

RAPPORTO D'INCHIESTA

**INCONVENIENTE GRAVE
occorso all'aeromobile
NH300C (H269C) marche I-BNCC,
in località Paderno Dugnano (MI),
18 giugno 2008**

OBIETTIVO DELL'INCHIESTA DI SICUREZZA

L'Agenzia nazionale per la sicurezza del volo (ANSV), istituita con il decreto legislativo 25 febbraio 1999 n. 66, si identifica con l'autorità investigativa per la sicurezza dell'aviazione civile dello Stato italiano, di cui all'art. 4 del regolamento UE n. 996/2010 del Parlamento europeo e del Consiglio del 20 ottobre 2010. **Essa conduce, in modo indipendente, le inchieste di sicurezza.**

Ogni incidente e ogni inconveniente grave occorso ad un aeromobile dell'aviazione civile è sottoposto ad inchiesta di sicurezza, nei limiti previsti dal combinato disposto di cui ai commi 1 e 4 dell'art. 5 del regolamento UE n. 996/2010.

Per inchiesta di sicurezza si intende un insieme di operazioni comprendente la raccolta e l'analisi dei dati, l'elaborazione delle conclusioni, la determinazione della causa e/o di fattori concorrenti e, ove opportuno, la formulazione di raccomandazioni di sicurezza.

L'unico obiettivo dell'inchiesta di sicurezza consiste nel prevenire futuri incidenti e inconvenienti, non nell'attribuire colpe o responsabilità (art. 1, comma 1, regolamento UE n. 996/2010). Essa, conseguentemente, è condotta indipendentemente e separatamente da inchieste (come ad esempio quella dell'autorità giudiziaria) finalizzate all'accertamento di colpe o responsabilità.

L'inchiesta di sicurezza è condotta in conformità con quanto previsto dall'Allegato 13 alla Convenzione relativa all'aviazione civile internazionale (stipulata a Chicago il 7 dicembre 1944, approvata e resa esecutiva in Italia con il decreto legislativo 6 marzo 1948, n. 616, ratificato con la legge 17 aprile 1956, n. 561) e dal regolamento UE n. 996/2010.

Ogni inchiesta di sicurezza si conclude con una relazione redatta in forma appropriata al tipo e alla gravità dell'incidente o dell'inconveniente grave. Essa può contenere, ove opportuno, raccomandazioni di sicurezza, che consistono in una proposta formulata a fini di prevenzione.

Una raccomandazione di sicurezza non costituisce, di per sé, una presunzione di colpa o un'attribuzione di responsabilità per un incidente, un inconveniente grave o un inconveniente (art. 17, comma 3, regolamento UE n. 996/2010).

La relazione garantisce l'anonimato di coloro che siano stati coinvolti nell'incidente o nell'inconveniente grave (art. 16, comma 2, regolamento UE n. 996/2010).

N.B. L'inconveniente grave oggetto del presente rapporto d'inchiesta è occorso in data precedente l'entrata in vigore del regolamento UE n. 996/2010. Alla relativa inchiesta (già denominata "tecnica") è stata conseguentemente applicata la normativa previgente il citato regolamento UE n. 996/2010.

GLOSSARIO

ANSV: Agenzia nazionale per la sicurezza del volo.

FT: foot (piede), unità di misura, 1 ft = 0,3048 metri.

KT: knot (nodo), unità di misura, miglio nautico (1852 metri) per ora.

MTOM: Maximum Take Off Mass, massa massima al decollo.

P/N: Part Number.

S/N: Serial Number.

UTC: Coordinated Universal Time, orario universale coordinato.

