

## CAPITOLO VI

### SMORZATORE DI IMBARDATA

CONTENUTO	Pag.
Paragr. 6-1 DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO . . . . .	6-1
» 6-2 VERIFICA E CONTROLLO FUNZIONALE . . . . .	6-3
» 6-3 RICERCA ED ELIMINAZIONE DEI DIFETTI . . . . .	6-3
» 6-4 MANUTENZIONE . . . . .	6-4

#### 6-1 DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO

##### 6-1-1 GENERALITÀ

L'impianto smorzatore d'imbardata (figg. 6-1 e 6-2) ha come scopo la stabilizzazione del velivolo sul piano azimuthale; infatti per voli in alta quota la stabilità può essere compromessa per effetto di zone turbolente oppure dallo sparo delle mitragliatrici o dal lancio dei razzi. In queste condizioni anche se il pilota cercasse di contrastare lo spostamento, l'azione non annullerebbe la vibrazione ma il più delle volte l'aumenterebbe perchè, a causa dei tempi di reazione, l'azione correttiva risulta in ritardo.

Allo scopo l'impianto è provvisto di un giroscopio che risente delle variazioni o velocità di spostamento dell'asse azimuthale del velivolo; un elemento sensibile collegato ad esso genera un segnale che sarà proporzionale alla velocità di tale spostamento.

Questo segnale inviato all'amplificatore viene discriminato, amplificato e condotto infine ad un servomotore collegato al timone di direzione.

Quindi per ogni spostamento dell'asse del velivolo vi sarà un corrispondente spostamento del timone di direzione che si opporrà all'azione; siccome, però, il segnale rivelato dal gyro è presente solo con variazioni di velocità, l'azione dello smorzatore si sentirà con vibrazioni brusche ma non con virate, o cambiamenti di rotta.

L'impianto è costituito da un gruppo di comando (contenente giroscopio ed amplificatore), da un servomotore, da un tamburo di trasmissione del moto, da un relè di alimentazione servomotore e da un interruttore.

Per i velivoli G91R/1B l'interruttore è magnetico e sulla barra di comando vi è una levetta di disinserimento dell'impianto.

Esso è alimentato dalla barra secondaria a 28 V c.c. (velivoli G91PAN, R/1A e R/1B) e dalla barra primaria a 28 V c.c. (velivoli G91R/1) attraverso l'interruttore automatico YAW DAMPER ed a 115 V 400 Hz trifase tramite i fusibili YAW DAMPER.

L'inserimento dell'apparecchiatura è ottenuto portando su ON l'interruttore YAW DAMPER posto sul pannello laterale S. dell'abitacolo.

##### 6-1-2 GRUPPO DI COMANDO

Il gruppo di comando dell'impianto smorzatore di imbardata tipo 1500 D-2 è disposto nel vano superiore turboreattore ed è accessibile attraverso lo sportellone destro di ispezione turboreattore (figg. 6-3 e 6-4).

Il gruppo di comando è costituito da un giroscopio di velocità, un circuito discriminatore, un circuito di velocità, un circuito amplificatore, un circuito di alimentazione, due comandi di guadagno e bilanciamento e due relè di cui uno non comandato; tali gruppi sono contenuti in un involucro, a tenuta stagna riempito di elio, che appoggia su supporti antivibranti.

Il giroscopio è elasticamente trattenuto ed è stato progettato per produrre uno spostamento dovuto alla precessione, proporzionale alla velocità con cui il velivolo imbarda. Collegata meccanicamente al supporto del giroscopio libero di spostarsi per effetto della precessione, vi è una barretta di lamierini al silicio, che chiude il circuito magnetico di un trasformatore, alimentato al primario da una tensione a c.a. di 115 V 400 Hz che passa attraverso a una resistenza di caduta (taratura esterna) ed al relè di inserimento. Al secondario del trasformatore vi sono due avvolgimenti collegati in serie avvolti sui due rami laterali del nucleo;

in volo normale non vi è precessione e la barretta di lamierini si dispone in modo tale da chiudere nella stessa misura il traferro dei due rami: l'uscita dei due avvolgimenti secondari sarà di fase opposta ma valore uguale per cui la risultante applicata allo stadio discriminatore sarà nulla.

Con coppia di precessione vi sarà invece uno spostamento del supporto e quindi della barretta che determina una tensione più elevata su un avvolgimento rispetto all'altro; a seconda del senso nel movimento del velivolo e di conseguenza del supporto con la barretta magnetica, si avrà un'uscita (risultante) di fase determinata: a movimento contrario corrisponderà una fase opposta (sfasata di  $180^\circ$ ).

Questo segnale viene applicato alle griglie del doppio triodo discriminatore; le due placche sono alimentate in alternata 400 Hz in opposizione di fase, cosicchè condurrà il tubo che avrà contemporaneamente la griglia e l'anodo positivi.

L'uscita su un carico capacitivo sarà una tensione pulsante di polarità dipendente dalla fase del segnale giroscopico. Questa tensione passa nel circuito di velocità e nell'integratore accoppiati; lo scopo di questi circuiti è di attenuare le frequenze alte (radio frequenze e disturbi) e quelle molto basse (velocità costante di spostamento). Il circuito di velocità ha inoltre il compito di sfasare diversamente le varie frequenze e cioè in anticipo quelle inferiori a 3 Hz ed in ritardo quelle superiori.

Il segnale così combinato viene inviato allo stadio preamplificatore e di qui al doppio triodo finale di potenza; il carico di questo è costituito dalle frizioni elettromagnetiche del servomotore che verranno perciò eccitate negli istanti di conduzione di ciascuna sezione del triodo.

### 6-1-3 SERVOMOTORE E TAMBURINO DI TRASMISSIONE

Il gruppo servomotore ed il tamburo di trasmissione sono montati nella parte posteriore della fusoliera sul piano del servocomando equilibratore (figg. 6-5 e 6-6). Essi hanno lo scopo di trasformare i segnali provenienti dallo stadio finale di potenza del gruppo di comando.

Il servomotore (tipo A5) è costituito da un motorino elettrico a c.c. di tipo convenzionale alimentato a 28 V dal circuito elettrico del velivolo, da due frizioni a comando elettromagnetico contenute in due tamburi dentellati e da una ruota intermedia fissata sul pignone di uscita. I tamburi a frizione elettromagnetica sono costituiti da un albero interno recante ad un'estremità una ruota e da un involucro esterno dentellato; nell'interno dell'involucro è avvolto l'avvolgimento che eccitato produrrà un campo magnetico. Tra l'albero interno e l'involucro vi è un'intercapedine d'aria riempita di polvere magnetica; eccitando l'avvolgimento le particelle si magnetizzano formando un corpo unico che unisce l'albero interno con l'involucro.

Le ruote dentate dei due tamburi sono costantemente in presa tra di loro e con l'albero del motorino, così quando il motore viene alimentato, i due tamburi ruotano in sensi opposti; i pignoni degli alberini interni sono invece ingranati con una ruota dentata intermedia fissata all'albero di uscita del complesso.

Inserendo l'interruttore YAW DAMPER su ON si alimenta il motorino tramite il relè 108 F; i due tamburi si mettono a ruotare con senso discorde; quando arriva un segnale ad una delle due frizioni, proveniente dallo stadio finale del gruppo di comando, l'alberino interno fa presa sull'involucro in movimento, ruotando. Questa rotazione viene quindi trasmessa tramite l'ingranaggio intermedio all'albero di uscita: se il segnale arriva invece sull'altra frizione si mette in movimento l'alberino dell'altro tamburo determinando una rotazione dell'albero finale in senso contrario. L'entità della coppia trasmessa all'albero finale è proporzionale alla corrente di eccitazione delle frizioni ed eccettuato per bassi valori essa varia linearmente con l'eccitazione.

Accoppiato al pignone di uscita del complesso vi è il gruppo A3 ossia il tamburo che comanda, tramite i cavi, la superficie del timone di direzione.

Il gruppo tamburo di trasmissione è impiegato per trasferire il movimento dal servomotore ai cavi di comando del timone.

I cavi sono avvolti attorno al tamburo ed ancorati al medesimo mediante delle sferette incastrate entro speciali alloggiamenti ricavati sul tamburo stesso. Una cuffia imbullonata al supporto permette di vincolare il tamburo al rispettivo ingranaggio di comando.

La parte interna del tamburo contiene l'ingranaggio di trascinamento che è accoppiato con il pignone di uscita del servomotore.

Onde permettere al pilota di prevalere sull'azione del servomotore vi è all'interno del tamburo un complesso a frizione scorrevole.

La frizione è costituita da una piastra metallica che fa attrito contro la parete interna del tamburo. La pressione è applicata alla piastra da una rosetta a molla ed un dado. La frizione scorrevole permette al tamburo di scorrere indipendentemente dall'ingranaggio di uscita quando il pilota agisce sulla pedaliera. La frizione è tarata in modo da «slittare» a circa 175 inch. pounds.

### 6-1-4 RELÈ DI COLLEGAMENTO SERVOMOTORE 108 F

Il relè di collegamento è montato sul lato destro del vano turboreattore (fig. 6-3). Esso è eccitato attraverso il relè posto nel gruppo di controllo ogni qualvolta l'interruttore YAW DAMPER è posto su ON. Con la sua eccitazione il relè determina l'alimentazione a 28 V c.c. del servomotore. Il motorino del servomotore viene in tal modo posto in rotazione e la coppia di uscita da tale motorino viene applicata al timone non appena viene eccitata una delle due frizioni magnetiche.

**6-1-5 INTERRUPTORE MAGNETICO (velivoli G91R/1B)**

L'interruttore magnetico (LEAR 400412-01) contraddistinto dalla scritta YAW DAMPER, è posto sul pannello laterale sinistro. L'inserimento dell'interruttore determina l'eccitazione del relè K101 nel gruppo di comando, attraverso i contatti del quale viene alimentato tutto l'impianto.

L'interruttore magnetico incorpora un solenoide che, quando eccitato, blocca la levetta di comando in posizione ON; esso è alimentato attraverso i contatti dell'interruttore di esclusione situato sulla barra di comando.

**6-1-6 INTERRUPTORE SU BARRA DI COMANDO (velivoli G91R/1B)**

Sulla barra di comando è installato un interruttore (azionato dalla levetta YAW & PITCH DAMPER) i cui contatti normalmente chiusi sono posti in serie al circuito di eccitazione dell'interruttore magnetico e del relè K 101 all'interno del gruppo di comando. Premendo la levetta di azionamento dell'interruttore, si disinserisce l'impianto in quanto viene diseccitato l'interruttore magnetico YAW DAMPER e quindi il relè K 101.

Per reinserire l'alimentazione all'impianto occorre rilasciare la levetta sulla barra di comando e riportare l'interruttore magnetico su ON.

**6-2 VERIFICA E CONTROLLO FUNZIONALE****Nota**

Per questa apparecchiatura sarebbe consigliabile una prova in volo; la seguente procedura, comunque, fornisce egualmente una indicazione circa il funzionamento dell'impianto.

- 1) Collegare un carrellino di alimentazione elettrica esterna; inserire l'interruttore automatico YAW DAMPER e portare l'interruttore YAW DAMPER su ON.
- 2) Per i velivoli G91R/1 inserire l'interruttore automatico PRIMARY e portare l'interruttore INVERTER PRIM su ON; per i velivoli G91R/1A e PAN inserire gli interruttori automatici PRIMARY e EMERG PWR SUPPLY SEC. INVERTER e portare l'interruttore

INVERTER PRIM. su ON; per i velivoli G91R/1B inserire gli interruttori automatici PRIMARY e SECONDARY e portare gli interruttori PRIM. e SEC. INVERTERS su ON.

- 3) Attendere alcuni minuti, quindi scuotere trasversalmente il velivolo, oppure agire sull'amplificatore attraverso lo sportello destro di accesso al vano turboreattore. Contemporaneamente a tale azione il piano del timone deve ruotare, per effetto del gruppo smorzatore di imbardata, nello stesso senso di rotazione del velivolo.

- 4) Mettere su OFF l'interruttore YAW DAMPER, per i velivoli G91R/1B azionare la levetta YAW & PITCH DAMPER sulla barra di comando: l'impianto deve disinserirsi.

**6-3 RICERCA ED ELIMINAZIONE DEI DIFETTI**

CAUSA PROBABILE	PROCEDURA DI RICERCA	RIMEDIO
<b>L'IMPIANTO NON FORNISCE ALCUNA RISPOSTA</b>		
Mancata alimentazione.	Controllare la tensione di alimentazione a 28 V c.c. ed a 115 V c.a. trifase ed i fusibili YAW DAMPER.	Sostituire il fusibile o eliminare l'inconveniente all'impianto alimentazione a c.c. (ved. P.T. CA. 11-G91-2.6 IMPIANTO ELETTRICO).
Interruttore automatico o interruttore di comando, guasti o non inseriti.	Verificare gli interruttori YAW DAMPER.	Chiudere o sostituire l'interruttore interessato.
Mancato funzionamento del relè di collegamento servomotore.	Controllare l'alimentazione del relè di collegamento servomotore.	Sostituire il relè di collegamento servomotore.

