



MINISTERO DELL'AERONAUTICA

DIREZIONE GENERALE DELLE COSTRUZIONI
E DEGLI APPROVVIGIONAMENTI

ISTRUZIONI
per l'uso del motore
"ISOTTA FRASCHINI,,
Tipo "ASSO 750,,

(SECONDA EDIZIONE)

ROMA
PROVVEDITORATO GENERALE DELLO STATO
LIBRERIA
1931 - IX



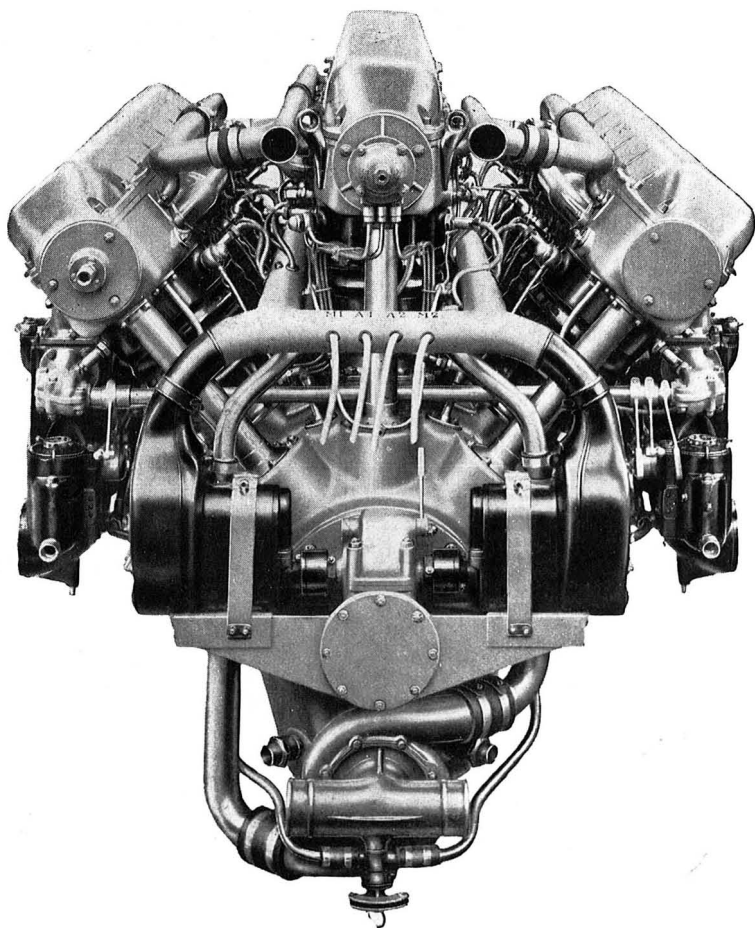
MINISTERO DELL'AERONAUTICA

DIREZIONE GENERALE DELLE COSTRUZIONI
E DEGLI APPROVVIGIONAMENTI

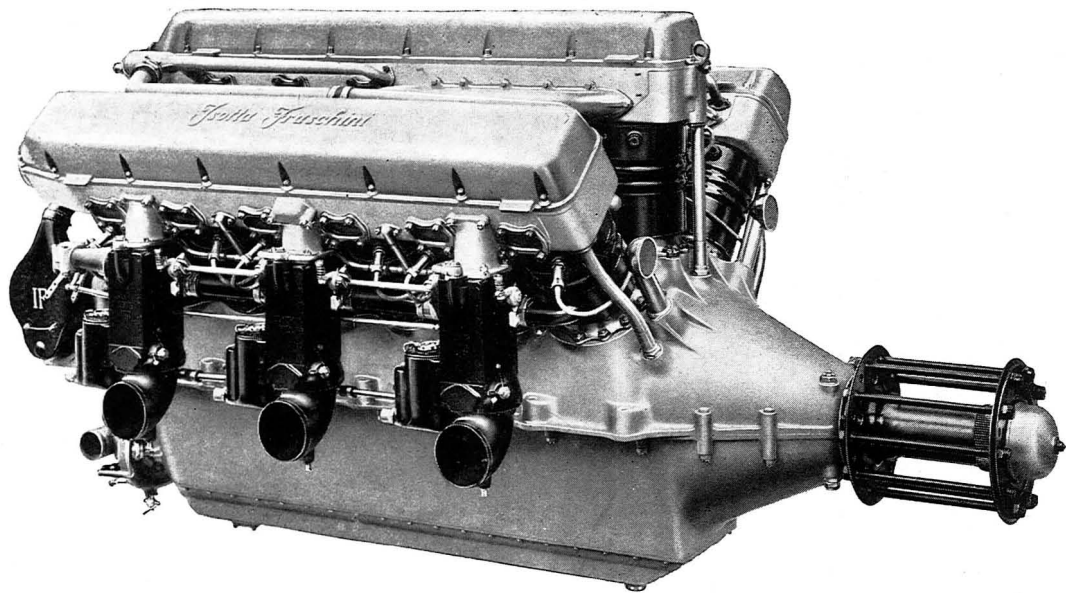
ISTRUZIONI
per l'uso del motore
"ISOTTA FRASCHINI,,
Tipo "ASSO 750,,

(SECONDA EDIZIONE)

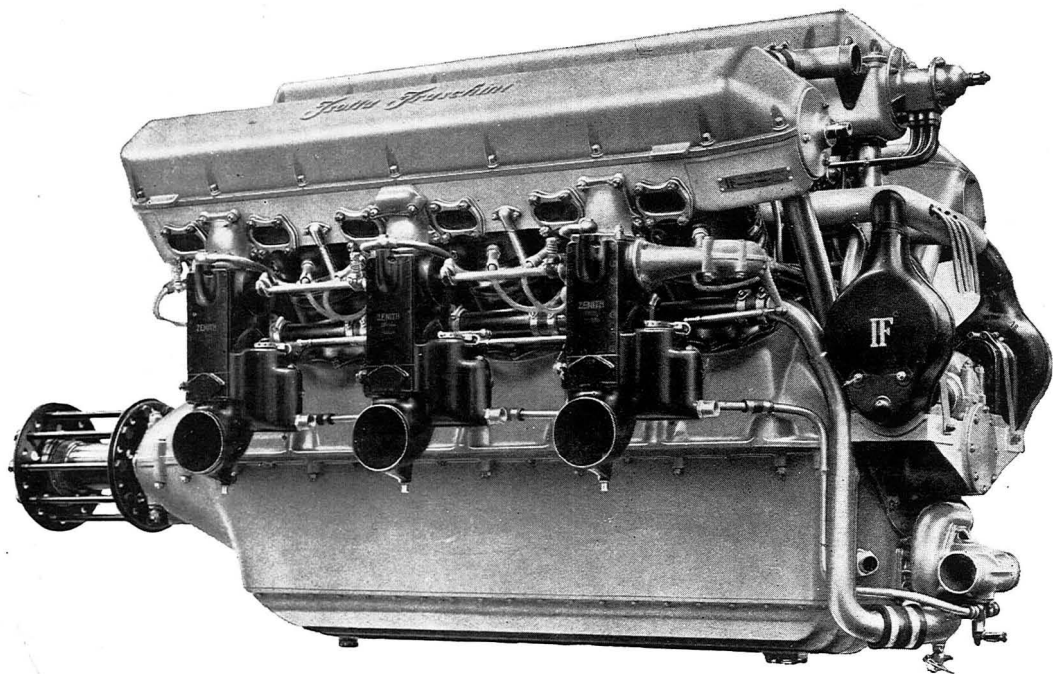
ROMA
PROVVEDITORATO GENERALE DELLO STATO
LIBRERIA
1931 - IX



Tav. A - Vista di fronte - Lato magneti.



Tav. B - Vista laterale - Lato elica.



Tav. C - Vista laterale - Lato magneti.

MOTORE PER AVIAZIONE
“ISOTTA FRASCHINI,, TIPO “ASSO 750,,
750 HP - 18 CILINDRI A W

Caratteristiche del motore

Il motore per Aviazione « Isotta Fraschini » tipo « Asso 750 » è a quattro tempi con 18 cilindri disposti a **W** avente un angolo di 40°.

