

CAPITOLO III

STRUMENTI DI VOLO E IMPIANTO PITOT

CONTENUTO	Pag.
Paragr. 3-1 DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO	3-1
» 3-1-1 — Strumenti di volo	3-1
» 3-1-2 — Impianto Pitot	3-3
» 3-2 VERIFICA E CONTROLLO FUNZIONALE	3-4
» 3-2-1 — Prova di tenuta delle tubazioni a pressione statica	3-4
» 3-2-2 — Prova di tenuta delle tubazioni a pressione dinamica	3-4
» 3-2-3 — Prova di tenuta dell'involucro degli strumenti	3-5
» 3-2-4 — Prova di riscaldamento tubo Pitot	3-5
» 3-2-5 — Prova dell'indicatore di virata e sbandamento	3-5
» 3-2-6 — Prova del girorizzonte	3-5
» 3-3 RICERCA ED ELIMINAZIONE DEI DIFETTI	3-6
» 3-3-1 — Impianto Pitot	3-6
» 3-3-2 — Machanemometro	3-6
» 3-3-3 — Variometro	3-7
» 3-3-4 — Altimetro	3-8
» 3-3-5 — Indicatore di virata e sbandamento	3-8
» 3-3-6 — Girorizzonte	3-8
» 3-4 MANUTENZIONE	3-9
» 3-4-1 — Asta del tubo di Pitot	3-9
» 3-4-2 — Tubo Pitot	3-9
» 3-4-3 — Machanemometro, altimetro, variometro, girorizzonte, indicatore di virata e sbandamento, accelerometro	3-9

3-1 DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO

3-1-1 STRUMENTI DI VOLO

Gli strumenti di volo ed i relativi impianti (figg. 3-1, 3-2, 3-3 e 3-4) danno al pilota le indicazioni necessarie per il controllo delle condizioni di volo del velivolo. Gli strumenti di volo sono: il machanemometro, l'altimetro, il variometro, l'indicatore di virata e sbandamento, il girorizzonte e l'accelerometro.

Il machanemometro, l'altimetro ed il variometro sono connessi all'impianto Pitot, mentre il girorizzonte e l'indicatore di virata e sbandamento sono alimentati elettricamente a corrente alternata e continua.

3-1-1-1 MACHANEMOMETRO

Il machanemometro KOLLSMAN ME4 C19522-04-003 è montato sul lato sinistro in alto del cruscotto

centrale. Questo strumento ha lo scopo di fornire al pilota l'indicazione della velocità del velivolo, del numero di Mach (rapporto tra la velocità del velivolo e la velocità del suono riferita alla quota di volo), della massima velocità alla quale il velivolo può volare, e di stabilire un riferimento visivo regolabile per una qualsiasi velocità.

Esso consiste in un meccanismo sensibile alla pressione statica e di impatto agente su un indice in modo da indicare su una scala fissa la velocità rilevata. La scala è tarata in nodi con un campo di funzionamento da 80 a 850 nodi per quote variabili da un minimo di 1000 ft fino ad un massimo di 80.000 ft.

L'indicatore contiene inoltre un meccanismo sensibile alla pressione statica il quale fa ruotare una scala tarata in numero di Mach. L'indice dello strumento, pertanto, oltre fornire il valore della velocità indicata

sulla scala fissa, indica sulla mobile il numero di Mach corrispondente. Il campo di funzionamento è compreso tra 0,5 e 2,2 Mach.

Sullo strumento vi è inoltre un indice a strisce di colore rosso il quale dà, in termini di velocità indicata, il valore della velocità equivalente limite per il velivolo.

Nota

La velocità equivalente (EAS) è la velocità calibrata (CAS) corretta per gli errori di compressibilità. La velocità calibrata (CAS) è la velocità indicata (IAS) corretta per gli errori di installazione.

Il valore di velocità equivalente limite è stabilito dalla taratura dello strumento. Questa è ottenuta mediante una vite di regolazione posta nella parte posteriore dello strumento che può essere spostata fra 600 ed 800 nodi di velocità equivalente.

Oltre all'indicazione di cui sopra vi è un altro indice che può essere regolato manualmente da parte del pilota; esso costituisce un riferimento per particolari velocità necessarie durante il volo.

Tale indice può essere spostato, entro un campo compreso fra 100 e 700 nodi, mediante una manopola posta nell'angolo inferiore destro dello strumento (SET INDEX). Per ulteriori informazioni fare riferimento al T.O. 5F8-2-4-43.

3-1-1-2 ALTIMETRO

L'altimetro MS 28044-1 è montato sul lato sinistro del cruscotto centrale. Esso è del tipo barometrico ed è sensibile alla pressione statica dell'impianto tubo Pitot.

Lo strumento è costituito da un aneroide il cui movimento, sotto l'effetto delle variazioni della pressione statica, determina lo spostamento di tre indici sulla scala graduata per la lettura della quota.