CAUSA PROBABILE	PROCEDURA DI RICERCA	RIMEDIO
Mancato funzionamento del servomotore (il motore non gira o le frizioni non bloccano).	Effettuare la prova di funzionamento al banco secondo la procedura di cui al paragrafo MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO SMORZATORE DI IMBARDATA.	Secondo i casi sostituire le frizioni o il motore.
Il gruppo di comando non funziona.	Rimuovere il gruppo di comando ed installare in sua vece un gruppo di sicuro funzionamento.	Se con il gruppo campione l'impianto funziona, installare un gruppo nuovo.

#### L'IMPIANTO RISPONDE DEBOLMENTE

Cattivo funzionamento del gruppo di comando.	Rimuovere il gruppo di comando ed installare in sua vece un gruppo di sicuro funzionamento.	Se con il gruppo campione l'impianto funziona regolarmente, installare un gruppo nuovo.
Resistenza di taratura di valore cambiato.	Controllare la resistenza: deve essere di 1250 ohm.	Se diversa sostituirla.
Difettoso funzionamento del servomotore.	Effettuare la prova di funzionamento al banco secondo la procedura di cui al paragrafo: MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO SMORZATORE D'IMBARDATA.	Se non soddisfacente sostituire il servomotore.
Eccessiva libertà di scorrimento del tamburo di trasmissione.	Effettuare la prova al banco secondo la procedura di cui al paragrafo: MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO SMORZATORE DI IMBARDATA.	Rieffettuare la taratura del tamburo od effettuarne la sostituzione.
Eccessiva tensione dei cavi di trasmissione.	Verificare la tensione dei cavi secondo quanto specificato al paragrafo: MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO SMORZATORE D'IMBARDATA.	Regolare se necessario la tensione dei cavi.

## 6-4 MANUTENZIONE

### 6-4-1 GRUPPO DI COMANDO

Per la dislocazione del gruppo di comando fare riferimento alle figg. 6-3 e 6-4.

#### 6-4-1-1 RIMOZIONE

- 1) Aprire lo sportello destro vano turboreattore.
- 2) Sconnettere i sezionatori ed il cavo di messa a massa.
- 3) Svitare i due morsetti a vite di fissaggio sulla parte posteriore del gruppo di comando dopo averli sfrenati.
- 4) Rimuovere il gruppo di comando sfilandolo dal supporto.

#### 6-4-1-2 INSTALLAZIONE

- 1) Installare il gruppo di comando sul supporto.
- 2) Avvitare i due fermagli a vite posti sulla parete posteriore e frenarli con apposito filo.
- 3) Collegare i sezionatori di collegamento ed il cavo di messa a massa.

### 6-4-2 SERVOMOTORE A5

Il servomotore A5 è montato nel vano azionatore stabilizzatore (fig. 6-5).

#### 6-4-2-1 RIMOZIONE

- 1) Rimuovere il pannello di accesso al servocomando equilibratore.
- 2) Sconnettere i due sezionatori di collegamento.
- 3) Svitare i quattro bulloni di fissaggio del servomotore al supporto e rimuovere il servomotore.

#### 6-4-2-2 INSTALLAZIONE

- 1) Installare il servomotore sul supporto e fissarlo con i quattro bulloni.
- 2) Connettere i due sezionatori di collegamento.
- 3) Montare il pannello di accesso al gruppo servocomando equilibratore.

**6-4-3 PROVA AL BANCO DEL SERVOMOTORE A5**

Per la prova al banco sono necessarie le seguenti attrezzature (ved. figg. 6-8 e 6-9).

	DITTA	P.N.
Pannello per prova SERVOMOTORE & DRIVE A5	FIAT	F.C.E.58354
Attrezzo per fissaggio servomotore	FIAT	F.C.E.58347
Chiave tarata ditta STURTEVANT 32 oz.in.		(FIAT) F.32-1-0
Adattatore per chiave	FIAT	F.C.E.58342
Chiave tarata STURTEVANT 50 lb.in.		(FIAT) F.50-1
Adattatore per chiave	FIAT	F.C.E.58343

**6-4-3-1 PROVA DI ISOLAMENTO**

La resistenza di isolamento tra gli spinotti A, B e C del sezionatore del circuito di alimentazione delle frizioni e massa deve superare i 50 megaohm applicando una tensione di 500 V c.a. (Megger).

**6-4-3-2 PROVA DI LIBERTÀ IN CONDIZIONI STATICHE**

Con servomotore non alimentato elettricamente, disporre sulla presa di moto la chiave torsiometrica F-32-1-0 con relativo adattatore F.C.E. 58342, quindi spostare la chiave in modo da determinare la rotazione dell'alberino di uscita. La coppia indicata dalla chiave non deve superare 1,25 lb.in (20 oz.in.) per entrambi i sensi di rotazione.

**6-4-3-3 PROVE DI LIBERTÀ IN CONDIZIONI DINAMICHE**

a) Montare il servomotore sull'attrezzo F.C.E. 58347 e collegarlo al pannello di prova F.C.E. 58354.

b) Alimentare il servomotore controllando che la tensione continua sia di 27,5 V. Verificare la corrente di alimentazione del servomotore. Questa non deve superare i 2,4 Ampère.

c) Regolare il simulatore stadio di uscita servoamplificatore fino a che la rotazione dell'alberino di uscita si arresta o se ciò non è possibile, regolare il simulatore al valore in cui l'alberino di uscita incomincia a ruotare in direzione opposta.

**Nota**

Con la manopola di regolazione della corrente delle frizioni regolata in modo che non vi sia corrente di eccitazione sia per la rotazione oraria che antioraria del servomotore, può succedere che a causa delle tolleranze meccaniche l'alberino di uscita sia in rotazione. La regolazione di cui al punto C ammette una certa lettura sull'uno o sull'altro milliamperometro però con nessun movimento dell'alberino.

d) Verificare le letture dei due milliamperometri. Lo strumento che indica una certa corrente non deve superare 1,0 milliampère.

e) Regolare nuovamente la manopola simulatrice stadio di uscita servoamplificatore fino a che la corrente nelle due frizioni è nuovamente al valore di zero.

**6-4-3-4 PROVA DELLA COPPIA DI USCITA**

a) Disporre il servomotore in prova sull'attrezzo F.C.E. 58347.

b) Montare la chiave F.50-1 con relativo adattatore F.C.E. 58343 sull'alberino di uscita del servomotore e quindi fissarla all'attrezzatura secondo quanto indicato in fig. 6-3.

c) Alimentare il servomotore.

d) Ruotare lentamente la manopola simulatrice uscita amplificatore in senso orario fino a che l'indicatore indica 7,0 milliampère.

**Nota**

Avvicinarsi lentamente alla posizione della manopola corrispondente alla corrente richiesta. Se la lettura è superata, riportare la manopola seletttrice nella posizione corrispondente a corrente zero e quindi tentare di ottenere nuovamente il valore di corrente richiesta. Se tali precauzioni non sono mantenute difficilmente si ottengono dei dati probanti a causa dell'isteresi magnetica.

e) Leggere e registrare il valore di coppia in lb. indicata sulla chiave.

f) Riportare la manopola seletttrice della corrente nella posizione neutra.

g) Ripetere la procedura di cui ai punti d), e) ed f) per un valore di corrente di 2,0 milliampère.

h) Ripetere la procedura da d) a g) ruotando però la manopola seletttrice in senso antiorario e ripetendo le letture di 7,0 e 2,0 milliampère.

i) Per ogni senso di rotazione, determinare la pendenza della curva di coppia mediante la seguente formula:

$$\text{Pendenza} = \frac{(\text{Coppia a 7,0 mA}) - (\text{Coppia a 2,0 mA})}{5} \quad \begin{matrix} (\text{in. lbs.}) \\ (\text{in. lbs.}) \end{matrix}$$

l) Il valore della pendenza della curva per entrambi i sensi di rotazione deve essere tra 5,5 e 8,25.

**6-4-3-5 PROVA DELLA CORRENTE DEL MOTORINO**

a) Ruotare la manopola seletttrice fino a che la chiave indichi una coppia di 50 lb.in. curando di non superare tale valore (leggere la nota di cui al punto d del paragrafo precedente).

b) Leggere e registrare il valore della corrente di alimentazione del motorino. Questa non deve superare 9,3 A.

c) Ripetere la prova precedente ruotando la manopola selettiva in senso antiorario con una coppia di 50 lb.in.; la corrente non deve superare 9,3 A.

#### 6-4-4 GRUPPO TAMBURO DI TRASMISSIONE (A3)

Il tamburo è montato sul supporto posto nel vano azionatore stabilizzatore (figg. 6-5 e 6-6).

##### 6-4-4-1 RIMOZIONE

1) Allentare il tenditore del cavo di comando del piano del timone.

2) Rimuovere i tre bulloni di fissaggio della cuffia di supporto del tamburo e rimuovere la cuffia.

3) Sfilare il tamburo dall'alberino di comando rimuovendo il cavo di comando del timone.

##### 6-4-4-2 INSTALLAZIONE

1) Installare il cavo sul tamburo, infilare il tamburo sull'albero di comando, quindi, mediante la cuffia di protezione, fissare il tamburo sul relativo supporto mediante le tre viti.

2) Serrare il tenditore del cavo fino a che la tensione di questo abbia raggiunto i limiti specificati nella fig. 6-10, quindi frenare il tenditore.

#### 6-4-5 PROVA AL BANCO DEL GRUPPO TAMBURO DI TRASMISSIONE

Per la prova al banco sono impiegate le seguenti attrezzature:

	DITTA	P.N.
Attrezzo di fissaggio del tamburo	FIAT	F.C.E. 57300
Chiave torsionometrica ditta STURTEVANT 300 lb.in.	(FIAT)	F.300-1
Adattatore per chiave	FIAT	F.C.E. 58345

##### 6-4-5-1 VERIFICA DELLA COPPIA DI SCORRIMENTO DEL TAMBURO

a) Installare il tamburo sull'attrezzo F.C.E. 57300 e bloccarlo mediante l'apposito fermo.

b) Inserire nell'ingranaggio l'adattatore F.C.E. 58345 e collegare a questo la chiave torsionometrica F-300-1.

c) Spostare la chiave e verificare il valore di coppia a cui il tamburo scorre.

d) Verificare per cinque volte il valore della coppia e registrarlo.

e) Spostare la chiave in direzione opposta a quanto effettuato precedentemente. Controllare per cinque volte il valore della coppia di scorrimento e registrarlo.

f) Verificare i valori ottenuti nel punto d) ed e). Essi devono essere tutti di 175 lb.in.  $\pm 15\%$ .

g) Agendo sulla chiave torsionometrica in un senso o nell'altro, verificare che lo slittamento del tamburo avvenga dolcemente e che non vi siano intoppi né inceppamenti nello slittamento.

h) Spostare la chiave torsionometrica in un senso o nell'altro e verificare che la coppia di spunto nello slittamento non sia superiore al 15% del valore di taratura.

### Nota

Qualora i risultati di cui ai punti f), g) ed h) non siano entro i limiti, eseguire la procedura di cui al paragrafo REGISTRAZIONE DELLA COPPIA DI SCORRIMENTO DEL TAMBURO.

i) Rimuovere la chiave ed il relativo adattatore, quindi rimuovere il tamburo dall'attrezzo.

##### 6-4-5-2 REGISTRAZIONE DELLA COPPIA DI SCORRIMENTO DEL TAMBURO DI TRASMISSIONE

La coppia di scorrimento del tamburo deve essere registrata ad un valore di 175 lb.in. La registrazione deve essere effettuata agendo sul dado di bloccaggio del tamburo che è frenato mediante un'apposita rosetta. Quando si effettua la registrazione, si deve sostituire la rosetta e smontare il tamburo onde controllare le condizioni dei dischi di scorrimento.

La procedura per la verifica e registrazione è la seguente:

a) Rimuovere il dado di bloccaggio del tamburo e smontare il gruppo.

b) Lavare i particolari smontati con tricloroetilene USAF FED. SPEC. O.T. 634 rimuovendo polvere e sporcizia dalle parti smontate.

c) Ispezionare attentamente le parti smontate. Controllare che la piastra di frizione, le superfici di movimento del gruppo ingranaggio di uscita, e le superfici di movimento del tamburo non presentino sbavature, sfaldature, usura delle cromature od altri danni. Verificare che i dischi di frizione siano esenti da usura eccessiva oppure da bruciature.

d) Applicare un leggero strato di grasso spec. MIL-G-7118 (per basse temperature) su entrambe le facce dei due dischi di frizione. Ingrassare leggermente anche l'ingranaggio di uscita del gruppo.

e) Rimontare il gruppo e montarlo sull'attrezzo F.C.E. 57300.

f) Montare l'adattatore F.C.E. 58345 con la chiave torsionometrica F-300-1 e regolare il serraggio del dado

fino a che la frizione scorra a 75 inch-pounds. La frizione deve slittare a tale valore.

g) Regolare il serraggio del dado fino a che la frizione scorra a 200 inch-pounds.

### **Nota**

I punti *f)* e *g)* sono necessari per assicurarsi che la frizione si possa regolare entro il campo richiesto.

*h)* Regolare il serraggio del dado fino a che la frizione scorra a circa 175 inch-pounds.

*i)* Fare la verifica dello scorrimento per 5 volte in senso orario e 5 in senso antiorario. Tutti i valori devono essere entro il 15 % della media delle dieci letture.

*l)* Rimuovere la chiave ed il tamburo dall'attrezzo.

### **6-4-6 RELÈ DI COLLEGAMENTO SERVOMOTORE**

Il relè è installato sul lato destro del vano turboreattore (fig. 6-3).

