione della costruzione che ha causato le perturbazioni delle dimensioni di regolazione, l'impiego del velivolo è VIETATO!

L'impiego futuro del velivolo è possibile dopo esame del velivolo da parte del fabbricante ed il suo parere positivo in seguito ai risultati dell'esame.

 	MANUALE DI MANUTENZIONE FRECCIA	Doc. No. MM-FR-ITA Rev. No.: 00 Rev. Data: 31/01/2011
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

6. REVISIONI

Copia N. _____ distribuita in forma:

CONTROLLATA

NON CONTROLLATA

Il presente Manuale della Qualità è proprietà di Pro.Mecc S.r.l.

Ogni sua riproduzione, totale o parziale, è vietata

Avvertenza: Questo manuale di volo è valido solamente se è composto dalle pagine sottoelencate nell'Indice, debitamente aggiornate. Tutte le pagine superate dai relativi aggiornamenti devono essere rimosse e distrutte.

Gli aggiornamenti vanno registrati inserendo nel manuale le pagine aggiornate e compilando l'apposita scheda sotto riportata. Le pagine aggiornate saranno riconoscibili dalla dicitura posta in basso a sinistra.

REV.	DATA	VERIFICATO (PROG.)	APPROVATO (DIGE)
00	31/01/2011	PRIMA EDIZIONE	