Alesaggio dei cilindri	mm.	140,—
Corsa	»	170,—
Cilindrata totale del motore	litri	47,100
Rapporto di compressione		5,7
Comando dell'elica		diretto
Potenza d'omologazione al regime di 1700 giri	CV.	800
Potenza massima a pieno gas al re- gime di 1900 giri (t=15°, pres- sione atmosferica 760 mm.)	CV.	924
Consumo di combustibile a regime normale (benzina avio « Stana- vo ») per CV. ora	gr.	219

Consumo di lubrificante a regime normale (olio di ricino puro) per CV. ora	gr.	12
Peso del motore completo in ordine di marcia, con mozzo d'elica .	Kg.	665

.....

CAPITOLO I.

DESCRIZIONE DEL MOTORE

Cilindri

I cilindri sono in acciaio al carbonio stampato separati uno dall'altro, con l'involucro della camera d'acqua riportata e saldato autogenamente. Essi costituiscono una delle caratteristiche brevettate più notevoli del motore poichè il fondo perfettamente piano che completa la camera di scoppio, con la superficie esterna funge da piano di combaciamento alla testa dei cilindri che su di essi è riportata, mentre nella parte interna forma sede alle valvole di aspirazione e di scarico.

Testa dei cilindri

La testa dei cilindri, in fusione speciale di alluminio, è costituita da due parti, unite fra loro, formanti un sol blocco per ogni gruppo di sei cilindri. Questi sono fissati ad essa a mezzo di una serie ben distribuita di bulloni (Fig. 1).

Il passaggio dell'acqua fra la camera che circonda ciascun cilindro e la testa, è determinato da fori di co-

municazione la cui posizione è studiata in modo da garantire una perfetta circolazione d'acqua in ciascuno dei punti più caldi del cilindro e della testa.

Ad ognuno di detti fori è adattata una speciale guarnizione che dà l'assoluta garanzia di un perfetto passaggio dell'acqua, senza alcuna possibilità di fughe.

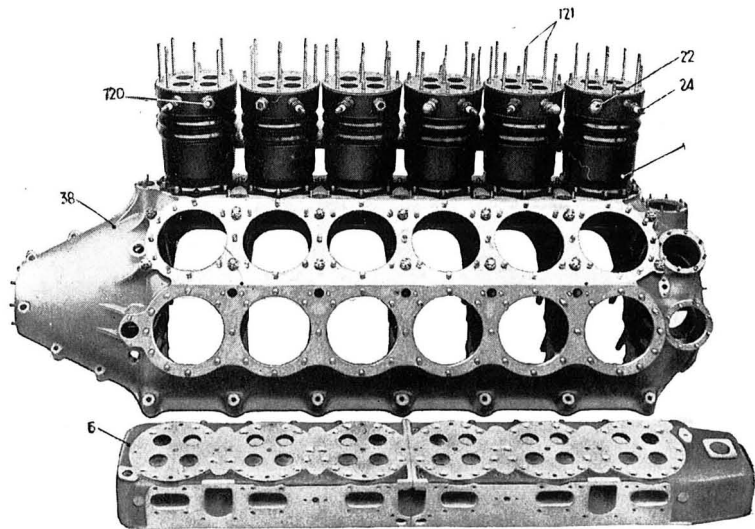


Fig. 1 - Gruppo cilindri e testa smontata.

- | | |
|--|---|
| 1. Cilindri | 24. Candele d'accensione |
| 6. Testa dei cilindri | 38. Carter superiore |
| 22. Valvole d'immissione aria compressa nei cilindri | 120. Tappi sui cilindri |
| | 121. Prigionieri di fissaggio testa ai cilindri |

La testa serve di guida delle valvole, di condotta all'esterno dei gas di scarico, di tubazione dei gas aspirati ed infine, nella sua parte superiore completata da

un coperchio smontabile, serve da carter per gli assi delle camme.

I raccordi per l'uscita dei gas di scarico sono rivolti verso l'esterno di ciascun gruppo dei sei cilindri laterali, mentre di quelli per il gruppo di cilindri centrali, i tre anteriori sono rivolti verso destra, ed i tre posteriori verso sinistra, guardando il motore di fronte dal lato magneti.

Carter motore

Il carter motore è fuso in « electron » (lega speciale a base di magnesio). Esso è costituito da quattro parti, a ciascuna delle quali la compattezza e il gran numero di nervature, razionalmente disposte, conferiscono il massimo di robustezza.

La parte superiore serve di base ai cilindri, di supporto all'albero a gomiti e di guida agli ingranaggi della distribuzione. Due bordi, correnti su tutta la lunghezza dei fianchi del carter superiore opportunamente nervati e forniti di guide per bulloni, permettono un solido fissaggio del motore alle longarine della carlinga.

La parte inferiore intermedia, unita a quella superiore, serve di supporto all'albero a gomiti, alle pompe dell'olio ed alla pompa di circolazione d'acqua.

La inferiore serve da raccoglitrice dell'olio in circolazione e d'ispezione alle bielle.

Infine l'anteriore fissata con bulloni su di un agguastaggio facente parte del carter superiore e del carter in-

feriore intermedio, ha il compito di racchiudere il comando dei magneti, delle pompe per la benzina e di sopportare i magneti stessi insieme con i comandi all'antico di accensione.

Distribuzione

Ogni cilindro ha due valvole di aspirazione e due di scarico perfettamente identiche fra loro. Lo scopo delle doppie valvole non è soltanto quello di aumentare la se-

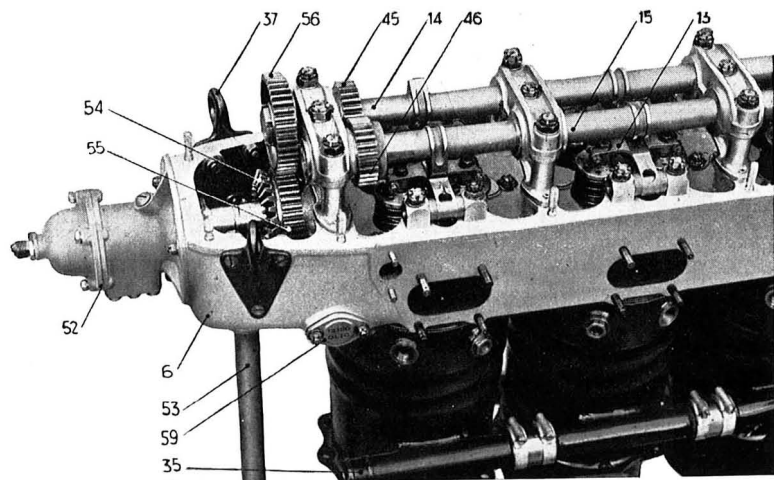


Fig. 2 - Dettaglio del comando valvole (linea cilindri centrali).

- | | |
|---|--|
| 6. Testa dei cilindri | 45. Ingranaggio di comando asse a camme destro |
| 13. Leve comando valvole | 46. Ingranaggio comandato, sull'asse a camme destro |
| 14. Asse delle camme, sinistro, comando valvole d'aspirazione dei 3 cilindri anteriori e di scarico dei 3 cilindri posteriori | 52. Distributore aria compressa ai cilindri |
| 15. Asse delle camme, destro, comando valvole d'aspirazione dei 3 cilindri posteriori e di scarico dei 3 cilindri anteriori | 53. Alberino verticale con ingranaggio |
| 35. Tubi d'entrata acqua nei cilindri | 54-55. Doppio ingranaggio di rinvio |
| 37. Ganci anteriori per sollevamento motore | 56. Ingranaggio sull'albero a camme |
| | 59. Flangia in corrispondenza al filtro olio nella testa |

zione di passaggio della miscela, ma anche di evitare le deformazioni proprie delle valvole a grande diametro, e di distribuire, il più possibile, il calore nella testa dei cilindri.

Le valvole sono comandate da due assi a camme per ogni gruppo di sei cilindri.

Fra camme e gambo delle valvole sono interposte delle levette (13), una per ciascuna coppia di valvole di aspirazione o di scarico dello stesso cilindro, che trasmettono il comando di apertura dato dalle camme alle val-

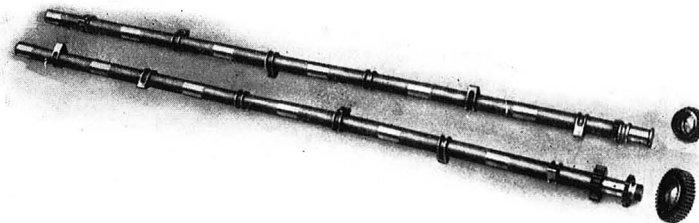


Fig. 3 - Assi delle camme con ingranaggi di comando smontati.

vole, eliminando nel contempo la spinta laterale che altrimenti le valvole riceverebbero durante il loro comando.