#### **6-4-6-1 RIMOZIONE**

- 1) Aprire lo sportello di accesso vano destro turboreattore.
- 2) Tagliare il filo di frenatura della ghiera della presa del relè.
- 3) Allentare la ghiera e rimuovere il relè.

#### **6-4-6-2 INSTALLAZIONE**

- 1) Disporre il relè sulla relativa presa.
- 2) Serrare la ghiera della presa elettrica quindi frenarla con filo.

Pagina lasciata intenzionalmente in bianco



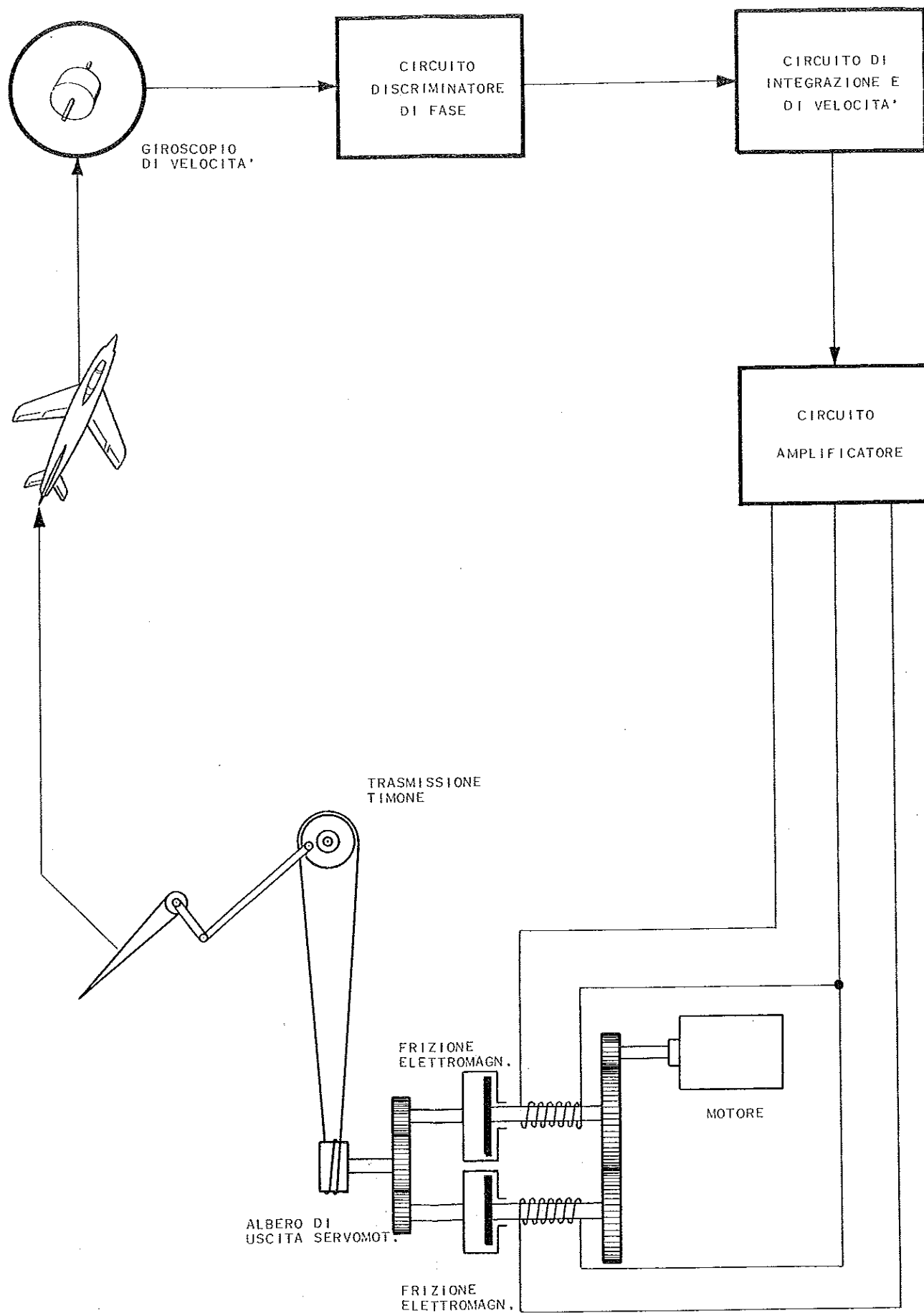


FIG. 6-1 - SCHEMA A BLOCCHI IMPIANTO SMORZATORE D'IMBARDATA

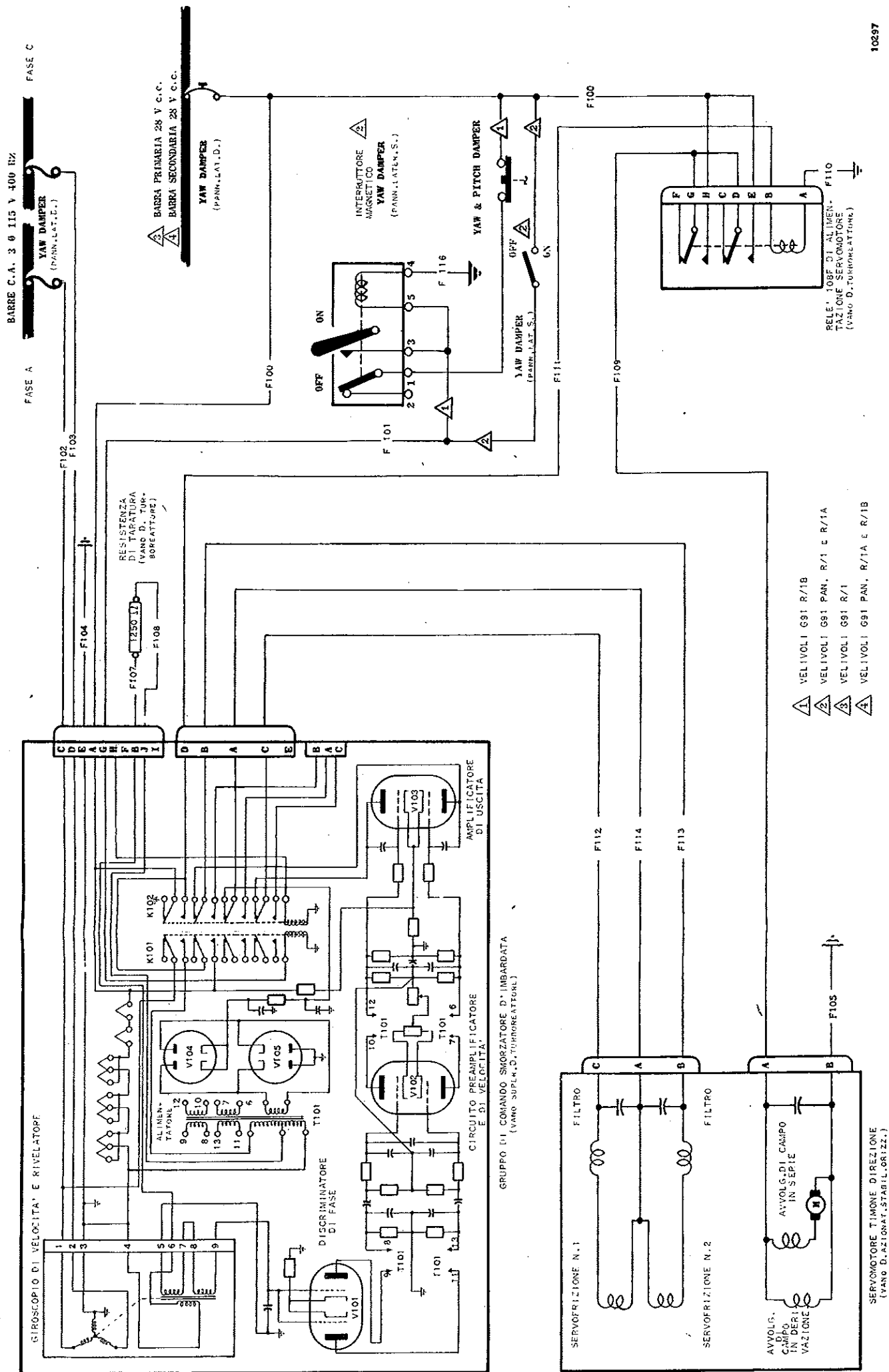


FIG. 6-2 - IMPIANTO SMORZATORE D'IMBARDATA

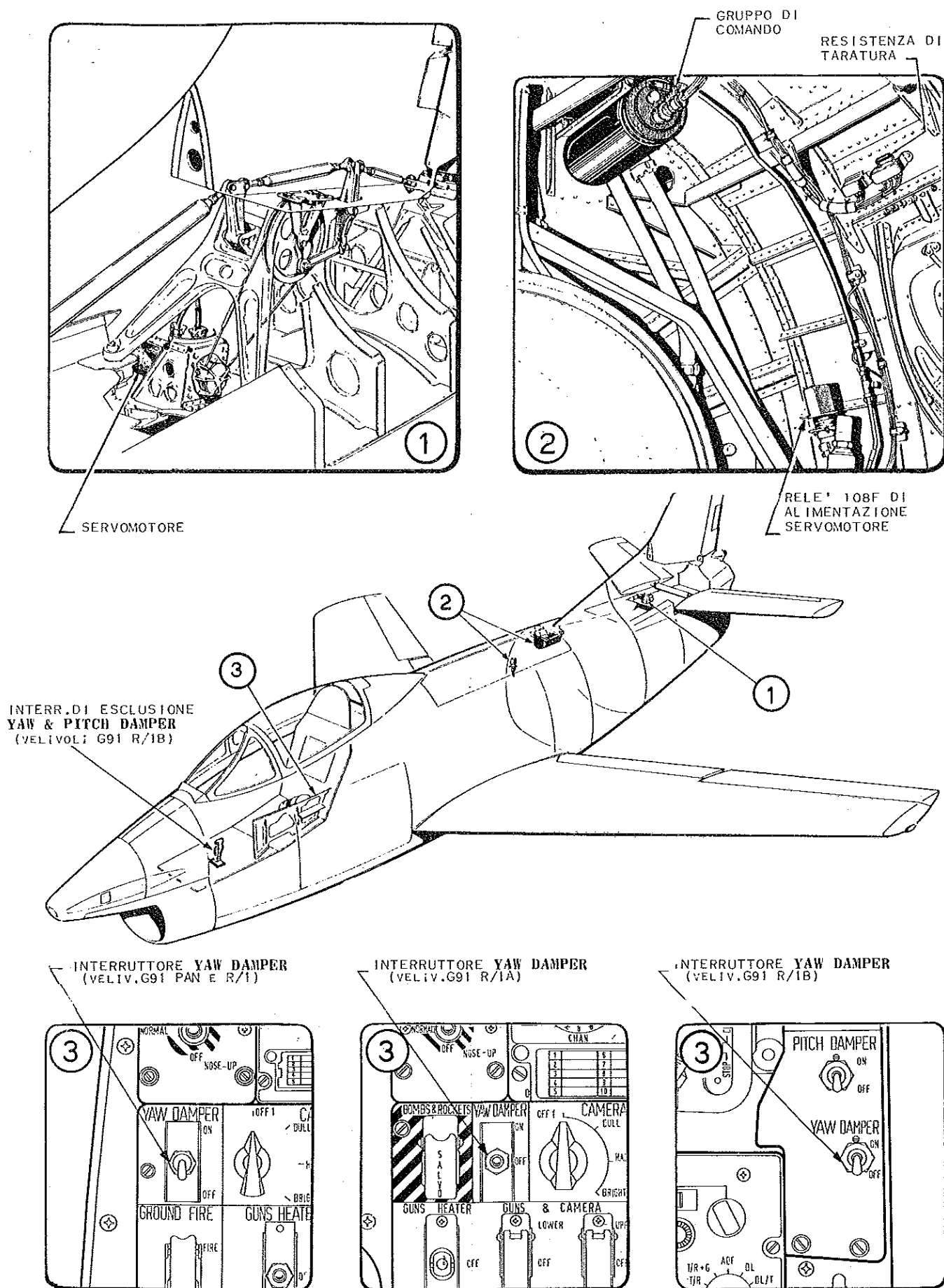
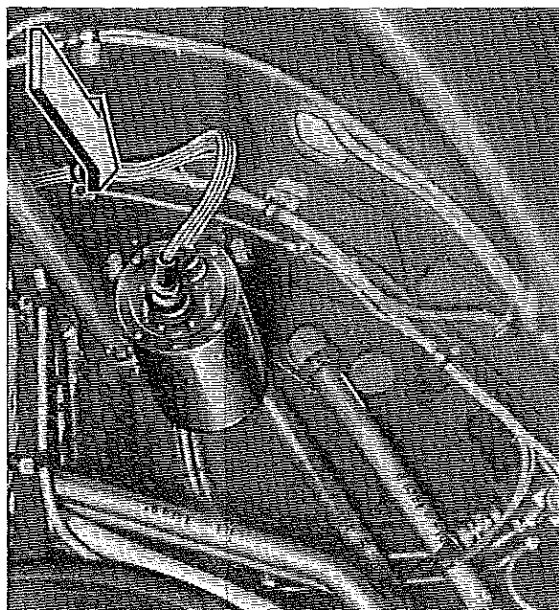
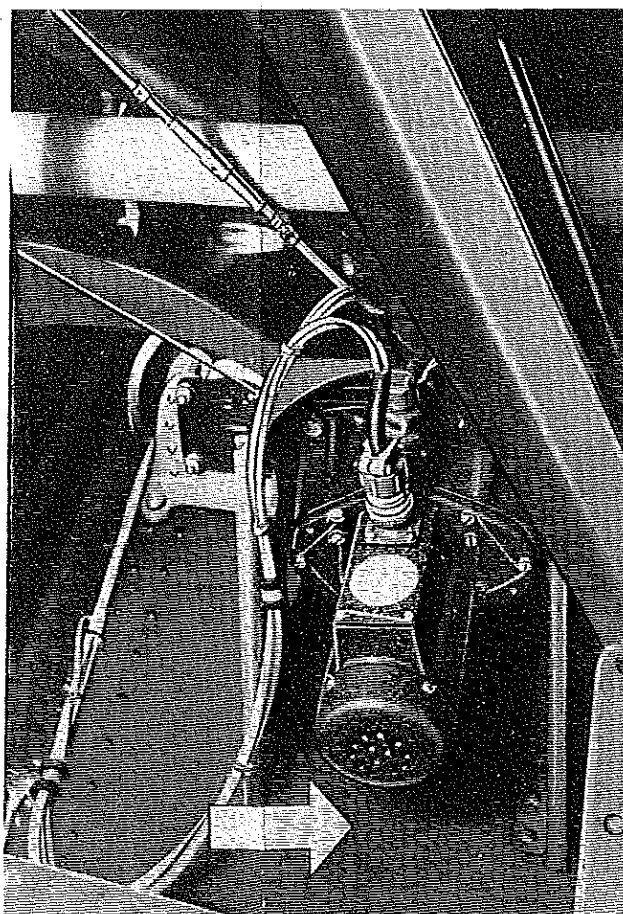