INCONVENIENTE GRAVE
aeromobile NH300C (H269C) marche I-BNCC

Tipo dell'aeromobile e marche	Elicottero Breda Nardi NH300 (H269C) marche I-BNCC.
Data e ora	18 giugno 2008, 07.30 UTC.
Luogo dell'evento	Paderno Dugnano (MI).
Descrizione dell'evento	Nel corso di un volo scuola con ai comandi un allievo pilota, in condizioni di volo livellato ad una quota di circa 1200 piedi e velocità di 65/70 nodi, si verificava lo spegnimento del motore. L'istruttore interveniva immediatamente impostando un atterraggio forzato in autorotazione. L'atterraggio avveniva in un campo di frumento senza danni all'elicottero ed alle persone a bordo.
Esercente dell'aeromobile	Eli2000 s.r.l.
Natura del volo	Scuola.
Persone a bordo	Pilota istruttore ed allievo.
Danni all'aeromobile	Nessuno.
Altri danni	Nessun danno a persone. Danneggiamenti limitati alla coltura di frumento presente nel luogo dove è avvenuto l'atterraggio forzato.
Informazioni relative al personale di volo	Pilota istruttore: maschio, età 25 anni, nazionalità tedesca. Titolare di licenza di pilota commerciale di elicottero CPL (H) in corso di validità. Abilitato al pilotaggio di elicotteri tipo AS 350/350B3, AS 355/355N/355NP, Hu269, R22. Abilitazione di istruttore di volo di elicottero [FI (H)]. Certificato di idoneità allo svolgimento delle mansioni previste dalla classe 1 ^a di visita in corso di validità, con obbligo di lenti correttive in volo per lontano. Alla data dell'evento aveva effettuato un'attività di volo su elicottero di circa 1759 ore.
Informazioni relative all'aeromobile ed al propulsore	Elicottero monomotore in struttura metallica a traliccio con rotore principale tripala. È equipaggiato con un motore alternativo a quattro cilindri contrapposti modello Lycoming HIO-360-D1A, s/n L25692-51A. Il motore aveva subito una revisione generale in data 22 gennaio 2006 ed era stato installato sull'elicottero in data 5 settembre 2007. Alla data dell'evento il motore aveva accumulato 4026h 07' totali di funzionamento, 860h 49' dall'ultima revisione e 48h 08' dalla ultima ispezione periodica (100 ore). L'elicottero in questione ha una massa massima al decollo (MTOM) di 930 kg.

Informazioni sul luogo dell'evento

L'aeromobile è atterrato su un campo agricolo coltivato a frumento con vegetazione alta poco più di mezzo metro. Il terreno era di natura relativamente soffice, pianeggiante e libero da ostacoli.

Informazioni meteorologiche

Non sono disponibili bollettini meteorologici relativi all'area dell'evento; tuttavia dalle foto scattate immediatamente dopo l'atterraggio si rilevano condizioni sostanzialmente buone.

Altre informazioni

Sul luogo dell'evento l'elicottero si presentava poggiato regolarmente sui pattini di atterraggio ed apparentemente integro (si veda foto in Allegato "A"). Non sono state riscontrate evidenze di danneggiamenti alla struttura, ai rotori, al motore ed ai comandi di volo. In corrispondenza dei pattini di atterraggio erano visibili due tracce parallele tra loro costituite da frumento abbattuto che si estendevano dietro l'elicottero per una lunghezza di circa 5 metri.

L'ispezione dei serbatoi accertava la presenza di carburante al loro interno.

A seguito dell'evento il motore è stato sbarcato dall'elicottero ed ispezionato presso una ditta certificata.

Nel corso dell'ispezione non sono state riscontrate evidenze di surriscaldamenti, rotture meccaniche o usura anomala delle parti interne in movimento relativo tra loro.

Nel corso della prova al banco del Servo Fuel Injector tipo Bendix (p/n 2524347-10, s/n 87441807) veniva rilevata la assenza totale del flusso di carburante per tutte le posizione del comando potenza motore e di pressione aria di ingresso.

Si è proceduto al disassemblaggio dell'accessorio, constatando che il dado p/n 2539449 era separato dal relativo alberino di accoppiamento e giaceva libero all'interno della camera *air inlet pressure* poggiato sull'assieme membrana p/n 2541802.