Gli alberi a camme per i tre gruppi di cilindri ricevono il movimento da tre alberi, uno verticale e due inclinati, coll'interposizione di una coppia conica (53-54) (Tav. VII), ed una coppia d'ingranaggi cilindrici (55-56).

A sua volta il movimento è trasmesso a detti alberi

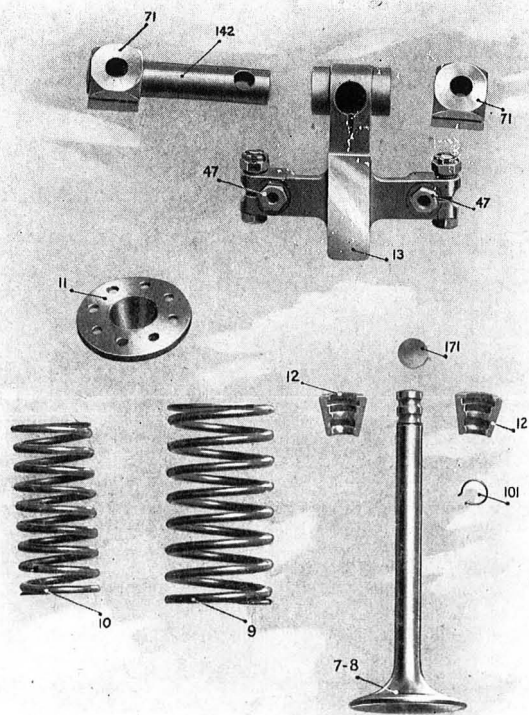


Fig. 4 - Leva comando valvole; valvola e suoi dettagli.

7-8. Valvola d'aspirazione e di scarico
 9. Molla esterna della valvola
 10. Molla interna della valvola
 11. Piattino sede molle della valvola
 12. Mezzi anelli conici della valvola
 13. Leva comando valvole

47. Viti di registro nella leva di comando valvole
 71. Supportini della leva comando valvole
 101. Anello a molla per ritengo valvol
 142. Alberino per la leva comando valvole
 171. Pasticca negli anelli conici della valvola

da un ingranaggio doppio verticale (19-23) intermedio tra essi e l'albero motore.

Nei due gruppi di cilindri esterni al **W** i due alberi a camme esterni comandano le valvole di scarico ed i due alberi a camme interni quelle di aspirazione. Nel gruppo centrale gli alberi a camme sono misti, cioè l'albero a camme di sinistra (14) comanda colle camme della sua metà posteriore le valvole di scarico dei tre cilindri posteriori e colle camme della sua metà anteriore le valvole di aspirazione dei tre cilindri anteriori; l'albero a camme di destra (15) comanda colle camme della sua metà anteriore le valvole di scarico dei tre cilindri anteriori e colle camme della sua metà posteriore le valvole di aspirazione dei tre cilindri posteriori.

Ingranaggi di comando ed alberi a camme sono resi solidali a mezzo di innesti a denti che permettono una messa in fase della distribuzione così accurata che le differenze d'angolo che ne possono risultare sono trascurabili.

Ciascuna valvola è richiamata nella sua sede da due molle concentriche, ma con spire ad inclinazione opposta, in modo da evitare qualsiasi interposizione delle spire stesse.

Su ciascun stelo o gambo delle valvole è applicato un sottile anello a molla (101) (Fig. 4), il cui scopo è di impedire alla valvola di cadere nell'interno del cilindro quando non sia trattenuta dalle rispettive molle e piattino.

Tutto il dispositivo di comando valvole, per ogni gruppo di sei cilindri, è racchiuso da un coperchio facilmente smontabile, che mentre serve a proteggerlo, assicura anche la tenuta dell'olio.

Albero a gomiti

L'albero a gomito (fig. 5) è in acciaio al nichel-cromo di altissima resistenza: le sue dimensioni sono largamente calcolate in modo da garantire la massima sicurezza di funzionamento accoppiata alla minima usura

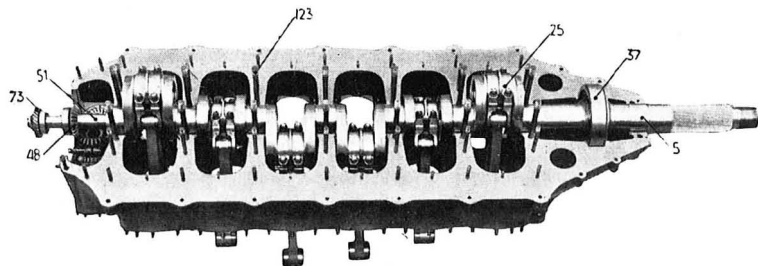


Fig. 5 - Carter superiore con albero a gomiti e bielle.

- | | |
|--|--|
| 5. Albero a gomiti | 51. Doppio innesto a denti in corrispondenza all'albero a gomiti |
| 25. Gruppo biella madre e biellette | 73. Ingranaggio elicoidale inferiore comando magneti |
| 37. Cuscinetto a sfere reggispinga dell'elica | 123. Prigionieri d'unione carter superiore col carter inferiore |
| 48. Ingranaggio comando distribuzione, in corrispondenza all'albero a gomiti | |

dei cuscinetti di bielle e di banco. Esso è a sei manovelle con otto cuscinetti di banco; perciò ogni gomito è sorretto da due di questi. Tra il settimo cuscinetto e l'ottavo, posto immediatamente vicino all'estremità che porta il mozzo dell'elica, è interposto un cuscinetto

a sfere (37) a doppia spinta assiale che ha il compito di sopportare lo sforzo di propulsione o di trazione dell'elica secondo che questa è propulsiva o trattiva.

Tutti i cuscinetti portanti sono in acciaio rivestiti di metallo antifrizione.

L'albero a gomiti è forato in maniera da permettere la circolazione dell'olio di lubrificazione ai cuscinetti di biella.

Poichè la linea d'asse è costituita dal carter superiore e da quello inferiore intermedio, collegati assieme anche nei supporti che guidano i cuscinetti di banco, viene assicurata a tutto il *bâti* la massima rigidezza.

Pistoni

I pistoni (2) (fig. 6) sono in lega speciale di alluminio, fusi in conchiglia, di forma completamente cilindrica con un piccolo smusso nella parte inferiore, ben nervati nella parte interna e leggerissimi. Sono muniti di 4 fascie elastiche in ghisa speciale; la inferiore obbliga l'eccesso d'olio ad affluire verso l'interno attraverso un gran numero di fori praticati nei pistoni.

Gli spinotti (36) sono liberi tanto nelle code delle bielle che nei mozzi dei pistoni e sono muniti alle loro estremità di tappi in electron (71) fissati con spine (111).

I pistoni (60) (fig. 7) sono in lega speciale di alluminio, stampati, pure di forma completamente cilindrica con un piccolo smusso nella parte inferiore. Sono muniti

di 4 fascie elastiche (61) in ghisa speciale, delle quali, la inferiore (62), funge da raschia olio obbligando questo ad affluire verso l'interno attraverso un gran numero di fori praticati nella fascia e nel pistone.

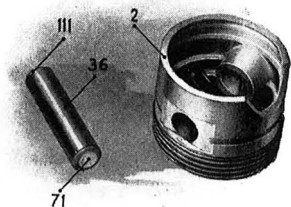


Fig. 6 - Pistone fuso.

- 2. Pistone con fascie elastiche
- 36. Spinotto
- 71. Tappi ritegno spinotto
- 111. Spina di fermo tappi

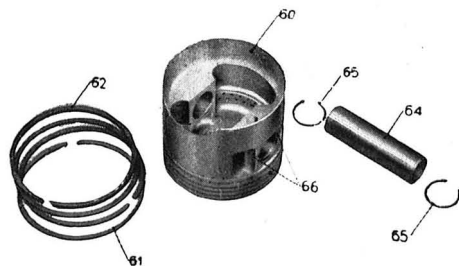


Fig. 7 - Pistone stampato.

- 60. Pistone
- 61. Fascie elastiche
- 62. Fascia elastica raschia olio
- 64. Spinotto
- 65. Anelli a molla ritegno spinotto
- 66. Intagli per smontaggio anelli a molla

Gli spinotti (64) sono liberi tanto nelle code delle bielle che nei mozzi dei pistoni, ma sono trattenuti nei pistoni da due anelli a molla (65) alloggiati in corrispondenti scanalature ricavate nelle estremità dei mozzi dei pistoni. Gli anelli possono essere facilmente smontati facendo leva sotto di essi con due cacciaviti introdotti negli intagli laterali (66).