FIG. 6-3 - DISLOCAZIONE APPARECCHIATURE IMPIANTO SMORZATORE DI IMBAR DATA



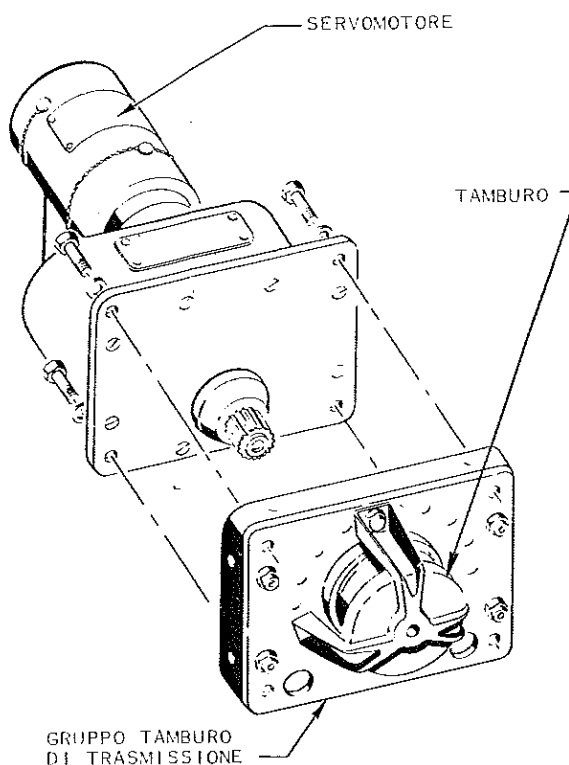
10299

FIG. 6-4 - GRUPPO DI COMANDO SMORZATORE D'IMBARDATA



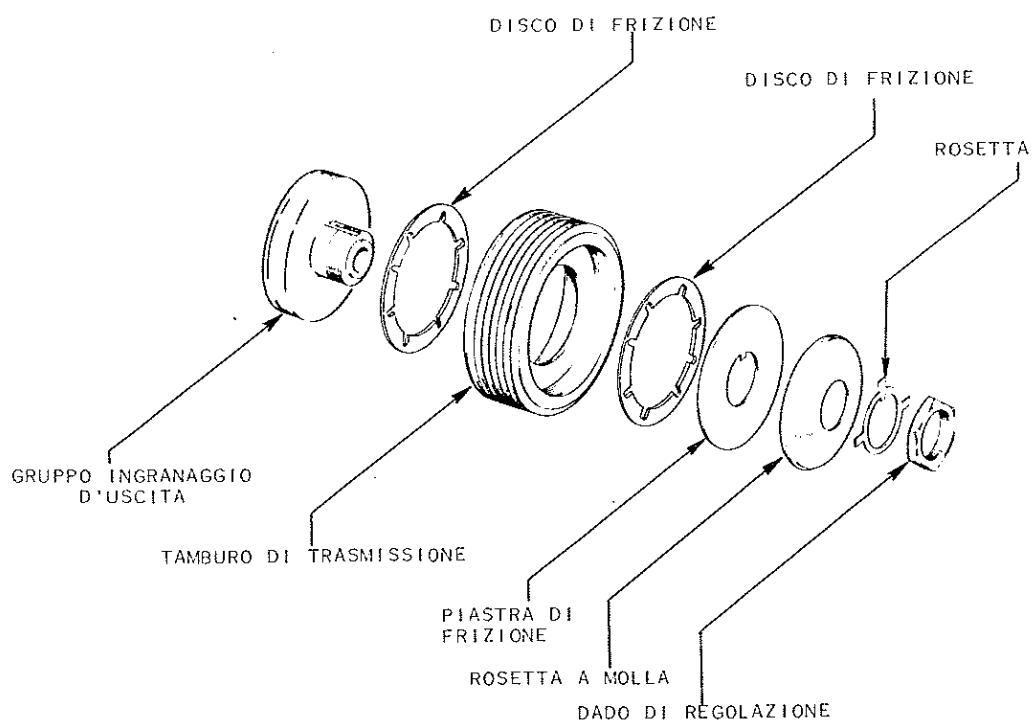
10300

FIG. 6-5 - SERVOMOTORE SMORZATORE D'IMBARDATA



10301

FIG. 6-6 - SERVOMOTORE E TAMBURO DI TRASMISSIONE PER L'IMPIANTO SMORZATORE D'IMBARDATA



10302

FIG. 6-7 - VISTA ESPLOSA DEL TAMBURO DI TRASMISSIONE PER L'IMPIANTO SMORZATORE D'IMBARDATA

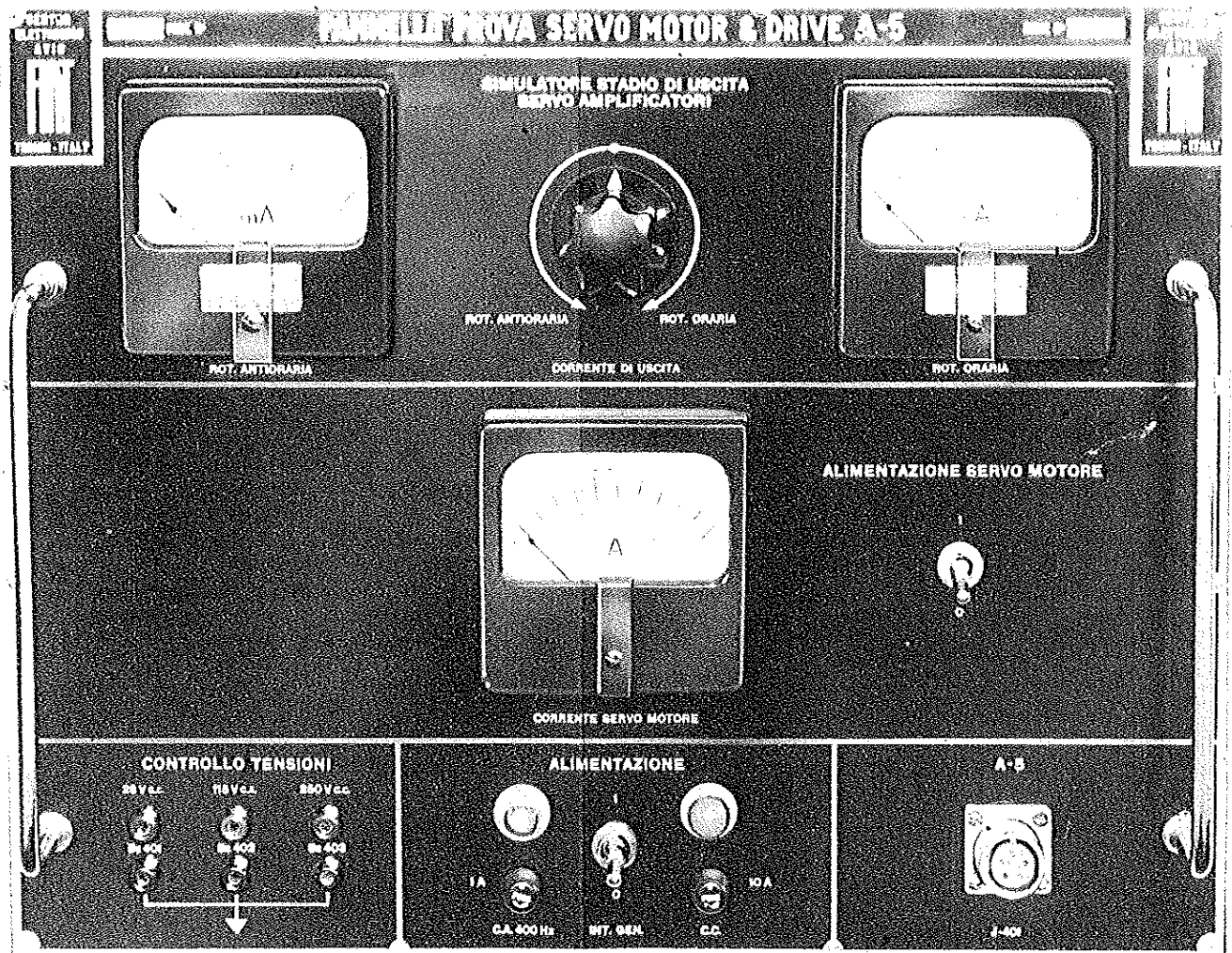
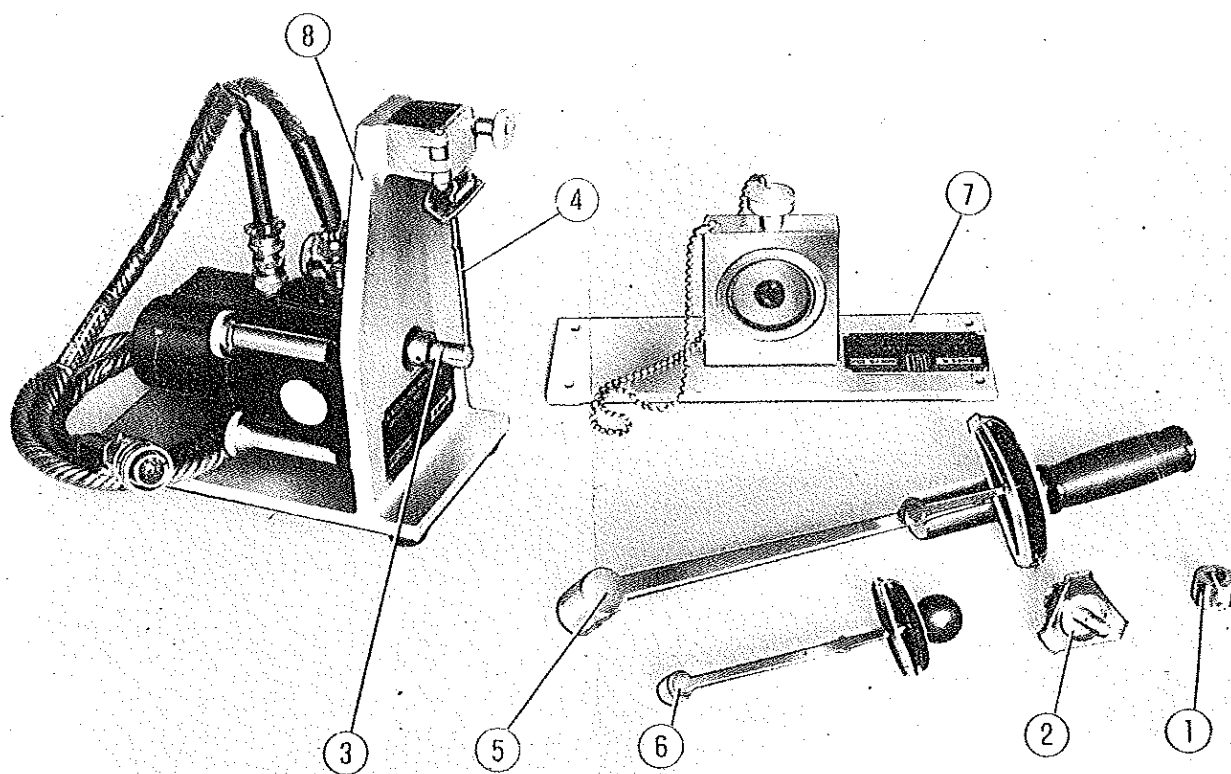