Analisi

Nella figura 1 dell'Allegato "B" viene riportato lo schema di funzionamento del Servo Fuel Injector con evidenziati, in colore, i diversi percorsi di carburante e di aria al suo interno. Da tale schema si rileva come l'accessorio risulti suddiviso in tre sezioni principali. La sezione 1 è costituita dal condotto di alimentazione dell'aria ai cilindri, comprensivo del tubo di venturi e della valvola a farfalla; la sezione 2 è costituita dal sistema barometrico di modulazione del carburante in funzione della quota; la sezione 3 è costituita dal sistema di dosaggio del carburante in funzione della potenza.

Il sistema barometrico della sezione 2 modula quindi il flusso di carburante già regolato per la potenza richiesta in maniera da mantenere costante il rapporto aria/benzina al variare della pressione dell'aria atmosferica in ingresso ai cilindri. Esso è costituito, così come illustrato nel dettaglio della figura 2 dell'Allegato "B", da due membrane collegate tra loro attraverso un complesso di molle e distanziali tenuti insieme da un alberino

coassiale. Una delle due membrane è soggetta alla pressione dell'aria che attraversa il condotto di aspirazione, mentre l'altra è soggetta alla pressione del flusso di carburante già regolato dalla sezione 3 in relazione della potenza richiesta.

I movimenti delle membrane, generati dalle variazioni di pressione agenti su di esse, interagiscono tra loro e, per l'azione combinata di molle e distanziali, producono un unico movimento che muove l'alberino coassiale. L'alberino aziona direttamente la valvola a sfera che, variando la sua sezione di passaggio, modula direttamente il flusso di carburante.

L'alberino viene mantenuto in collegamento con il complessivo di membrane mobili attraverso il dado p/n 2539449 avvitato sulla sua estremità filettata. Il dado, tuttavia, oltre che garantire la connessione dell'alberino con le membrane non deve bloccare totalmente l'intero sistema ma, attraverso il livello di compressione di una molla interposta sotto di esso, deve anche consentire una certa libertà di movimento relativo tra i componenti del sistema. Il grado di movimento relativo tra i componenti determina la sensibilità di risposta dell'intero sistema alle variazioni di pressione atmosferica.

In ultima analisi, la posizione del dado sulla filettatura costituisce anche il punto di regolazione del complessivo barometrico. Tale punto deve essere ricercato al banco in sede di calibrazione dell'accessorio Servo Fuel Injector.

Un eventuale spostamento del dado dalla sua posizione di calibrazione provoca pertanto una differente reazione del sistema alla variazione di pressione atmosferica, con conseguente alterazione del corretto rapporto stechiometrico aria/carburante nei cilindri al variare della quota.

La separazione totale del dado dall'alberino provoca invece il disaccoppiamento di tutti i componenti del complessivo barometrico, con conseguente liberazione della valvola a sfera che, spontaneamente, va a posizionarsi in chiusura con interruzione completa del flusso di carburante ai cilindri.

Al fine di evitare l'insorgere delle suddette condizioni, il dado deve poter mantenere la sua posizione di calibrazione per tutta la durata della vita operativa dell'accessorio Servo Fuel Injector.

Tale esigenza, che, data la conformazione dell'accessorio stesso, non può essere assicurata con altri metodi di frenatura meccanica, viene garantita attraverso l'utilizzo di specifico prodotto Loctite, cosiddetto "frena filetti", che deve essere applicato sulla filettatura secondo la procedura riportata in figura 3 dell'Allegato "B".

Cause

La causa dell'evento è da attribuirsi ad uno spegnimento improvviso del motore in volo.

Lo spegnimento del motore è stato causato dalla separazione totale del dado di bloccaggio p/n 2539449 del sistema di controllo barometrico del carburante del Servo Fuel Injector dall'alberino di collegamento coassiale.

Lo svitamento e la successiva separazione del dado di bloccaggio

dall'alberino potrebbero essere dipesi da una non adeguata applicazione dello specifico prodotto "frena filetti" sulla filettatura di accoppiamento dado/alberino.

Raccomandazioni di sicurezza

Alla luce delle evidenze raccolte e delle analisi effettuate non si ritiene necessario emanare raccomandazioni di sicurezza.

Elenco allegati

Allegato "A": documentazione fotografica.

Allegato "B": schema Servo Fuel Injector.