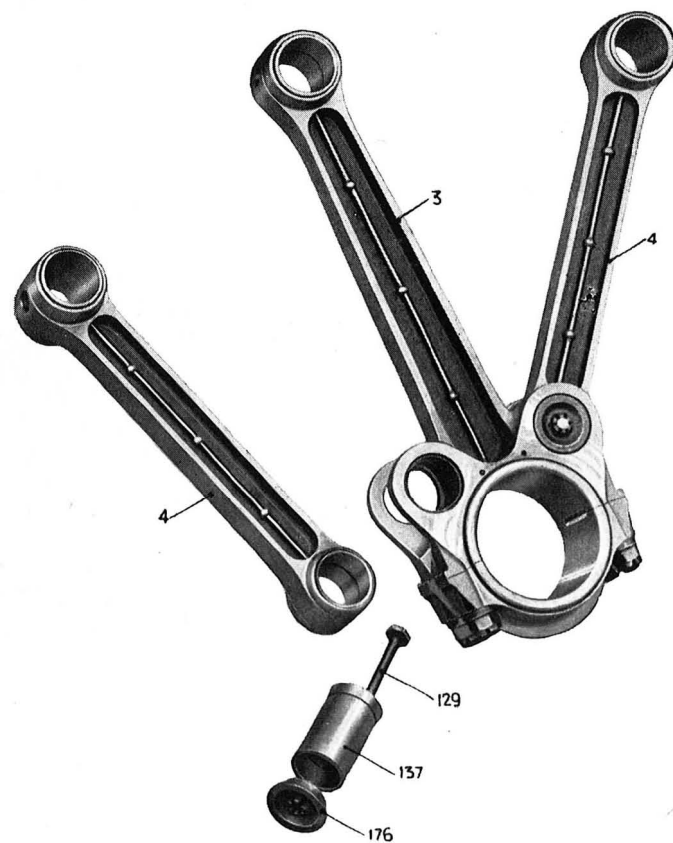


Fig. 8 - Dettagli della biella madre e delle bielle.

- 3. Biella madre
- 4. Bielle
- 129. Bullone per spinotto di collegamento biella madre alla bielletta
- 137. Spinotto collegamento biella madre e bielletta
- 176. Tappo sullo spinotto di collegamento bielletta

Bielle

I pistoni di ciascuna terna trasversale di cilindri sono collegati all'albero a gomiti da un sistema di biellaggio del tipo a « biella madre e biellette » (Fig. 8).

La biella madre abbraccia direttamente l'asse; le biellette sono imperniate su spinotti fissati su quattro orecchie facenti parte della testa della biella madre. Sia questa che le biellette hanno la sezione a doppio T e sono costruite in acciaio speciale al cromo-nichel di altissima resistenza. Il cuscinetto nella testa della biella madre è in acciaio rivestito di metallo antifrizione. Il cappello della biella madre è fortemente nervato, il che gli assicura una assoluta indeformabilità.

Accensione

L'accensione è ottenuta a mezzo di due magneti ad alta tensione.

Comandati dal motore e situati nella parte anteriore di esso, ciascuno dei due magneti fornisce la scintilla a diciotto cilindri (Tav. IX); per cui ogni cilindro è munito di due candele d'accensione funzionanti l'una con l'uno, l'altra con l'altro magnete.

La trasmissione del movimento ai magneti si effettua a mezzo di un routismo epicicloidale e di un giunto elastico per ogni magnete, il quale giunto oltre che attuare ai magneti ogni vibrazione, permette di regolare, per

qualsiasi frazione di angolo, la messa in fase di ciascun magnete.

L'anticipo all'accensione è regolabile a mezzo di una leva che comanda simultaneamente i due magneti.

Le candele sia esterne che interne al W formato dai tre gruppi di cilindri, sono facilmente accessibili e smontabili.

Carburazione

Il motore è munito di sei carburatori verticali « Zenith » tipo 75 J a triplo diffusore, a riscaldamento con circolazione d'acqua e muniti di dispositivo di correzione per le alte quote (fig. 11). Applicati esternamente ed al disopra del piano d'appoggio del carter motore alla carlinga, essi sono facilmente smontabili anche nei loro accessori senza ingombrare la parte inferiore del motore oppure interna del W.

A meglio chiarire queste caratteristiche generali, nonchè il funzionamento e la regolazione di tale tipo di carburatore, varrà l'esame delle singole parti che lo costituiscono e che classificheremo nel modo seguente :

1. Organi di ammissione.
2. Vaschetta a livello costante.
3. Organi di distribuzione della benzina.
4. Organi di diffusione della benzina.
5. Dispositivo pel basso regime (*minimo*).
6. Presa d'aria.

7. Riscaldamento.
8. Organi di correzione.

1. *Organi di ammissione.* — La regolazione della quantità di miscela è fatta a mezzo di una leva montata su di un alberino trasversale che, a mezzo di un rinvio ad ingranaggi conici, comanda l'apertura simultanea delle farfalle dei due carburatori anteriori: le farfalle dei tre carburatori di ciascun lato sono poi collegate fra loro con un dispositivo che le aziona tutte senza alcun giuoco e permette la regolazione di ciascuna farfalla.

2. *Vaschetta a livello costante.* — L'entrata della benzina avviene da una delle estremità del filtro a grande superficie (177 - Fig. 9).

La vaschetta di livello costante è a tenuta d'aria perchè il coperchio (178) è chiuso con guarnizione e tenuto da una staffa e da una vite (179). Il galleggiante (180), oscillante intorno all'asse (181), comanda l'ago a mezzo dei bracci di leva (182).

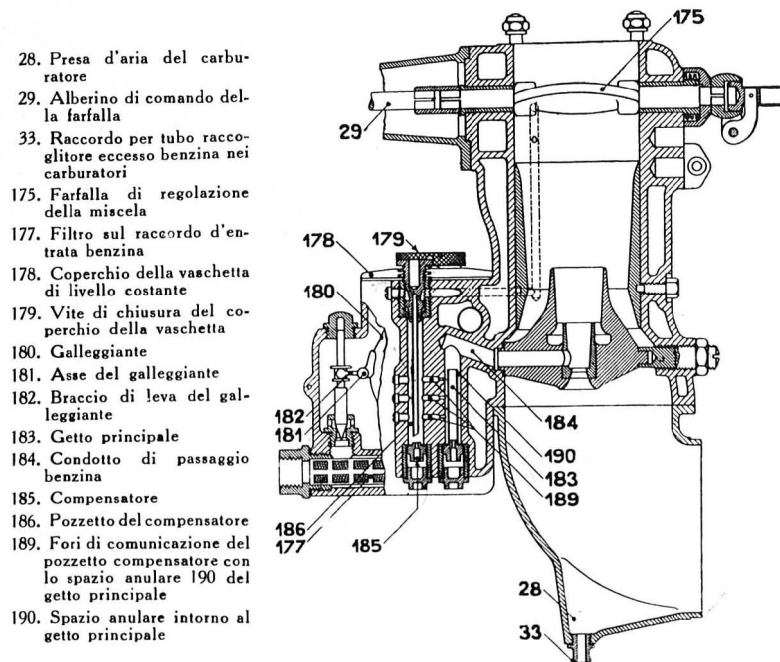
La parte superiore della vaschetta è in comunicazione con la presa d'aria mediante un foro, di modo che costantemente la vaschetta stessa trovasi alla pressione atmosferica.

3. *Organi di distribuzione della benzina.* — Il corpo del carburatore è alimentato da un getto e da un compensatore posto su di un lato della vaschetta, in una apposita sporgenza di questa.

Attraverso a dei fori praticati nella vaschetta, la ben-

zina arriva al getto principale (183), dal quale passa nel condotto (184), e dal compensatore (185), nel pozzetto del basso regime (186).

L'aria che trascina la benzina del compensatore entra dal foro (187) (Fig. 10) e raggiunge il condotto (184) per i tre fori (189) e lo spazio anulare (190) (fig. 9).