FIG. 6-8 - PANNELLO TIPO FCE 58354 PER PROVA SERVOMOTORE A5

1. ADATTATORE PER CHIAVE F.C.E. 58342
2. ADATTATORE PER CHIAVE F.C.E. 58345
3. ADATTATORE PER CHIAVE F.C.E. 58343
4. CHIAVE TARATA 50 LB.IN. F-50-1
5. CHIAVE TARATA 300 LB.IN. F-300-1



6. CHIAVE TARATA 32 OZ.IN. F-32-1-0
7. ATTREZZO PER FISSAGGIO TAMBURNO F.C.E. 57300
8. ATTREZZO PER FISSAGGIO SERVOMOTORE F.C.E. 58347

FIG. 6-9 - ATTREZZATURA DI PROVA SERVOMOTORE E TAMBURNO DI TRASMISSIONE

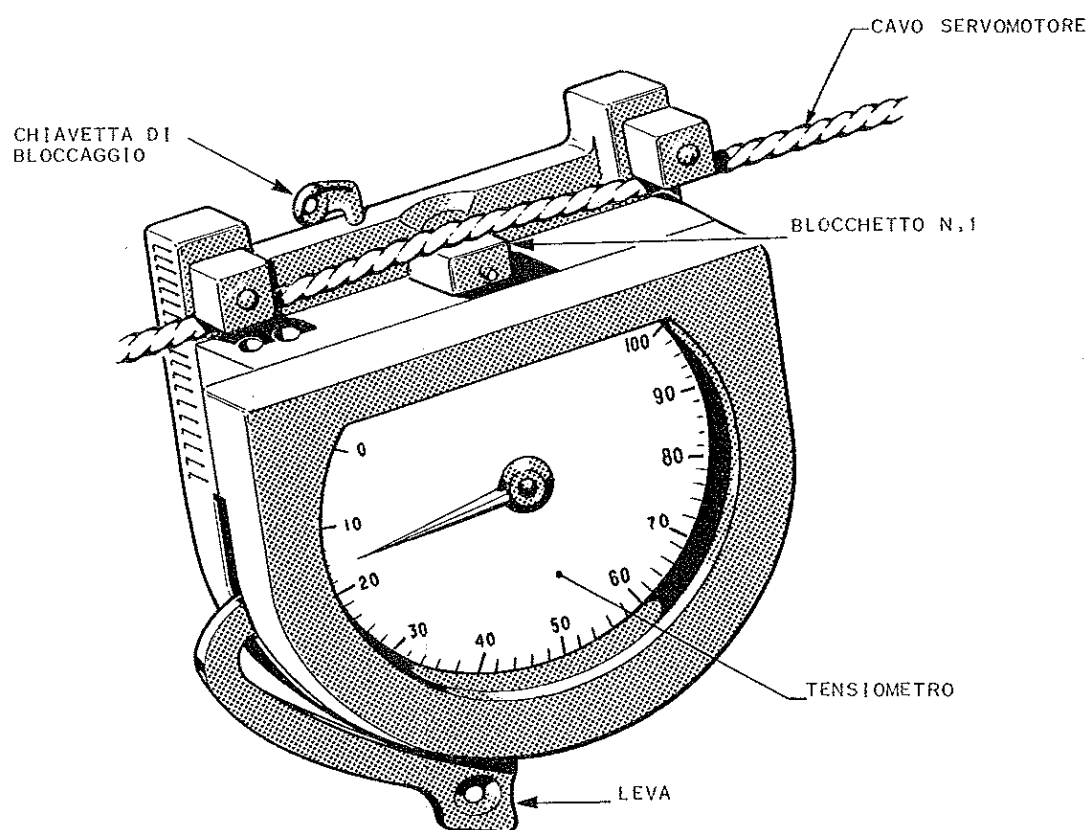
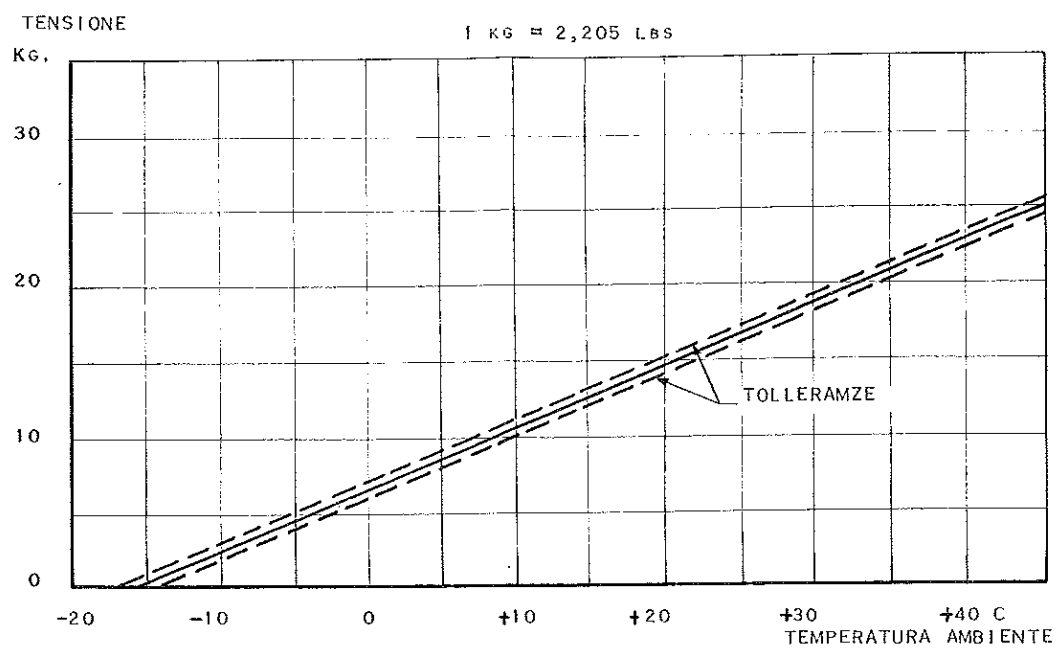


FIG. 6-10 - MISURA DELLA TENSIONE DEL CAVO DEL SERVOMOTORE



## CAPITOLO VII

# IMPIANTO SMORZATORE DI BECCHEGGIO

### (Velivoli G91 PAN e R/1B)

CONTENUTO	Pag.
Paragr. 7-1 DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO . . . . .	7-1
» 7-2 VERIFICA E CONTROLLO FUNZIONALE. . . . .	7-2
» 7-3 RICERCA ED ELIMINAZIONE DEI DIFETTI . . . . .	7-6
» 7-4 MANUTENZIONE . . . . .	7-8

## 7-1 DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO

L'impianto smorzatore di beccheggio (figg. 7-1 e 7-2) ha lo scopo di «sentire» i movimenti di beccheggio del velivolo e quindi di contrastarli limitandone l'ampiezza.

L'elemento sensibile ai movimenti di beccheggio è costituito da un giroscopio installato nel vano posteriore tettuccio (fig. 7-1).

Durante il beccheggio del velivolo, il giroscopio fornisce un segnale di uscita che, amplificato e discriminato, viene inviato al servomotorio facente parte della trasmissione meccanica di controllo del servocomando equilibratore.

Il servomotorio, provocando l'allungamento oppure l'accorciamento dell'asta da esso controllata, agisce sul servocomando equilibratore determinando lo spostamento della superficie mobile in senso ed entità tali da contrastare il beccheggio in atto.

L'impianto è costituito da un giroscopio, un servoamplificatore, un servomotorio con inseguitore, un'elettrovalvola di intercettazione della mandata idraulica, un interruttore magnetico ed un interruttore a pulsante azionato da una levetta situata sull'impugnatura del governale (fig. 7-3).

### *Nota*

Per i velivoli G91R/1B la stessa levetta posta sull'impugnatura del governale agisce sul microinterruttore dell'impianto smorzatore d'imbardata.

L'impianto è alimentato a corrente continua dalla barra secondaria a 28 V attraverso l'interruttore automatico PITCH DAMPER ed a corrente alternata a 115 V 400 Hz trifase attraverso i fusibili PITCH DAMPER.

### 7-1-1 GIROSCOPIO

Il giroscopio P.N. 2166-30B (Lear), installato nel vano posteriore tettuccio (velivoli G91R/1B) e nel vano turboreattore (velivoli G91PAN) (fig. 7-3), è del tipo ad un solo asse di riferimento; il suo scopo è di rilevare la velocità angolare con la quale il velivolo si sposta dall'asse orizzontale per effetto del beccheggio, e di fornire un segnale di uscita proporzionale alla velocità di scostamento. Il giroscopio è autocompensato agli effetti della temperatura. Per ulteriori informazioni fare riferimento alla pubblicazione LEAR TDM 2013.

### 7-1-2 SERVOAMPLIFICATORE

Il servoamplificatore P.N. 7841A (Lear), installato nel vano servocomando equilibratore, preleva i segnali forniti dal giroscopio, li amplifica, ne discrimina il senso e li invia al servomotorio idraulico ove determina lo spostamento dell'elettrovalvola installata sul servomotorio stesso.

Il servoamplificatore è di tipo interamente transistorizzato. Per ulteriori informazioni fare riferimento alla pubblicazione LEAR TDM2012.

### 7-1-3 ELETTROVALVOLA E SERVOMOTORIO

Lo spostamento dell'elettrovalvola (Lear 1183-A) in un senso o nell'altro, conformemente al segnale fornito dal giroscopio, permette l'invio del fluido idraulico al servomotorio il quale provvede a far fuoriuscire o rientrare le due semiasse facenti parte della trasmissione di comando dell'azionatore equilibratore alle quali è collegato. Il conseguente allungamento od

accorciamento della trasmissione agisce sul servocomando provocando lo spostamento della superficie dell'equilibratore in modo tale da contrastare il movimento di beccheggio del velivolo.

L'azionatore contiene un dispositivo di blocco caricato a molla che, in assenza di pressione idraulica, trasforma il servoaizzatore in un'asta rigida.

Un circuito d'inseguimento comandato dal servoaizzatore riduce le oscillazioni prodotte dall'impianto.

Per ulteriori informazioni fare riferimento alla pubblicazione LEAR TDM 2010.

#### 7-1-4 DISPOSITIVO DI INSEGUIMENTO

Il dispositivo di inseguimento incorporato nel servoaizzatore è formato da due avvolgimenti accoppiati magneticamente per mezzo di un nucleo che si sposta comandato dal proseguimento interno dell'asta del servoaizzatore. Con il primario a presa centrale alimentato a 400 Hz dal trasformatore dello stadio finale, sul secondario si avrà uscita nulla con il servoaizzatore in posizione intermedia. Con spostamenti del martinetto e quindi del nucleo dell'inseguitore, sul secondario si indurrà una tensione con fase diversa per movimenti in un senso o nell'altro rispetto al punto intermedio.

Questa tensione viene introdotta in serie al segnale del giroscopio con fase opposta così da attenuare e rendere dolce l'azione correttiva dello smorzatore di beccheggio.

### 7-2 VERIFICA E CONTROLLO FUNZIONALE

#### 7-2-1 CONTROLLO PREVOLO DELL'IMPIANTO

##### *Nota*

Per la valutazione completa del funzionamento è necessaria la prova in volo; la seguente procedura ha lo scopo di indicare che l'impianto funziona.

- 1) Collegare un carrellino di alimentazione elettrica esterna; inserire l'interruttore automatico PITCH DAMPER e portare l'interruttore PITCH DAMPER su ON.
- 2) Per i velivoli G91PAN inserire gli interruttori automatici PRIMARY e EMERG. PWR SUPPLY SEC. INVERTER e portare l'interruttore INVERTER PRIM. su ON; per i velivoli G91R/1B inserire gli interruttori automatici PRIMARY e SECONDARY e portare gli interruttori PRIM. e SEC. INVERTERS su ON.
- 3) Scuotere verticalmente la coda del velivolo; contemporaneamente a tale azione il piano dell'equilibratore

#### 7-1-5 INTERRUETTORE MAGNETICO

L'interruttore magnetico (LEAR 400412-01), contraddistinto dalla dicitura PITCH DAMPER, è installato sul pannello laterale S.

L'inserimento dell'interruttore (spostamento dalla posizione OFF alla posizione ON) determina l'apertura dell'elettrovalvola d'intercettazione della mandata della pressione idraulica.

L'interruttore magnetico incorpora un solenoide che, se non eccitato, sblocca la levetta di comando dell'interruttore che si sposta in posizione OFF. Il solenoide è alimentato attraverso i contatti degli interruttori di esclusione situati sulla barra di comando.

#### 7-1-6 INTERRUETTORE SU BARRA DI COMANDO

Sulla barra di comando è installato un interruttore i cui contatti sono posti in serie all'alimentazione della bobina dell'interruttore magnetico. Premendo la levetta di azionamento degli interruttori, ad interruttore magnetico inserito, viene interrotta l'alimentazione del solenoide con conseguente apertura dell'interruttore magnetico stesso e chiusura dell'elettrovalvola di intercettazione della mandata pressione idraulica.

#### 7-1-7 ELETTROVALVOLA INTERCETTAZIONE MANDATA PRESSIONE IDRAULICA

L'elettrovalvola (LEAR 1184-A) è posta sul lato destro del vano servocomando equilibratore. Essa è una normale valvola a comando elettrico ed ha lo scopo di controllare l'alimentazione del fluido idraulico al servoaizzatore. Per ulteriori informazioni fare riferimento alla pubblicazione LEAR TDM 2011.

si deve muovere con un movimento concorde a quello della coda del velivolo.