Nei documenti riprodotti in allegato è salvaguardato l'anonimato delle persone coinvolte nell'evento, in ossequio alle disposizioni dell'ordinamento vigente in materia di inchieste di sicurezza.



Foto 1: vista laterale dell'I-BNCC dopo l'atterraggio forzato.



Foto 2: le tracce dei pattini di atterraggio lasciate durante l'atterraggio forzato.

SCHEMA DI FUNZIONAMENTO DEL
SERVO FUEL INJECTOR

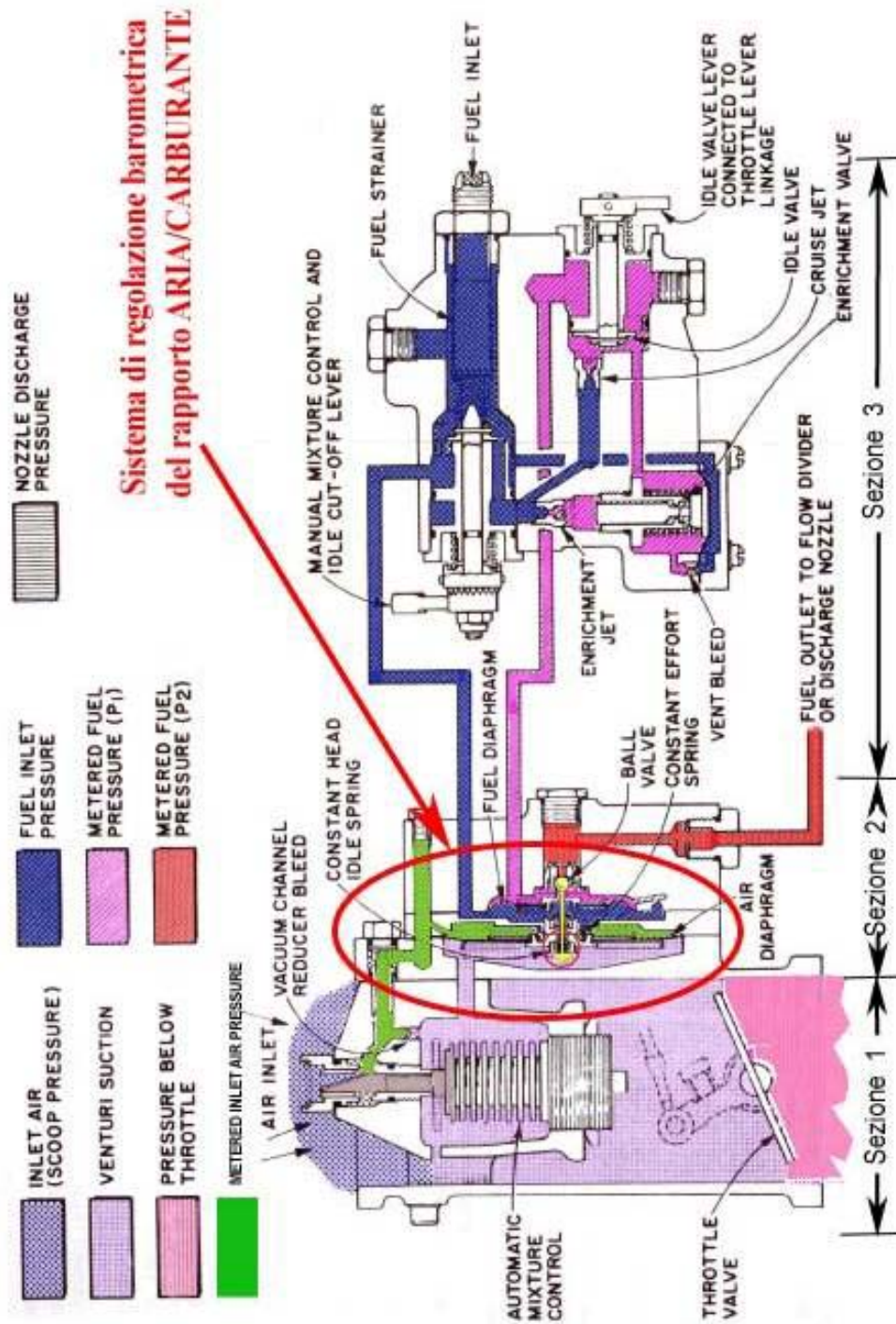


Figura 1: schema illustrativo del Servo Fuel Injector.