28. Presa d'aria del carburatore
29. Alberino di comando della farfalla
33. Raccordo per tubo raccoglitore eccesso benzina nei carburatori
175. Farfalla di regolazione della miscela
177. Filtro sul raccordo d'entrata benzina
178. Coperchio della vaschetta di livello costante
179. Vite di chiusura del coperchio della vaschetta
180. Galleggiante
181. Asse del galleggiante
182. Braccio di leva del galleggiante
183. Getto principale
184. Condotto di passaggio benzina
185. Compensatore
186. Pozzetto del compensatore
187. Fori di comunicazione del pozzetto compensatore con lo spazio anulare 190 del getto principale
189. Spazio anulare intorno al getto principale

Fig. 9 - Carburatore « Zenith-Asso » 75 J

La disposizione dei getti è assolutamente eguale a quella del carburatore « Zenith » normale. La miscela di

benzina ed aria viene succhiata, per la depressione che si forma nell'interno dei diffusori.

4. *Organi di diffusione.* — Nel carburatore 75 J la perfetta polverizzazione della miscela è ottenuta con l'adozione del triplo diffusore.

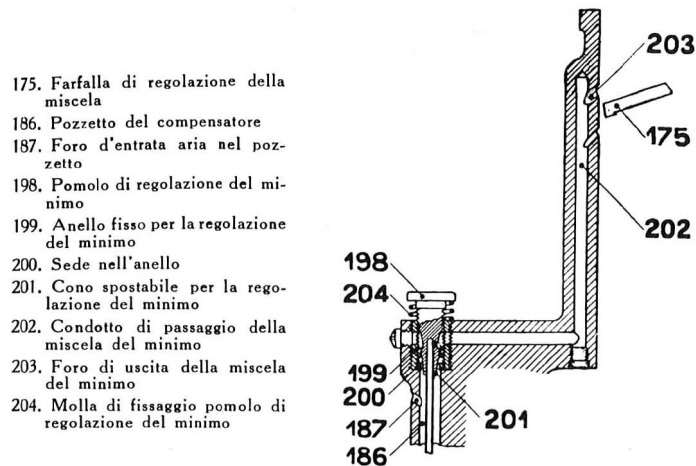
Il diffusore propriamente detto crea un centro di depressione assai opportuno per l'uscita della benzina e contemporaneamente, in virtù della sua forma che assomiglia al tubo Venturi, offre il minimo di resistenza.

Se al centro di questa zona centrale di depressione, si applica un secondo diffusore di minor diametro ed a pareti sottili, si crea all'interno di quest'organo un nuovo punto ove la depressione è più forte ancora che nel primo a tutto vantaggio di una ottima diffusione: se allo stesso modo si applica un terzo diffusore, al centro di quest'ultimo il vantaggio che se ne ottiene è ancora aumentato.

L'emulsione uscendo dal passaggio (184) forma con l'aria, che passa attraverso a questo piccolo cono, una vena di gas ricco nel quale la benzina è in parte vaporizzata.

5. *Dispositivo del basso regime (minimo).* — Il dispositivo di basso regime o regime minimo è costituito da un pezzo (198) (Fig. 10) al quale è applicato un tubo pescante nel pozzetto del compensatore. Un anello cilindrico (199), filettato internamente, è avvitato nella parte superiore di questo pozzetto e possiede una sede cilindri-

ca (200). Il pezzo (198) può avvitarsi e svitarsi e la parte conica (201) nella quale è saldato il tubetto pescante, si allontana o si avvicina alla sede (200). Il foro orizzontale mette in comunicazione il tubetto pescante col condotto del basso regime (202).



- 175. Farfalla di regolazione della miscela
- 186. Pozzetto del compensatore
- 187. Foro d'entrata aria nel pozzetto
- 198. Pomolo di regolazione del minimo
- 199. Anello fisso per la regolazione del minimo
- 200. Sede nell'anello
- 201. Cono spostabile per la regolazione del minimo
- 202. Condotto di passaggio della miscela del minimo
- 203. Foro di uscita della miscela del minimo
- 204. Molla di fissaggio pomolo di regolazione del minimo

Fig. 10 - Carburatore « Zenith-Asso » (Particolare del minimo).

L'aria entrando dal foro (187), traverso lo spazio anulare determinato dalla sede (200) e dal cono (201), trascina la benzina verso l'orificio (203) per il canale (202).

Questa emulsione, con la piccola quantità di aria lasciata passare dalla farfalla leggermente aperta, dà una miscela conveniente pel funzionamento del motore a basso regime.

Il dispositivo del minimo (198) è tenuto nella sua posizione da una molla di fissaggio (204).

6. *Preso d'aria.* — La presa d'aria che nel caso del carburatore 75J è riportata sul carburatore stesso, è costituita da un gomito (28) di forma tale da presentare la minima resistenza al passaggio dell'aria. E' evidente che la benzina in questo tipo di carburatore non può sfuggire che dal cono di diffusione per il canale di presa di aria: se per una ragione qualsiasi, si verificasse una di tali perdite, la benzina verrà evacuata mediante un tubo collettore di scarico montato a mezzo di raccordi (33) nella parte più bassa delle prese d'aria.

7. *Riscaldamento.* — Il riscaldamento dei carburatori, necessario per ottenere una buona carburazione anche alle basse temperature, è ottenuto facendo circolare l'acqua calda nell'involucro che li riveste.

L'acqua calda derivata dalla parte più alta dei cilindri è mantenuta in circolazione, in tale involucro, dalla pompa centrifuga che comunica con esso per mezzo di una condotta della quale fa parte un rubinetto (68) Tavola III) comandato a volontà dal pilota e che permette di rendere più o meno attiva la circolazione stessa.

A sua volta ciascun carburatore è munito di uno speciale rubinetto manovrabile a mano e separatamente per ogni singolo carburatore. Tale rubinetto a seconda della posizione A-C del suo pomolo, permette di riscaldare sia solamente la parte superiore attorno alla farfalla, sia uniformemente tutto il carburatore a secondo della esigenza della temperatura ambiente.

Girando il pomolo del rubinetto nel senso della frec-

cia che indica C, si elimina la circolazione d'acqua nella parte inferiore del carburatore, riscaldandolo quindi solo nella parte superiore attorno alla farfalla.

Girando il pomolo del rubinetto nel senso della freccia che indica A, l'acqua circola attraverso a tutta la camera d'acqua del carburatore, riscaldandolo uniformemente sia nella parte superiore che in quella inferiore.

Dalla posizione A a quella C non ci sono posizioni intermedie. Il rubinetto quindi deve essere o tutto aperto o tutto chiuso e questo per tutti e sei i carburatori.

Come più sopra si è detto le tubazioni di aspirazione sono interne alle teste dei cilindri, e quindi riscaldate dall'acqua in circolazione, senza la complicazione di speciali tubazioni con camicie d'acqua. La tubazione esterna (26) (Tav. II) si limita ad un breve tratto che raccorda la testa dei cilindri ai carburatori.

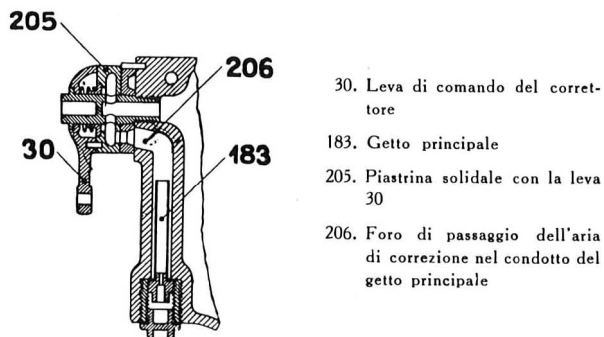
8. *Organi di correzione.* - Il carburatore 75 J è provvisto di un apparecchio « *correttore* » di miscela che interviene nelle diverse altitudini a diminuire, proporzionalmente ad esse, la quantità di benzina immessa nei cilindri.

Tale correzione, imposta dalla rarefazione dell'aria, si fonda sul principio seguente: diminuire progressivamente la depressione nel condotto che conduce dai getti al cono diffusore, per mezzo di una presa d'aria che si può aprire man mano si sale.

La realizzazione di questo principio è ottenuta con un rubinetto costituito da una semplice piastrina perfo-

rata (205) (Fig. 11) comandata da una leva (30). Tale piastrina ruota entro un coperchio e l'aria destinata alla correzione è derivata dalla presa d'aria principale.

La piastrina, ruotando, può sia otturare l'orificio (206), sia aprirlo progressivamente sino alla correzione voluta. Spostando la leva (30), si apre più o meno il rubinetto, variando quindi la depressione sui getti e variando proporzionalmente la ricchezza della miscela gassosa.