La scala permette di ottenere letture da 0 a 50.000 ft. Il primo dei tre indici, avente la lancetta lunga, indica le centinaia di piedi (un giro uguale a 1000 ft); il secondo, a lancetta di lunghezza intermedia, indica le migliaia di piedi (un giro uguale a 10.000 ft); il terzo, a lancetta corta, incorporato in un disco è utilizzato per indicare le decine di migliaia di piedi. Il disco porta nella parte inferiore una finestrella la quale, ruotando, scopre un settore del quadrante tratteggiato a righe oblique rosse e gialle quando la quota è inferiore ai 16.000 ft.

Il livello base di riferimento per la misura della quota è regolabile mediante una manopola posta sul lato sinistro inferiore dello strumento. Il valore di tale riferimento, in pollici di mercurio, è visibile attraverso un'apertura ricavata sulla scala; esso è regolabile entro un campo compreso fra 28,1 e 31,0 ad intervalli di 0,02 pollici di mercurio. Per ulteriori informazioni fare riferimento al T.O. 5F3-4-2-23.

3-1-1-3 VARIOMETRO

Il variometro KOLLSMAN A 25363-04-001 è posto nel lato destro del cruscotto centrale. Lo strumento è costituito da un aneroide che risente della pressione statica prelevata dal tubo Pitot e da un diffusore a trafilamento tarato. La pressione all'interno dell'aneroide varia istantaneamente al variare della quota; la pressione dell'involucro e per conseguenza quella esistente attorno al diaframma varia più lentamente con un rapporto determinato dal trafilamento permesso dal diffusore. Questa differenza di pressione causa un movimento dell'aneroide, movimento che, amplificato, viene trasmesso ad un indice. La scala su cui si eseguono le letture, ha lo zero posto nella posizione « ore 9 », non è lineare (onde permettere le letture più precise in vicinanza dello zero) ed ha un fondo scala di 6.000 piedi/1'.

Uno spostamento in senso orario dell'indice (verso l'alto) indica che il velivolo sta cabrando e viceversa quando sta picchiando. Il variometro è collegato alla tubazione statica proveniente dal tubo Pitot. Nella parte posteriore dello strumento vi è una vite di regolazione dello zero. Questa operazione deve essere effettuata in laboratori specializzati. Per ulteriori informazioni fare riferimento al T.O. 5F8-9-11-3.

3-1-1-4 INDICATORE DI VIRATA E SBANDAMENTO

L'indicatore di virata e sbandamento RC ALLEN MD 1A è posto al centro del cruscotto. Le indicazioni fornite da questo strumento servono al pilota come riferimento per effettuare correttamente le manovre di volo e principalmente per eseguire le virate con angolo adatto.

L'indicatore di virata consiste in un giroscopio azionato elettricamente da un motore a corrente continua e collegato meccanicamente ad un indice. Un suo spostamento rispetto al centro della scala, indica che il velivolo sta virando nella direzione verso cui è deviato l'indice. Il valore di questa deviazione è proporzionale alla velocità di virata.

L'indicatore di sbandata è costituito da un inclinometro del tipo a pallina. Il fluido contenuto nel tubo curvo dell'inclinometro serve a smorzare le vibrazioni che potrebbero esistere tra pallina e tubo e per assicurare alla pallina un movimento preciso e regolare. L'inclinometro è realizzato in modo tale per cui, quando il velivolo sta volando in volo orizzontale, la pallina assume, per effetto del proprio peso, una posizione centrata. Quando il velivolo esegue una virata, la pallina è sottoposta a due forze: alla forza di gravità ed alla forza centrifuga. Se la virata è corretta, la risultante tiene la pallina in posizione centrata.

Lo strumento è alimentato dalla barra primaria a 28 V c.c. attraverso l'interruttore automatico TURN & BANK. Per ulteriori informazioni fare riferimento al T.O. 5F8-4-8-3.

3-1-1-5 GIRORIZZONTE

Il girorizzonte BENDIX tipo J8 P/N 14602-1-J-F1/M è montato nella parte destra del cruscotto centrale. Esso fornisce al pilota le indicazioni relative all'inclinazione del velivolo nel piano longitudinale (cabrata o picchiata) e trasversale (rollio). Nelle manovre che si possono effettuare durante il volo, la rappresentazione dell'aereo rispetto all'orizzonte terrestre è riportata sul quadrante dello strumento in modo intuitivo riferendo la piccola sagoma d'aereo vincolata allo strumento (e quindi al velivolo), alla posizione di una barra di orizzonte che, essendo collegata con l'elemento sensibile giroscopico, è insensibile alle inclinazioni dell'aereo e pertanto costituisce un indice di posizione invariabile nello spazio.