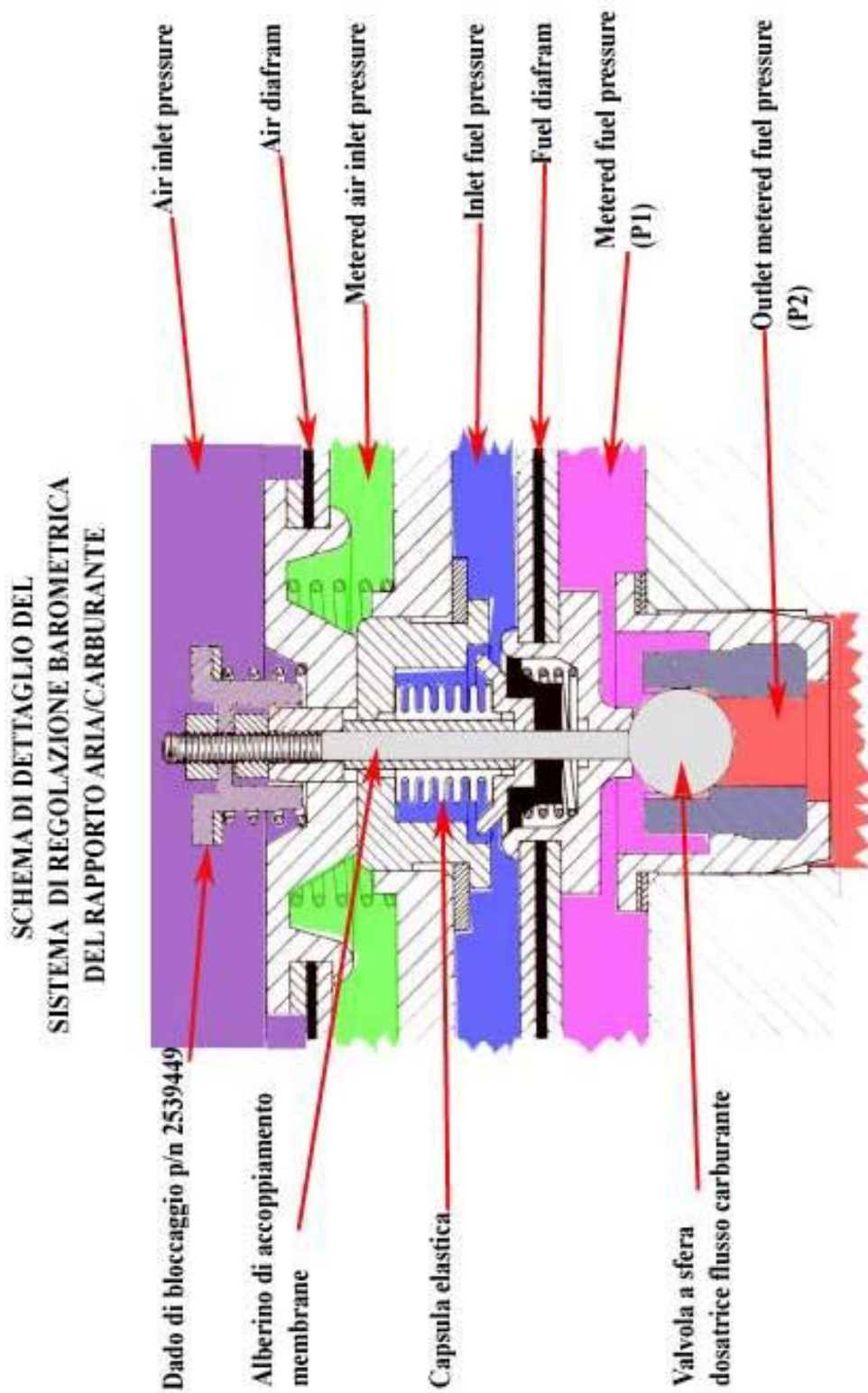


Figura 2: schema di regolazione barometrica carburante.