- 30. Leva di comando del correttore
- 183. Getto principale
- 205. Piastrina solidale con la leva 30
- 206. Foro di passaggio dell'aria di correzione nel condotto del getto principale

Fig. 11 - Carburatore « Zenith-Asso » (Particolare del correttore di miscela).

La correzione massima, corrispondente ad una altitudine di circa 8000 metri, è generalmente del 40 %.

Il comando dei correttori, nei sei carburatori, deve essere perfettamente sincronizzato.

L'alimentazione della benzina può essere effettuata per mezzo di pompe alimentatrici con un comando posto sul carter anteriore del motore.

Lubrificazione

La lubrificazione è ottenuta a mezzo di circolazione di olio spinto sotto pressione (Figg. 12-13 e Tav. IV).

Una pompa ad ingranaggi (95) (Tav. IV) aspira, per mezzo di una tubazione (76) (Sez. A-B) facente capo all'estremità del tubo aspirante, l'olio contenuto in un serbatoio esterno al motore e lo spinge, da una parte nella

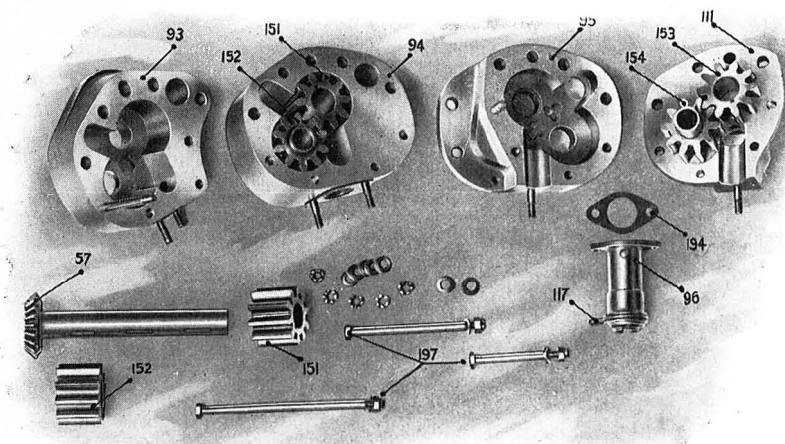


Fig. 12 - Dettagli della pompa per olio.

- 57. Ingranaggio di comando delle pompe di circolazione e ricupero olio
- 93. Corpo della pompa di ricupero olio dalla parte anteriore del carter
- 94. Corpo della pompa di ricupero olio dalla parte posteriore del carter
- 95. Corpo della pompa di circolazione dell'olio nel motore
- 96. Valvola di regolazione della pressione dell'olio
- 111. Coperchio del corpo di pompa di circolazione dell'olio nel motore
- 117. Molla a gancio per arresto del tappo a vite della valvola di regolazione pressione olio
- 151. Ingranaggi delle pompe di ricupero olio calettati sull'alberino di comando
- 152. Ingranaggi comandati delle pompe di ricupero olio
- 153. Ingranaggio della pompa di circolazione calettato sull'alberino di comando
- 154. Ingranaggio comandato della pompa di circolazione olio
- 194. Guarnizione tra la pompa di circolazione olio e la valvola
- 197. Bulloni per unione e fissaggio delle pompe al carter

condotta di pressione (40) e da questa ai supporti intermedi ed anteriori dell'asse motore, dai quali l'olio si distribuisce attraverso i fori praticati in esso, fino a lubrificare la testa delle bielle e da queste gli snodi delle biellette. Dall'altra parte, attraverso i condotti (97) e (98) l'olio è portato a lubrificare il supporto anteriore dell'albero a gomiti, i supporti degli ingranaggi verticali, mentre dalla tubazione (91) l'olio sale sotto pressione attraverso i filtri (110) fino ai condotti (100) dai quali, a mezzo di un foro trasversale, si diparte a lubrificare le portate anteriori dei due assi delle camme. Attraverso i fori (107) l'olio penetra nell'interno dell'asse delle camme, uscendone sotto pressione dai fori (108), per lubrificare i supporti intermedi ed estremi posteriori degli assi delle camme, e dai fori (109) praticati nelle camme per lubrificare il pattino delle leve comando valvole.

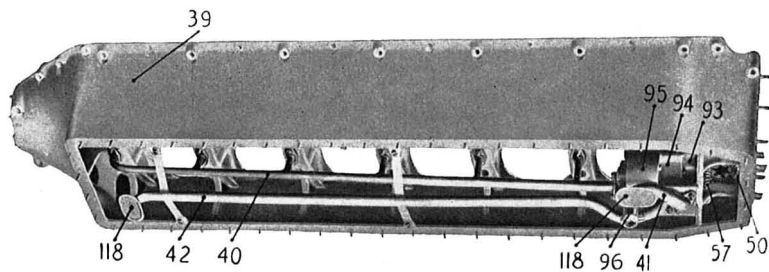


Fig. 13 - Carter intermedio del motore con pompe e tubazioni dell'olio.

- 39. Carter intermedio del motore
- 40. Tubo collettore condotta olio ai supporti di banco
- 41. Tubo di ricupero olio dalla parte anteriore del carter inferiore
- 42. Tubo di ricupero olio dalla parte posteriore del carter inferiore
- 50. Ingranaggio intermedio comando pompe
- 57. Ingranaggio comando pompe

- 93. Pompa di ricupero olio dalla parte anteriore del carter inferiore
- 94. Pompa di ricupero olio dalla parte posteriore del carter inferiore
- 95. Pompa di circolazione olio nel motore
- 96. Valvola di regolazione della pressione olio
- 118. Imbuti sui tubi di ricupero olio del carter inferiore

A mezzo di un tubetto fissato ad ogni biella e bielleta, l'olio viene portato a lubrificare il piede delle bielle e biellette.

I pistoni sono lubrificati dall'olio che su di essi viene proiettato dall'albero a gomiti nella sua rotazione.

Dalla testa, l'olio che in essa si raccoglie, discendendo per i tubi (58) e (92) dopo aver lubrificato gli ingranaggi delle varie trasmissioni, ricade nel carter dove raggiunge quello proveniente dai cuscinetti di banco e quello scendente lungo le pareti del carter.

Le due pompe di ricupero (93) e (94) per mezzo delle tubazioni (41) e (42) pescanti ognuna in ciascuna delle due estremità del carter inferiore, aspirano l'olio ivi raccolto e per mezzo del condotto collettore premente (77) (Sez. A-B Tav. IV) lo rimandano nel serbatoio esterno.

La pompa di circolazione d'olio e le due di ricupero fanno parte di un gruppo unico posto nella parte anteriore del carter inferiore intermedio. Esse sono perfettamente accessibili ed ispezionabili quando venga tolta, il che può esser fatto con grande facilità, la parte inferiore del carter funzionante da raccoglitore d'olio.

Sulla pompa di circolazione è posta la valvola di regolazione (96) che si apre allorchè l'olio assume una pressione eccessiva permettendo così di scaricare attraverso i fori (112) l'eccesso nel carter.

Raffreddamento

Il raffreddamento si ottiene per circolazione d'acqua attorno ai cilindri ed alle loro teste a mezzo di una pom-

pa centrifuga (63) (Tav. III). Questa è a doppia mandata e la sua portata è calcolata esuberantemente: le tubazioni ai cilindri sono studiate in modo da assicurare un raffreddamento uniforme per tutti.

Al coperchio inferiore della pompa sono fissati due rubinetti: uno serve a scaricare completamente l'acqua contenuta nel motore, e l'altro (68) che, come detto sopra, comandato dal pilota, regola la circolazione d'acqua nei carburatori.

Messa in marcia

La messa in marcia è ottenuta mediante l'introduzione di aria compressa in un distributore rotativo, comandato dal motore, applicato sull'estremità anteriore della testa dei cilindri centrali.

L'aria compressa è contenuta in un serbatoio e può essere fornita da un gruppo moto-compressore (Tav. X). Un magnetino di avviamento facilita il compito di tali apparecchi.

Iniezione di benzina

Allo scopo di facilitarne la messa in marcia, il motore è munito di una speciale tubazione per iniettare della benzina polverizzata nei cilindri (Tav. VIII).

Tale operazione che deve precedere sempre l'impiego del dispositivo di messa in marcia, si compie a mezzo di una pompetta a mano, la quale aspirando benzina da

un recipiente qualsiasi, la spinge nei tubi di aspirazione attraverso apposita condotta.