La barra d'orizzonte riferita ad una scala circolare graduata in corrispondenza di 0° 10° 20° 30° 60° e 90° e solidale alla cornice, permette di apprezzare l'inclinazione trasversale del velivolo fino a 90° nei due sensi, mentre le indicazioni di cabrata o di picchiata sono limitate a 27° nell'uno o nell'altro senso; oltre 27° scompare la barra di orizzonte che è sostituita dalla dicitura CLIMB (cabra) oppure DIVE (picchia). Lo strumento è costituito da un giroscopio, che ruota con il suo asse in posizione verticale, ed è mantenuto in tale posizione mediante un sistema di erezione meccanico.

Ogni movimento relativo del giroscopio (che reca una barretta di orizzonte) rispetto all'involucro esterno dello strumento, (che reca una sagoma di velivolo), fornisce l'indicazione dell'assetto del velivolo nello spazio. La massa rotante del giroscopio è costituita da un motorino trifase, alimentato dalle barre a corrente alternata a 115 Volt, 400 Hz, fatto ruotare alla velocità di 21.000 giri/1'.

Un altro motorino monofase a bassa inerzia, posto all'interno dello strumento, controlla un avviso di allarme costituito da una bandierina metallica portante la dicitura OFF.

In caso di guasto all'alimentazione elettrica, il motorino a bassa inerzia non funziona per cui una molla di richiamo determina la fuoriuscita della bandierina indicando al pilota il mancato funzionamento dello strumento.

Sul quadrante dello strumento vi sono due manopole. Una è posta nell'angolo inferiore sinistro ed è utilizzata per regolare la posizione della sagoma del velivolo e della linea d'orizzonte, allo scopo di poter compensare eventuali variazioni di assetto.

La manopola posta nella parte inferiore destra contrassegnata con PULL TO CAGE ha lo scopo di portare, mediante un sistema meccanico, il giroscopio nella posizione verticale rispetto allo strumento. L'uso di tale manopola permette il centramento rapido del giroscopio, in modo da rendere lo strumento pronto per il volo 30" dopo che l'energia elettrica è stata inserita ed è stata azionata la manopola. La manopola può anche essere azionata nel caso in cui sia necessario riportare lo strumento nella posizione di zero dopo una serie di manovre acrobatiche.

Qualora sia necessario trasportare il girorizzonte occorre effettuare il bloccaggio del giroscopio agendo sulla manopola PULL TO CAGE e fermando la medesima in posizione estratta applicando l'apposito fermo. Per ulteriori informazioni fare riferimento al T.O. 5F8-3-4-3.

3-1-1-6 ACCELEROMETRO

L'accelerometro BENDIX tipo B6 3419-5A-A1 è situato sul lato sinistro del cruscotto centrale. Esso è del tipo a lettura diretta ed è usato per misurare le accelerazioni imposte al velivolo lungo il suo asse verticale. Le indicazioni sono espresse in unità di «g» (gravità terrestre, cioè 9,81 m/sec²) ed il campo della scala è compreso fra -5 e +10 g. L'indicazione normale è di 1 g.

Se un'accelerazione agisce obliquamente rispetto al piano del velivolo, lo strumento tiene conto esclusivamente della componente verticale.

Lo strumento è munito di tre indici. Quello principale dà un'indicazione continua dell'accelerazione imposta al velivolo. Gli altri due indicano la massima accelerazione positiva e negativa raggiunta dal velivolo e rimangono su questa posizione sino a quando non vengono azzerati mediante l'apposita manopola situata nell'angolo inferiore sinistro dello strumento. Per ulteriori informazioni fare riferimento al T.O. 5F2-4-3.

3-1-2 IMPIANTO PITOT

L'impianto Pitot (figg. 3-1, 3-2 e 3-3) è costituito dal tubo Pitot; dalle tubazioni di pressione statica e d'impatto collegate al machanemometro, all'altimetro, al variometro ed al trasmettitore di velocità effettiva dell'impianto PHI; dai pozzetti di drenaggio.

Nota

Sui velivoli G91PAN il trasmettitore di velocità effettiva non è installato.

Il tubo di Pitot è montato su un'asta situata all'estremità della semiala destra e costituisce la sorgente di pressione statica e dinamica necessaria per il funzionamento degli strumenti e del trasmettitore velocità effettiva. Il variometro e l'altimetro sono collegati alla sola tubazione della pressione statica, mentre il machanemometro ed il trasmettitore di velocità effettiva sono collegati sia alla tubazione della pressione statica che a quella della pressione dinamica.

Allo scopo di assicurare una più facile connessione delle tubazioni i raccordi sugli involucri degli strumenti sono identificati con le lettere S (statica) e P (impatto). Per drenare l'acqua di condensazione che si forma entro le tubazioni a causa dell'umidità atmosferica vi sono delle apposite valvole di drenaggio poste sulla rastremazione della semiala destra, nel vano carrello anteriore e sul lato destro fusoliera in corrispondenza del vano batteria.