- 4) Premere la levetta PITCH DAMPER & YAW DAMPER (velivoli G91R/1B) e la levetta PITCH DAMPER (velivoli G91PAN) situata sulla barra di comando. L'impianto deve disinserirsi.

#### 7-2-2 CONTROLLO FUNZIONALE DELL'IMPIANTO

- a) Con alimentazione elettrica esterna collegata al velivolo, avviare l'inverter primario.
- b) Applicare pressione idraulica e inserire l'interruttore automatico ELEVATOR BOOSTER & AILERON VIBRATOR (velivoli G91PAN) o l'interruttore ELEV. BOOSTER & AILERON VIBRATOR (velivoli G91R/1B) e portare il deviatore PRESSURE (velivoli G91PAN) su ON o il deviatore ELEV. SERVO PRESS su ON; inserire l'interruttore automatico PITCH DAMPER.

- c) Portare l'interruttore magnetico PITCH DAMPER su ON.
- d) L'equilibratore non deve avere alcuna oscillazione transitoria.
- e) Disinserire l'impianto azionando l'interruttore YAW & PITCH DAMPER sulla barra di comando.
- f) Ripetere numerose volte l'inserzione e la disinserzione del PITCH DAMPER controllando ogni volta che l'equilibratore non oscilli all'inserzione o alla disinserzione idraulica.
- g) Muovere il velivolo attorno al suo asse trasversale simulando una cabrata; l'equilibratore deve muoversi verso il basso.
- h) Muovere il velivolo attorno al suo asse trasversale simulando una picchiata; l'equilibratore deve muoversi verso l'alto.
- i) Azionare l'interruttore YAW & PITCH DAMPER sulla barra di comando.
- l) Rimuovere pressione idraulica dal velivolo, disinserire l'interruttore automatico ELEVATOR BOOSTER & AILERON VIBRATOR o l'interruttore automatico ELEV BOOSTER & AILERON VIBRATOR.
- m) Fermare gli inverters ed estrarre l'interruttore automatico PITCH DAMPER.
- n) Scollegare l'alimentazione elettrica esterna dal velivolo.

### 7-2-3 VERIFICA E TARATURA DELL'IMPIANTO

Per effettuare la taratura dell'impianto è indispensabile poter disporre delle seguenti apparecchiature:

- Dispositivo di prova FIAT ST-095 A
- Oscilloscopio ad alta impedenza
- Voltmetro elettronico ad alta impedenza d'ingresso
- Stadia
- Spina di riferimento Ø 4,915 mm.

Il dispositivo di prova FIAT ST-095 A permette di controllare le caratteristiche di funzionamento dell'impianto smorzatore di beccheggio tipo LEAR 7804 A. Sul pannello di prova sono installati:

- a) Due milliamperometri Ia e Ib da 15 mA fondo scala per controllare le correnti di uscita dell'amplificatore.
- b) Un voltmetro per controllare separatamente sei tensioni in c.a. e c.c. dell'impianto.
- c) Un interruttore SEGNALE STATICO per provvedere due diversi livelli di segnale statico simulato.
- d) Un interruttore CARICO AMPLIF. con le posizioni FITTIZIO-NORMALE per predisporre il tipo di carico accoppiato all'uscita dell'amplificatore.

- e) Un interruttore INSERZIONE P/D a due posizioni SI - NO per inserire l'alimentazione idraulica al PITCH DAMPER.
- f) Un SELETTORE TENSIONI a sette posizioni per permettere le letture delle sei tensioni.
- g) Un SELETTORE PROVE a dieci posizioni per eseguire i collegamenti circuitali e l'applicazione dei segnali simulati necessari all'esecuzione delle prove.
- h) Una manopola BILANCIAMENTO per permettere il bilanciamento delle correnti di uscita dell'amplificatore a solo scopo di prova.
- i) Due lampade INSERZIONE P/D e ROT. Ø ACB rispettivamente per il controllo della pressione idraulica dell'impianto e per il controllo della corretta rotazione di fase.
- l) Un CONTATORE per controllare la frequenza del generatore di segnali dinamici.
- m) Tre viti REG SEG DIN, REG FREQUENZA, REG SEG STATICO; le prime due per regolare l'ampiezza e la frequenza dei segnali dinamici, e la terza per regolare l'ampiezza del segnale statico.
- n) Dieci prese di prova unipolari.
- o) Due connettori AL VELIVOLO e ALL'AMPLIFICATORE per il collegamento tramite gli appositi cavi del dispositivo di prova al velivolo ed all'amplificatore.

### Nota

Le varie operazioni di prova e taratura dell'impianto indicate ai paragrafi 7-2-3-1 a 7-2-3-10 devono essere effettuate in sequenza in caso di ricerca guasti o qualora venga sostituito un componente dell'impianto smorzatore di beccheggio.

### 7-2-3-1 PROCEDURA PRELIMINARE

- a) Aprire lo sportello di accesso al servoamplificatore.
- b) Aprire lo sportello di accesso al servoazionatore.
- c) Aprire lo sportello di accesso al giroscopio.
- d) Rimuovere il connettore 129 F dall'amplificatore.
- e) Rimuovere l'amplificatore.
- f) Collegare il connettore del pannello di prova AL VELIVOLO al connettore 129F.
- g) Collegare il connettore del pannello di prova ALL'AMPLIFICATORE al connettore dell'amplificatore.
- h) Rimuovere il connettore 125F dal giroscopio.
- i) Rimuovere il giroscopio.
- l) Inserire tra il giroscopio e il cablaggio del velivolo un cavo di prolunga e porre il giroscopio su di un sostegno esterno al velivolo ed esente da vibrazioni.

**7-2-3-2 PROVA DELL'IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE E DI INTERBLOCCAGGIO**

a) Collegare il dispositivo di prova in serie all'amplificatore.

b) Applicare pressione idraulica e il carrellino di alimentazione elettrica esterna.

c) Inserire i seguenti interruttori automatici: PRIMARY e SECONDARY INVERTERS, e PITCH DAMPER, azionare gli interruttori PRIM e SEC INVERTERS; l'interruttore magnetico PITCH DAMPER deve essere in posizione OFF.

d) Disporre i comandi del dispositivo di prova come segue:

INSERZIONE P/D	su NO
CARICO AMPLIF.	su NO
SELETTORE TENSIONI	su ESCLUSO
BILANCIAMENTO	a metà corsa
SELETTORE PROVE	su ESCLUSO
SEGNALE STATICO	su NO

e) Disporre il selettore tensioni su « Ø A »; il voltmetro deve dare un'indicazione contenuta nel settore verde.

f) Disporre il selettore tensioni su « Ø C »; il voltmetro deve dare un'indicazione contenuta nel settore verde.

g) Portare il selettore tensioni su 26 V c.a. GYRO; il voltmetro deve dare un'indicazione contenuta nel settore verde.

h) Disporre il selettore tensioni su 13 V c.a. F.U.; il voltmetro deve dare un'indicazione contenuta nel settore giallo.

i) Portare il selettore tensioni su 26 V c.a. F.U.; il voltmetro deve dare un'indicazione contenuta nel settore verde.

l) Disporre il selettore tensioni su ESCLUSO.

m) Portare su ON l'interruttore magnetico PITCH DAMPER, l'impianto si deve inserire.

n) Azionando l'interruttore a leva sulla barra di comando l'impianto deve disinserirsi.

**7-2-3-3 BILANCIAMENTO**

a) Disporre il SELETTORE PROVE su BILANCIAM e l'interruttore CARICO AMPLIF su FITTIZIO; i milliamperometri IA e IB devono fornire delle indicazioni.

b) Collegare il voltmetro elettronico alle prese di prova 3 e 4 (4 basso).

c) Rimuovere la vite di accesso al dispositivo di regolazione del FOLLOW-UP del martinetto idraulico.

d) Ruotare il dispositivo di regolazione del FOLLOW-UP fino ad ottenere la minima indicazione sul voltmetro elettronico; la tensione indicata non deve superare i 50 mV.

e) Ruotare il dispositivo di regolazione del FOLLOW-UP fino a bilanciare le correnti indicate dagli strumenti IA e IB; le due correnti devono avere il valore di  $4,5 \text{ mA} \pm 1$  e la tensione indicata sul voltmetro elettronico non deve superare i 50 mV.

f) Disporre il selettore CARICO AMPLIF su NORMALE; le correnti IA e IB devono avere il valore di  $4,5 \text{ mA} \pm 1$  e la loro differenza non deve superare 0,6 mA.

g) Ruotare il dispositivo di regolazione del FOLLOW-UP fino a bilanciare le correnti indicate dai due milliamperometri IA e IB, tali indicazioni devono essere di  $4,5 \text{ mA} \pm 1$  e la tensione indicata dal voltmetro non deve superare i 50 mV.

h) Disporre l'interruttore INSERZIONE P/D su SI; si deve accendere la lampada INSERZIONE P/D, non si deve verificare alcun movimento dell'equilibratore e le due correnti IA e IB non debbono variare.

i) Ripetere numerose inserzioni e disinserzioni del PITCH DAMPER per mezzo dell'interruttore INSERZIONE P/D; controllare ogni volta che l'equilibratore non muova e che non si abbiano variazioni delle correnti IA e IB.

l) Annotare accuratamente i valori delle correnti IA e IB qualora, all'inserzione idraulica si avessero delle variazioni delle correnti stesse o l'equilibratore si spostasse; quindi portare l'interruttore INSERZIONE P/D su NO e ruotare il dispositivo di regolazione del FOLLOW-UP fino ad ottenere per IA e IB i valori precedentemente annotati.

m) Le due correnti IA e IB devono avere il valore di  $4,5 \text{ mA} \pm 1$  e la loro differenza non deve superare i 0,3 mA, inoltre la tensione indicata dal voltmetro non deve superare i 50 mV.

n) Ripetere numerose inserzioni e disinserzioni del PITCH DAMPER a mezzo dell'interruttore INSERZIONE P/D; ogni volta controllare che l'equilibratore non muova e che le correnti IA e IB non subiscano variazioni.

o) Reinstallare la vite di chiusura del dispositivo di regolazione del FOLLOW-UP; scollegare il voltmetro elettronico dal dispositivo di prova e portare l'interruttore INSERZIONE P/D in posizione NO.

**7-2-3-4 CONTROLLO DELLA FASE E DEL SEGNALE D'USCITA DEL GIROSCOPIO**

a) Disporre il SELETTORE PROVE su F.U. GAIN Ø, collegare il voltmetro elettronico e l'asse Y dell'oscilloscopio alle prese di prova 7 e 5 (5 basso); collegare l'asse X dell'oscilloscopio alle prese di prova 6 e 2 (2 basso), verificare l'immobilità del giroscopio.

b) La tensione indicata dal voltmetro elettronico non deve superare i 35 mV.

c) Portare il SELETTORE PROVE su BILANCIAM.; la tensione indicata dal voltmetro elettronico non deve superare i 70 mV.

- d) La differenza tra i valori ottenuti ai punti c) e d) deve essere inferiore a 35 mV.
- e) Porre il giroscopio nella posizione di installazione cioè capovolto e con l'asse di rotazione verticale.
- f) Posizionare l'interruttore INSERZIONE P/D su SI.
- g) Ruotare il giroscopio in un piano verticale attorno al suo asse orizzontale trasversale (simulazione picchiata) in modo da muovere il connettore verso l'alto. Sull'oscilloscopio deve apparire un segnale in fase e sul voltmetro elettronico la tensione deve aumentare.
- h) Ruotare il giroscopio in un piano verticale attorno al suo asse orizzontale trasversale in modo da muovere il connettore verso il basso (simulazione cabrata). Sull'oscilloscopio deve apparire un segnale in controfase e sul voltmetro elettronico la tensione deve aumentare.
- i) Scollegare l'oscilloscopio e il voltmetro elettronico dal dispositivo di prova.

#### 7-2-3-5 CONTROLLO DELL'USCITA DELL'AMPLIFICATORE

- a) Collegare il voltmetro elettronico e l'asse Y dell'oscilloscopio alle prese di prova 3 e 4 (3 basso); l'asse X dell'oscilloscopio alle prese di prova 6 e 2 (2 basso).
- b) Portare l'interruttore INSERZIONE P/D in posizione SI.
- c) Ruotare il giroscopio in un piano verticale attorno al suo asse orizzontale trasversale in modo da muovere il connettore verso l'alto (simulazione picchiata); nell'oscilloscopio deve apparire un segnale in fase e sul voltmetro elettronico la tensione deve aumentare; l'equilibratore deve muoversi verso il basso e si dovrà ottenere  $I_B > I_A$ .
- d) Ruotare il giroscopio in un piano verticale attorno al suo asse orizzontale trasversale in modo di muovere il connettore verso il basso (simulazione cabrata); sull'oscilloscopio deve apparire un segnale in controfase e sul voltmetro elettronico la tensione deve aumentare; l'equilibratore deve muoversi verso l'alto e si dovrà ottenere  $I_A > I_B$ .
- e) Scollegare l'oscilloscopio e il voltmetro elettronico dal dispositivo di prova; portare l'interruttore INSERZIONE P/D in posizione NO.