Da questa condotta sono poi derivati sei raccordi polverizzatori, uno per ogni gruppo di 3 cilindri, avvitati sui mezzi tubi d'aspirazione.

La pompetta è munita di due valvole automatiche attraverso una delle quali lo stantuffo aspira benzina, mentre l'altra mette in comunicazione, durante la corsa discendente, la pompetta con la tubazione nella quale la benzina stessa viene spinta per effettuare, attraverso il forellino calibrato dei raccordi, l'iniezione nelle tubazioni d'aspirazione.

Apparecchi accessori

Oltre al comando per le pompe di alimentazione della benzina, al motore possono venire applicati: sull'estremità anteriore delle teste dei cilindri laterali il comando delle scatole di sincronizzazione dello sparo mitragliatrici e sul prolungamento del comando delle pompe a benzina (solo nel caso di motori con pompe benzina « A. M. »), l'alberino per il movimento automatico della macchina fotografica. All'estremità anteriore di una testa dei cilindri laterali è applicato il comando del flessibile che fa capo al contagiri (195) (Tav. VII).

CAPITOLO II.

INSTALLAZIONE DEL MOTORE SULL'APPARECCHIO

Radiatore per l'acqua di raffreddamento del motore

Non si può stabilire a priori alcun dato, anche approssimativo, circa la superficie radiante da darsi al radiatore dipendendo tali dati dal tipo di apparecchio sul quale il motore è montato, e cioè dalla sua velocità, dalla posizione del radiatore rispetto all'elica e dal tipo stesso di radiatore.

Occorre però tener presente che la temperatura dell'acqua all'uscita dal motore, non deve in alcun caso superare gli 80°, mentre la temperatura minima non deve essere inferiore ai 50°, anche navigando ad alta quota.

La temperatura più conveniente per il buon funzionamento e rendimento del motore si aggira sui 70° ÷ 75°.

Raccomandiamo perciò ai costruttori di apparecchi di abbandonare nelle dimensioni del radiatore perchè esso risulti sufficiente alle massime temperature estive e di munire il radiatore di un dispositivo (parzializzatore) che permetta al pilota di diminuire la superficie del radia-

tore esposta alla corrente d'aria, a seconda che la temperatura dell'acqua tende a portarsi sotto i 50° sopra indicati.

E' indispensabile l'applicazione di un termometro a distanza che segni la temperatura dell'acqua all'uscita dal motore, dando modo al pilota di controllarla e regolarsi di conseguenza.

Negli apparecchi *idro* la superficie del radiatore esposta all'aria, deve essere tenuta, a parità di condizioni, più grande che negli apparecchi terrestri, e ciò a causa dei lunghi flottaggi al decollaggio, durante i quali si richiede al motore la sua massima potenza.

La quantità d'acqua che deve contenere il radiatore ha una certa importanza. Soprattutto si deve provvedere a che sopra il livello del tubo di uscita acqua dai cilindri, il radiatore contenga almeno 5 litri d'acqua. Tale quantità deve servire di scorta, sia durante il funzionamento per l'evaporazione, sia in caso di perdita del tappo di carica, sia per le eventuali piccole fughe dalle tubazioni, ecc.

In tal modo si eviterà che le teste dei cilindri possano trovarsi prive d'acqua, con conseguenti gravi inconvenienti pel motore.

Quando il radiatore, come nel caso che si sta considerando, sia posto davanti, od alla stessa altezza del motore, i tubi di aspirazione dell'acqua dal radiatore alla pompa devono essere più alti rispetto al rubinetto di scarico dell'acqua della pompa. Con ciò si avrà la sicurezza

che aprendo il rubinetto stesso, l'acqua contenuta nel motore e nelle tubazioni ne uscirà completamente, quando se ne presenti il bisogno, specie tutte le volte che durante la stagione fredda il motore debba rimanere fermo in ambiente dove la temperatura discenda a 0°.

Quando invece il radiatore sia posto in posizione più bassa del motore, è necessario che i tubi d'uscita dell'acqua dai cilindri facciano capo ad un serbatoio posto sopra la parte più alta del motore in modo di avere, come si è detto sopra, una sufficiente scorta d'acqua sopra le teste dei cilindri.

A seconda che il radiatore è posto presso l'elica o dal lato opposto, la posizione dei due tubi collettori per l'uscita dell'acqua dai cilindri, deve essere invertita in modo che l'uscita dell'acqua dai tubi stessi si trovi sempre con la parte più alta verso il radiatore.

Serbatoio dell'olio

Il serbatoio dell'olio deve essere posto il più vicino possibile al motore, o di fianco o davanti al carter inferiore del motore stesso, ed in modo che il suo fondo si trovi più alto o meglio allo stesso livello della sottocoppa del motore, per eliminare il battente di aspirazione della pompa per la circolazione dell'olio nel motore.

La (Tav. V) indica schematicamente come deve essere installato il serbatoio dell'olio con le relative tubazioni, filtro, ecc.

Il condotto aspirante della pompa di circolazione fa capo al raccordo (125) di « Entrata », per cui l'olio è aspirato dal serbatoio, passando attraverso il filtro (144), e viene mandato sotto pressione a circolare in tutte le tubazioni interne di lubrificazione del motore.

Come dianzi si è detto, l'eccesso d'olio che esce dai vari organi, si raccoglie nel fondo del carter, donde è aspirato dalle pompe ricuperatrici, ed attraverso il condotto (126) d'« Uscita » in comunicazione col condotto collettore premente di dette pompe, passando attraverso il raffreddatore, viene riportato nel serbatoio.

Il raffreddatore dovrà naturalmente essere collocato sull'apparecchio in modo che la corrente d'aria lambisca la sua parte munita di alette radianti.

Il tubo aspirante l'olio dal serbatoio deve essere munito del filtro (144), a grandi superfici filtranti e facilmente smontabile, destinato a trattenere le impurità dell'olio che passando dal serbatoio al carter potrebbero causare gravi incidenti al motore.

Il filtro dell'olio, che vien fornito col motore, ha perciò un'importanza vitale per il buono e sicuro funzionamento del motore stesso. Esso deve essere posto in posizione facilmente accessibile ed in modo da permettere un suo facile smontaggio per mantenerlo sempre in perfetta efficienza.

Le tubazioni dell'olio fra serbatoio e motore devono essere le più corte possibili, ben protette in modo da impedire che l'olio si congeli e munite di raccordi elastici.

Le tubazioni dell'olio fra motore e serbatoio devono avere un diametro interno non inferiore a mm. 22, però quando esse non siano rinchiusse sotto il cofano, o comunque siano esposte alla corrente dell'aria, il loro diametro interno deve essere aumentato a mm. 25.

La capacità del serbatoio dev'essere stabilita in base ad un consumo di circa 8 Kg. di olio per ciascuna ora di marcia.

Queste indicazioni devono unicamente servire di base generica per stabilire un serbatoio d'olio ed un raffreddatore appropriati, a seconda della velocità dell'apparecchio, dell'esposizione più o meno completa del carter del motore e del serbatoio dell'olio alla corrente d'aria.

Ciò che noi vogliamo indicare come necessario si è che con qualunque sistema di raffreddamento dell'olio, la sua temperatura all'uscita dal motore *non deve risultare mai superiore agli 85° e non deve abbassarsi mai al disotto di 50°.*

Ad evitare però che nei paesi molto freddi l'olio si abbassi al disotto dei 50°, per effetto di tale raffreddatore, si dovrà in tale stagione provvedere ad eliminare in parte o completamente il suo effetto.

Per una maggior garanzia al pilota è necessario che al tubo di ritorno dell'olio, tra motore e raffreddatore, sia inserito un termometro a distanza che permetta al pilota stesso di constatare la temperatura dell'olio.

Il manometro (119) (Tav. IV) che indica la pressione dell'olio in circolazione deve essere congiunto al rac-

cordo posto sul raccordo d'attacco dei tubi che portano l'olio di lubrificazione alla testa. Tale raccordo del motore è per un tubo del diametro interno di 4 mm. Però la tubazione da detto tubo al manometro, specie se è alquanto lunga, deve essere di un diametro interno di almeno 8 mm. Il quadrante del manometro dev'essere graduato sino a 300 metri d'acqua (30 atm.) tenendo presente che la pressione dell'olio deve mantenersi nei seguenti limiti :

con motore al regime minimo	m. d'acqua	15 ÷ 25
con motore al regime di crociera		
e massimo	» »	60 ÷ 100

Pompe d'alimentazione benzina

La capacità del serbatoio, se è unico, o quella complessiva dei serbatoi di benzina, se essi sono in numero maggiore, deve essere calcolata in base ad un consumo di circa litri 210 (Kg. 150 circa) di benzina, per ora di marcia. Tale consumo è considerato con motore funzionante a carico medio e navigando a velocità economica (di crociera).