**THE BENDIX CORPORATION
ENERGY CONTROLS DIVISION**

MODEL RSA-7AA1 SERVO FUEL INJECTOR ASSEMBLY, P/N 2524347
TESTING AND TROUBLESHOOTING

(4) Flow injector as specified on current flow sheet.

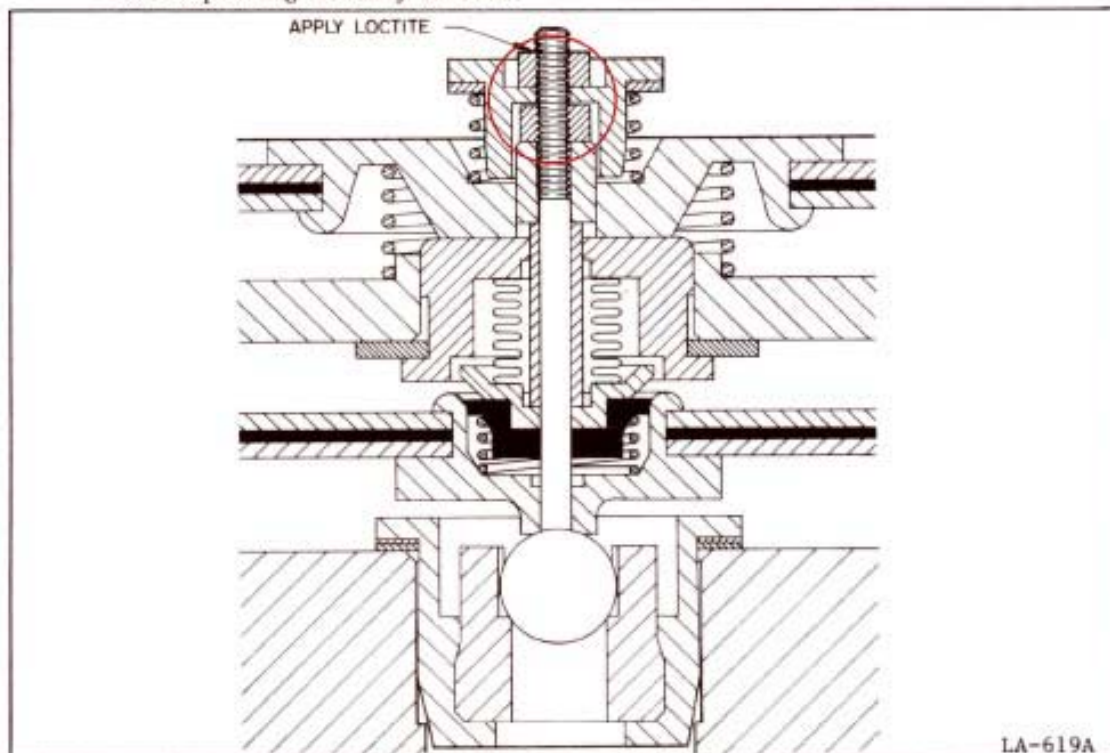
CAUTION: EXCESSIVE USE OF LOCTITE ON NEW NUT (120, FIGURE 3, IPL) MAY CAUSE REGULATOR STICKING.

(5) When final calibration is complete carefully deposit a small amount of Loctite to the threads above the nut with Loctite applicator 2550982. See Figure 104 for reference (Ref. Service Bulletin RS-71).

(6) Calibration of the regulator section is now complete. Once the regulator group is assembled to the injector, do not attempt to alter calibration flow adjustment limits.

8. Testing and Adjusting the Automatic Mixture Control Assembly.

A. After overhaul of the automatic mixture control assembly, it will be necessary to test and adjust this unit for proper needle travel under various simulated altitude conditions. Refer to the calibration test sheet, Figure 105 for automatic mixture control check points and their corresponding density values.



Regulator Section (Reference)
Figure 104.

Figura 3: procedura di bloccaggio del dado.