#### 7-2-3-6 CONTROLLO DEL GUADAGNO DEL FOLLOW-UP

- a) Disporre il SELETTORE PROVE su F.U. GAIN  $\emptyset$  e l'interruttore CARICO AMPLIF. su FITTIZIO e bilanciare con il potenziometro BILANCIAMENTO le correnti fino ad avere  $I_A = I_B$ .
- b) Collegare il voltmetro elettronico alle prese di prova 9 e 10 (9 basso).
- c) Posizionare l'interruttore CARICO AMPLIF. su NO e l'interruttore SEGNALE STATICO su 200 mV.

- d) Regolare il potenziometro REG SEG STATICO fino ad ottenere sul voltmetro un'indicazione di 200 mV.
- e) Disporre l'interruttore SEGNALE STATICO su 25 mV; sul voltmetro si dovrà avere una tensione di  $25 \text{ mV} \pm 3$ .
- f) Disporre l'interruttore CARICO AMPLIF. su FITTIZIO; si dovrà ottenere  $I_B > I_A$  con  $I_B - I_A = 3 \text{ mA} \pm 0,5$ .
- g) Disporre l'interruttore SEGNALE STATICO su 200 mV, si dovrà ottenere  $I_B > I_A$  con  $I_B - I_A \geq 8 \text{ mA}$ .
- h) Disporre il SELETTORE PROVE su F.U. GAIN  $\emptyset$ ; si dovrà ottenere  $I_A > I_B$  con  $I_A - I_B \geq 8 \text{ mA}$ .
- i) Disporre l'interruttore SEGNALE STATICO su 25 mV; si dovrà ottenere  $I_A > I_B$  con  $I_A - I_B = 3 \text{ mA} \pm 0,5$ .
- l) Disporre l'interruttore SEGNALE STATICO su NO e scollegare il voltmetro elettronico dal dispositivo di prova.

#### 7-2-3-7 CONTROLLO DEL WASH-OUT

- a) Disporre il SELETTORE PROVE su WASH OUT  $\emptyset$ .
- b) Bilanciare con il potenziometro BILANCIAMENTO le due correnti fino ad avere  $I_A = I_B$ .
- c) Disporre l'interruttore SEGNALE STATICO su 200 mV; la corrente  $I_A$  deve crescere istantaneamente poi decrescere fino ad avere  $I_A = I_B$ .
- d) Disporre il SELETTORE PROVE su WASH OUT  $\emptyset$ ; la corrente  $I_B$  deve crescere istantaneamente quindi decrescere fino ad avere  $I_A = I_B$ .
- e) Disporre: l'interruttore SEGNALE STATICO su NO, l'interruttore CARICO AMPLIF. su NORMALE, l'interruttore INSERZIONE P/D su SI.
- f) Ruotare il giroscopio in un piano verticale, attorno al suo asse orizzontale trasversale in modo di muovere il connettore verso l'alto (simulazione picchiata); l'equilibratore deve portarsi verso il basso e poi riallinearsi con lo stabilizzatore.
- g) Ruotare il giroscopio in un piano verticale, attorno al suo asse orizzontale trasversale in modo di muovere il connettore verso il basso (simulazione cabrata); l'equilibratore deve spostarsi verso l'alto e poi riallinearsi con lo stabilizzatore.
- h) Disporre l'interruttore CARICO AMPLIF. su NO e l'interruttore INSERZIONE P/D su NO.

#### 7-2-3-8 CONTROLLO DEL GUADAGNO DI VELOCITÀ

- a) Inserire la spina di riferimento nel settore della trasmissione PITCH DAMPER situata sull'ordinata 25 (vano compressore turboreattore).
- b) Disporre il SELETTORE PROVE su RATE GAIN; il contatore inizia a contare.

c) Regolare la frequenza di oscillazione dell'oscillatore tramite il potenziometro REG FREQUENZA; la frequenza di oscillazione deve essere di 2 Hz, corrispondenti a 120 conteggi al minuto del contatore.

### Nota

Permettere all'oscillatore di funzionare a vuoto per almeno 5 minuti prima di regolarne frequenza e ampiezza, allo scopo di assicurare stabilità di funzionamento all'oscillatore stesso.

- d) Collegare l'asse Y alle prese di prova 7 e 8 (8 basso).  
e) Regolare l'ampiezza del segnale d'uscita dell'oscillatore tramite il potenziometro REG SEG DIN fino ad ottenere sull'oscilloscopio una traccia avente ampiezza di 2,25 Vpp (800 mV eff.).  
f) Disporre l'interruttore CARICO AMPLIF su NORMALE e l'interruttore INSERZIONE P/D su SI; l'equilibratore deve iniziare ad oscillare.  
g) Regolare il potenziometro RATE GAIN sull'amplificatore fino a che l'ampiezza totale dell'oscillazione sia di 2° 30'.  
h) Rimuovere la spina di riferimento; l'ampiezza totale dell'oscillazione non deve variare.  
i) Rimuovere l'oscilloscopio dal dispositivo di prova e posizionare l'interruttore CARICO AMPLIF su FITTIZIO.

### 7-2-3-9 CONTROLLO DEL FAIL-SAFE

Disporre il SELETTORE PROVE su FAIL SAFE e l'interruttore CARICO AMPLIF su NORMALE; l'equilibratore deve muoversi verso l'alto.

### 7-2-3-10 CONTROLLO DEL DRIFT

- a) Disporre il SELETTORE PROVE su DRIFT; l'equilibratore deve portarsi in posizione neutra.  
b) Disporre l'interruttore CARICO AMPLIF su FITTIZIO; l'equilibratore deve portarsi a fondo corsa in un tempo superiore ad 1 secondo.  
c) Disporre il SELETTORE PROVE su SISTEMA e l'interruttore CARICO AMPLIF su NORMALE; l'equilibratore deve riportarsi in posizione neutra e gli strumenti IA e IB devono indicare correnti uguali.  
d) Disinserire gli inverters.  
e) Rimuovere pressione idraulica e l'alimentazione elettrica esterna dal velivolo.  
f) Scollegare il dispositivo di prova dall'amplificatore e dal velivolo.  
g) Rimuovere il cavo di prolunga tra giroscopio e connettore 125F.  
h) Eseguire l'installazione dell'amplificatore e del giroscopio.  
i) Controllare i connettori dell'amplificatore e del giroscopio per una sicura ed appropriata installazione.  
l) Chiudere gli sportelli di accesso ai vani dell'amplificatore e del giroscopio.

## 7-3 RICERCA ED ELIMINAZIONE DEI DIFETTI

### Nota

La seguente sezione relativa alla ricerca difetti dell'impianto fa riferimento al paragrafo 7-2-3 VERIFICA E TARATURA DELL'IMPIANTO.

INCONVENIENTE LAMENTATO	CAUSA PROBABILE	RIMEDIO
<b>IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE NON CORRETTO</b>		
L'impianto non è alimentato.	a) Alimentazione elettrica non corretta. b) Complessivo cablaggio in avaria. c) Interruttore magnetico inefficiente.	a) Controllare l'impianto di alimentazione. b) Controllare la continuità del cablaggio e se necessario ripararlo. c) Sostituire l'interruttore magnetico.
<b>BILANCIAMENTO NON CORRETTO</b>		
Paragr. 7-2-3-3 punti d) o e) o f) o g) della procedura di taratura non corretti.	a) Dispositivo di inseguimento difettoso. b) Servoamplificatore inefficiente.	a) Sostituire il servoazionatore. b) Sostituire il servoamplificatore.

INCONVENIENTE LAMENTATO	CAUSA PROBABILE	RIMEDIO
Paragr. 7-2-3-2 punto h) della procedura di taratura non corretto.	a) Elettrovalvola di intercettazione difettosa. b) Servoamplificatore inefficiente.	a) Sostituire l'elettrovalvola di intercettazione. b) Sostituire il servoamplificatore.

## SEGNALE DI USCITA E FASE GIROSCOPIO NON CORRETTI

Paragr. 7-2-3-4 punti c) o d) o e) della procedura di taratura non corretti.	Servoamplificatore inefficiente.	Sostituire il servoamplificatore.
Paragr. 7-2-3-4 punti g) o h) della procedura di taratura non corretti.	a) Giroscopio inefficiente. b) Servoamplificatore inefficiente.	a) Sostituire il giroscopio. b) Sostituire il servoamplificatore.

## USCITA AMPLIFICATORE NON CORRETTA

Paragr. 7-2-3-5 punti c) o d) della procedura di taratura non corretti.	a) Giroscopio inefficiente. b) Servoamplificatore inefficiente.	a) Sostituire il giroscopio. b) Sostituire il servoamplificatore.
---	--	--

## GUADAGNO FOLLOW-UP NON CORRETTO

Paragr. 7-2-3-6 punti f) o g) o h) della procedura di taratura non corretti.	a) Complessivo cablaggio in avaria. b) Gruppo Inseguitore inefficiente. c) Servoamplificatore inefficiente.	a) Controllare la continuità e se necessario riparare. b) Sostituire il servoazionatore. c) Sostituire il servoamplificatore.
--	---	---

## CONTROLLO CIRCUITO WASH-OUT NON CORRETTO

Paragr. 7-2-3-7 punto c) della procedura di taratura non corretto.	a) Servoamplificatore inefficiente. b) Servoazionatore inefficiente.	a) Sostituire il servoamplificatore. b) Sostituire il servoazionatore.
Paragr. 7-2-3-7 punto d) della procedura di taratura non corretto.	Continuità o isolamento dei cavi del circuito dei Wash out non corretto.	Controllare e riparare se necessario.
Paragr. 7-2-3-7 punti f) o g) della procedura di taratura non corretti.	a) Servoamplificatore inefficiente. b) Servoazionatore inefficiente. c) Giroscopio inefficiente.	a) Sostituire il servoamplificatore. b) Sostituire il servoazionatore. c) Sostituire il giroscopio.

## GUADAGNO DI VELOCITÀ NON CORRETTO

Paragr. 7-2-3-8 punti c) o e) o f) o g) della procedura di taratura non corretti.	a) Servoamplificatore inefficiente. b) Servoazionatore inefficiente. c) Giroscopio inefficiente. d) Elettrovalvola di intercettazione difettosa.	a) Sostituire il servoamplificatore. b) Sostituire il servoazionatore. c) Sostituire il giroscopio. d) Sostituire l'elettrovalvola di intercettazione.
---	---	---

INCONVENIENTE LAMENTATO	CAUSA PROBABILE	RIMEDIO
-------------------------	-----------------	---------

**CIRCUITO DEL FAIL SAFE NON CORRETTO**

Paragr. 7-2-3-9 della procedura di taratura non corretto.	a) Servoamplificatore inefficiente. b) Servoazionatore inefficiente.	a) Sostituire il servoamplificatore. b) Sostituire il servoazionatore.
---	---	---

**CIRCUITO DI CONTROLLO DEL DRIFT NON CORRETTO**

Paragr. 7-2-3-10 punti b) o c) della procedura di taratura non corretti.	a) Servoamplificatore inefficiente. b) Servoazionatore inefficiente.	a) Sostituire il servoamplificatore. b) Sostituire il servoazionatore.
--	---	---

## 7-4 MANUTENZIONE

### 7-4-1 GIROSCOPIO (velivoli G91PAN)

Il giroscopio è montato nel vano turboreattore lato destro superiore (fig. 7-3).

#### 7-4-1-1 RIMOZIONE

- 1) Aprire lo sportello di accesso al vano destro turboreattore.
- 2) Scollegare il connettore dal giroscopio.
- 3) Svitare le quattro viti di fissaggio del giroscopio al telaio di supporto, quindi rimuoverlo.

#### 7-4-1-2 INSTALLAZIONE

- 1) Presentare il giroscopio sul proprio supportino, quindi fissarlo tramite le quattro viti.
- 2) Collegare il connettore al giroscopio.
- 3) Chiudere lo sportello di accesso al vano destro turboreattore.

### 7-4-2 GIROSCOPIO (velivoli G91R/1B)

Il giroscopio è montato nel vano posteriore tettuccio (fig. 7-1).

#### 7-4-2-1 RIMOZIONE

- 1) Rimuovere lo sportello di accesso al vano apparati Gyrosyn.
- 2) Scollegare il connettore dal giroscopio.
- 3) Svitare le quattro viti di fissaggio del giroscopio al telaio di supporto.
- 4) Rimuovere il giroscopio.

#### 7-4-2-2 INSTALLAZIONE

- 1) Presentare il giroscopio sul proprio supporto, quindi fissarlo tramite le quattro viti.
- 2) Collegare il connettore al giroscopio.
- 3) Chiudere lo sportello di accesso al vano apparati Gyrosyn.

### 7-4-3 SERVOAMPLIFICATORE

Il servoamplificatore è installato nella deriva del velivolo, lato destro, fra le ordinate 29 e 30 (fig. 7-3).

#### 7-4-3-1 RIMOZIONE

- 1) Rimuovere il pannello n. 10 (velivoli G91PAN) o n. 64 (velivoli G91R/1B) situati sul lato destro della deriva.
- 2) Scollegare il connettore dell'amplificatore.
- 3) Rimuovere l'amplificatore svitando le viti di fissaggio.

#### 7-4-3-2 INSTALLAZIONE

- 1) Presentare l'amplificatore sulla propria sede e quindi fissarlo tramite le apposite viti.
- 2) Collegare il connettore elettrico all'amplificatore.
- 3) Installare il pannello n. 10 o n. 64 sul lato destro della deriva.



**7-4-4 ELETTROVALVOLA E SERVOAZIONATORE**

Il gruppo elettrovalvola-servoazionatore è installato nella pinna del velivolo tra le ordinate 25 e 26 (figura 7-3).

Per la procedura di rimozione ed installazione fare riferimento alla P.T. CA. 11-G91-2.4 COMANDI DI VOLO Cap. II Manutenzione dell'impianto.

**7-4-5 ELETTROVALVOLA INTERCETTAZIONE MANDATA PRESSIONE IDRAULICA**

L'elettrovalvola di intercettazione della mandata pressione idraulica è installata nella pinna del velivolo fra le ordinate 25 e 26 (fig. 7-3).

**7-4-5-1 RIMOZIONE**

- 1) Scaricare la pressione idraulica.
- 2) Rimuovere il pannello n. 35 (velivoli G91PAN) o n. 68 (velivoli G91R/1B) situati sul lato destro della deriva.
- 3) Scollegare il connettore elettrico e le due tubazioni di entrata e di uscita del fluido idraulico.
- 4) Rimuovere la valvola svitando le viti di fissaggio.

**7-4-5-2 INSTALLAZIONE**

- 1) Presentare la valvola sulla propria sede e fissarla con le apposite viti.
- 2) Collegare le tubazioni di entrata e di uscita del fluido idraulico ed il connettore elettrico.
- 3) Mettere in pressione l'impianto idraulico con l'apposito banco ed effettuare una prova funzionale dell'impianto.
- 4) Installare il pannello n. 35 o n. 68 sul lato destro della deriva.

Pagina lasciata intenzionalmente in bianco

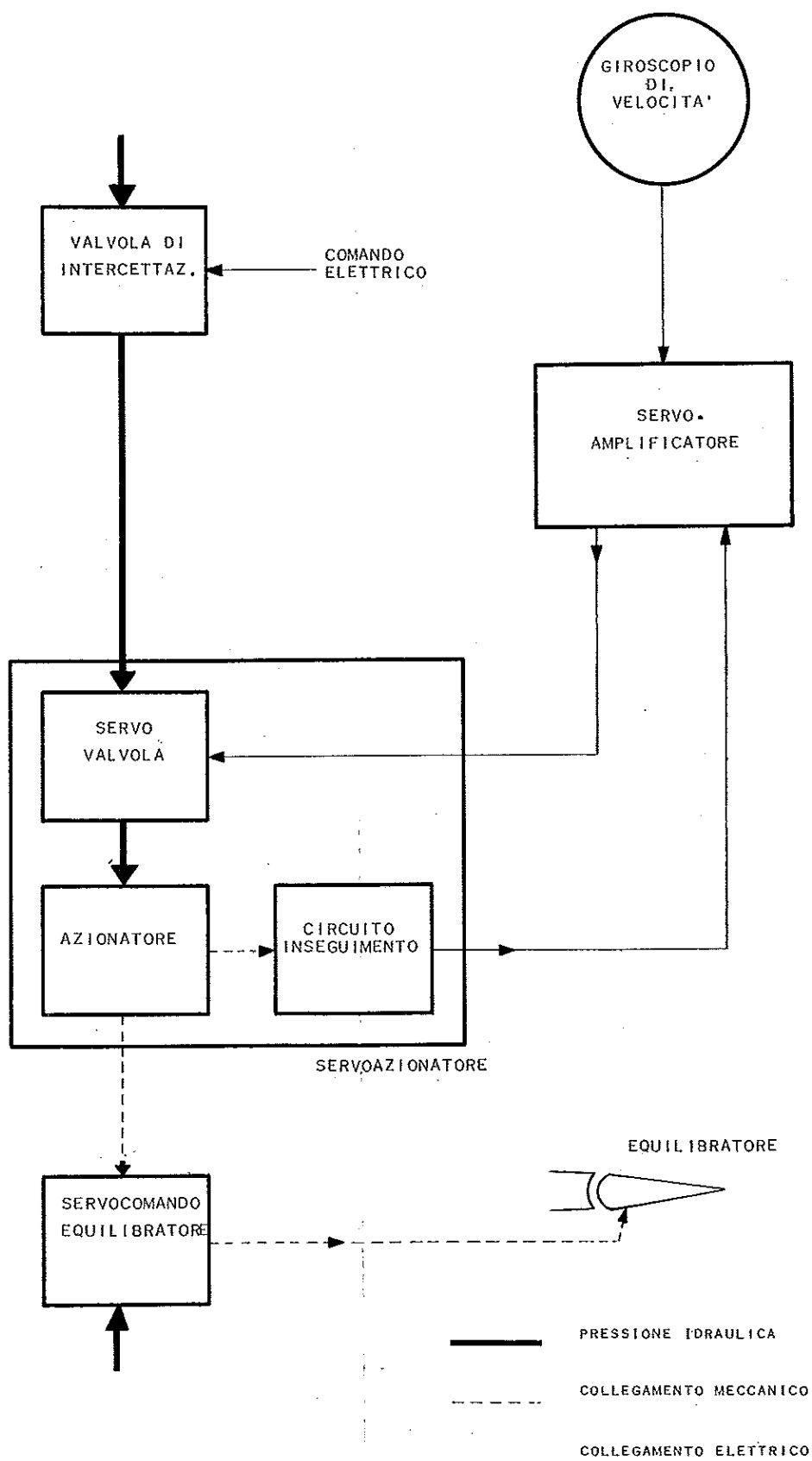


FIG. 7-1. - SCHEMA A BLOCCHI IMPIANTO SMORZATORE DI BECCHEGGIO  
(Velivoli G91 PAN e R/B)

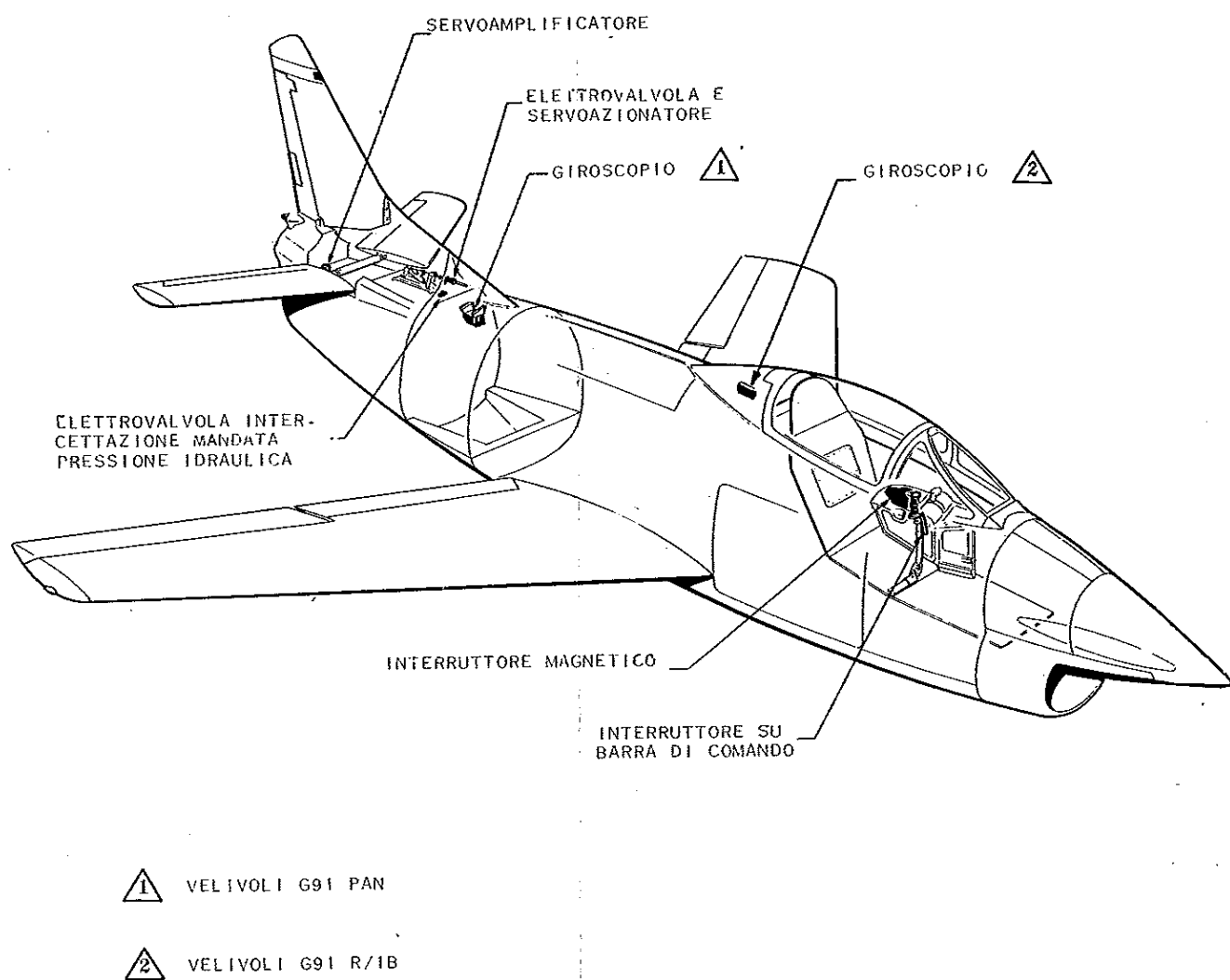


FIG. 7-3 DISLOCAZIONE APPARECCHIATURE IMPIANTO SMORZATORE DI BECCHEGGIO  
(Velivoli G91 PAN e R/1B)

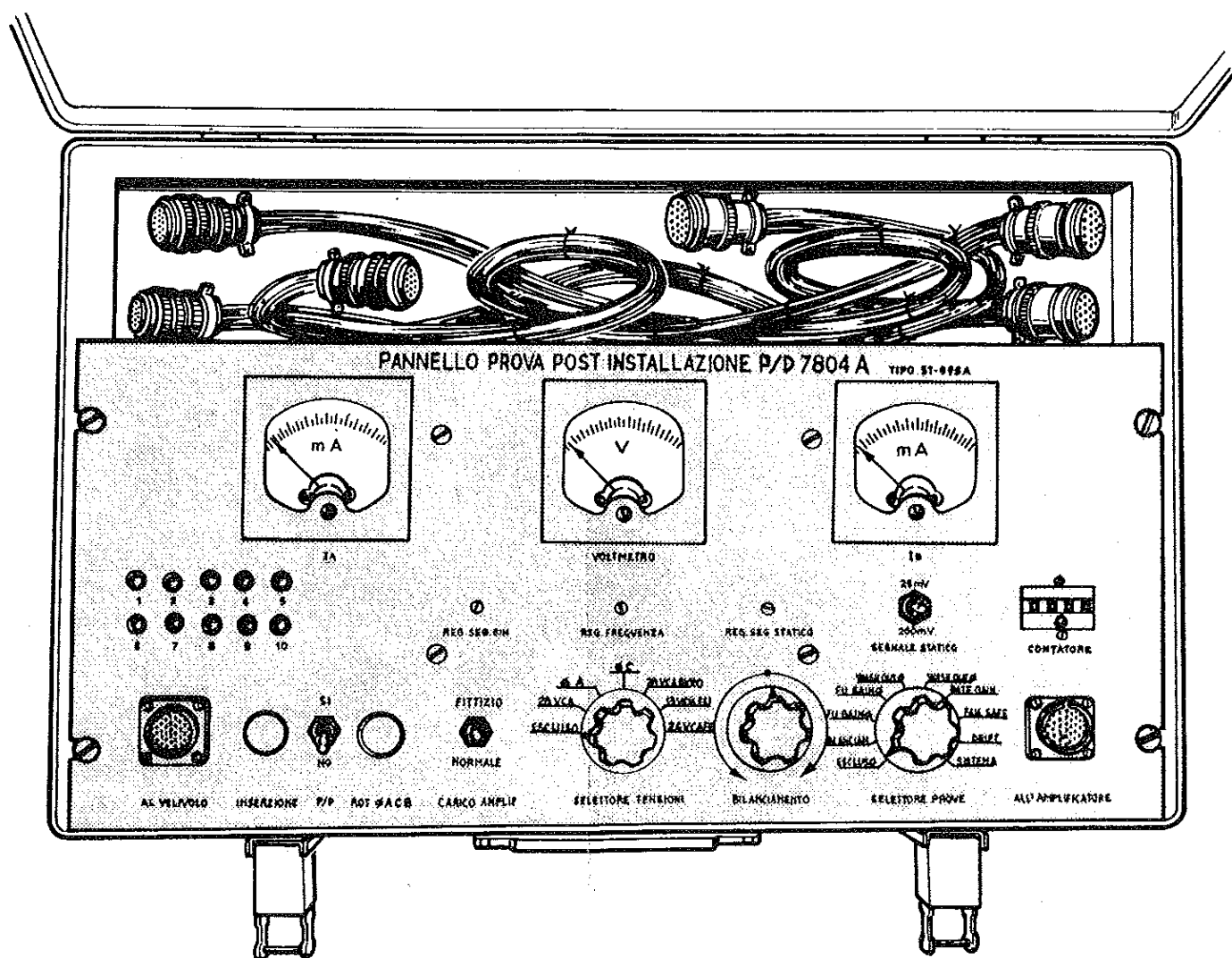


FIG. 7-4 - DISPOSITIVO DI PROVA POST-INSTALLAZIONE P/D 7804A