L'alimentazione della benzina ai carburatori può effettuarsi mediante due pompe «A. M.», oppure una doppia pompa « Lamblin » comandate direttamente dal motore, che a richiesta vengono fornite ed applicate al motore col relativo comando.

Esse alimentano direttamente i carburatori e per la

funzione auto-regolatrice che informa il principio sul quale si fondano, l'alimentazione si fa man mano e nella misura che il motore richiede. Con il loro uso resta eliminata la « *nourrice* » ed i serbatoi di benzina possono essere collocati in una posizione qualsiasi rispetto ai carburatori e comunicanti con l'aria libera.

L'adescamento dei sopra indicati tipi di pompa d'alimentazione della benzina, si compie automaticamente quando il battente d'aspirazione è superiore a m. 1. Alorchè invece esso risulta inferiore è necessaria l'applicazione di una pompa a mano di soccorso, il cui compito è precisamente quello di determinare l'adescamento delle pompe comandate dal motore ed alimentarle in caso di avaria delle pompe meccaniche.

Un manometro, il cui quadrante sia graduato fino a 6 metri d'acqua, sarà derivato dalla tubazione adducente benzina ai carburatori, dando modo di poter sempre controllare il funzionamento delle pompe: la pressione della benzina non sarà inferiore a 2 metri d'acqua.

Si raccomanda poi in modo particolare l'applicazione di filtri per la benzina, sia sul fondo del serbatoio, sia lungo le tubazioni dai serbatoi al motore. La « I. F. » costruisce un tipo speciale di filtro per benzina a grande superficie che essa può fornire dietro richiesta. Nella parte più bassa di dette tubazioni deve essere inserito un pozzetto ove possa raccogliersi l'acqua eventualmente in circolazione con la benzina.

Pompetta per iniezione benzina

Nella Tavola VIII è indicato lo schema dell'installazione di bordo della pompetta a mano. Facciamo notare la necessità che in tale tubazione, tra la pompa ed il T di diramazione della tubazione, sia sempre interposto un rubinetto che intercetti, ad iniezione di benzina eseguita, qualsiasi comunicazione tra la tubazione e la pompetta.

Cofano e fusoliera del motore

La (Tav. XVII) indica le quote d'ingombro necessarie per la sistemazione del motore sulla carlinga. I coperchi che ricoprono superiormente la distribuzione dei tre gruppi di cilindri devono essere facilmente smontabili. Pertanto sopra le parti più alte del motore e nel senso degli assi dei tre gruppi di cilindri, deve essere lasciato, per tutta la lunghezza di ciascun coperchio, uno spazio di almeno cm. 10.

Quando il motore è completamente rinchiuso in un cofano, questo dovrà essere facilmente smontabile per permettere la visita e la manutenzione del motore.

E' indispensabile pure che vengano praticate delle ampie feritoie, tanto nella parte anteriore che posteriore del cofano, distribuendole in modo da assicurare, intorno al carter del motore, una circolazione d'aria la più attiva possibile. Le prese d'aria dei carburatori devono essere or-

dinariamente orientate in modo che il loro asse sia perpendicolare a quello dell'apparecchio.

La benzina che eventualmente venisse a gocciolare nei gomiti di presa d'aria, deve scaricarsi all'esterno dell'apparecchio con una tubazione raccordata ad ogni singolo gomito.

Comandi del motore

I comandi che regolano la marcia del motore sono i seguenti:

1. - La leva (P) (Tav. XVII) collegata coll'alberino che agendo contemporaneamente sulle farfalle dei 6 carburatori, permette di regolare la quantità di gas aspirata dai cilindri.

2. - La leva (P¹) è collegata invece con i « correttori » dei 6 carburatori, per regolare la dosatura della miscela nelle alte quote.

3. - La leva (Q) serve per il comando dell'anticipo all'accensione.

4. - La leva (U) di comando del rubinetto di riscaldamento carburatori, posto sulla pompa dell'acqua.

I comandi a distanza di tutte le suddette leve devono effettuarsi con dispositivi sicuri e cioè con sistemi rigidi, avendo cura che siano eliminati i giochi lungo la trasmissione.

Noi sconsigliamo assolutamente l'applicazione di

trasmissioni flessibili pei comandi dell'importanza di quelli sopra menzionati. Il sistema unico per garantire dei sicuri comandi è quello rigido a tiranti e leve di rinvio.

L'appoggio del motore sulle longarine dell'apparecchio è bene si faccia direttamente sulla longherina che deve essere in legno duro, oppure rivestendo questa di un foglio in lamiera di duralluminio.

Si avrà cura di eseguire i tubi di scarico i più leggeri possibile limitandone la lunghezza a circa 350 o 400 mm. e dirigendo verso il basso od orizzontalmente quelli posti sulle file dei cilindri laterali e verso l'alto quelli posti sui cilindri della linea centrale. Dietro richiesta la « I. F. » fornisce i detti tubi di scarico convenientemente dimensionati.

CAPITOLO III.

ISTRUZIONI SUI RIFORNIMENTI E VERIFICHE DEL MOTORE

Prima di accingersi alla messa in marcia del motore si dovrà :

1. - Riempire d'acqua completamente il radiatore. L'acqua da usarsi deve essere pura e possibilmente piovana onde evitare che con l'uso del motore, si formino sedimenti calcarei sulle pareti delle camere contenenti l'acqua in circolazione attorno ai cilindri del motore.

Durante la stagione fredda, dovendo rifornire il radiatore è consigliabile farlo con acqua calda, e ciò per facilitare la messa in marcia del motore.

2. - Riempire il serbatoio della miglior qualità di olio di ricino speciale per motori a scoppio servendosi sempre di apposito imbuto speciale con filtro: per lunghe crociere impiegare il « Castrol R. ». Il serbatoio non deve essere riempito completamente, perchè se il motore ha girato precedentemente, si sarà raccolta nel fondo

della parte inferiore del carter una certa quantità di olio che, alla messa in marcia del motore, verrà riversata dalle pompe di ricupero nel serbatoio dell'olio, il quale pertanto deve avere lo spazio per contenervelo.

Durante la stagione fredda l'olio deve essere scaldato ad una temperatura di $30^{\circ} + 40^{\circ}$, (scaldandolo a bagno maria), prima di essere versato nel serbatoio. Questa norma faciliterà di molto la messa in marcia del motore, perchè l'olio caldo e reso più fluido, potrà circolare più facilmente nelle tubazioni.

3. - Riempire il serbatoio con benzina, tipo avio « Stanavo » di densità $725^{\circ} + 730^{\circ}$, servendosi sempre di speciale imbuto munito di una pelle di daino.

Eseguiti i pieni del radiatore e dei serbatoi dell'olio e della benzina, verificare che non si manifestino:

a) perdite di acqua lungo le tubazioni che dai cilindri vanno al radiatore, dai cilindri ai carburatori e da questi al rubinetto sulla pompa di circolazione acqua;

b) che non vi siano perdite nelle tubazioni che mettono in comunicazione il serbatoio dell'olio con le pompe di ricupero e di circolazione dell'olio;

c) che i raccordi delle tubazioni che dal distributore di messa in marcia vanno ai cilindri e quelli di iniezione benzina siano ben chiusi in modo da non permettere fughe.

Verifiche da eseguirsi prima di ogni volo

Prima di ogni volo è necessario:

1. - Assicurarsi che i serrafili delle candele di accensione, quelli dei magneti, del magnetino di avviamento, e dei commutatori, siano ben stretti ed i relativi conduttori siano in buono stato e non deteriorati.

2. - Assicurarsi che la placca isolante di distribuzione di ogni magnete sia ben fissata al corpo del magnete stesso.

3. - Levando il coperchio della distribuzione di ogni gruppo di cilindri, esaminare che tutti gli organi di distribuzione, quali molle, leve delle valvole e relative viti di registro, siano in perfetto stato; che i giochi tra viti di registro ed estremità delle valvole siano quelli prescritti (vedi capitolo V. sulla loro registrazione) facendo bene attenzione che le due valvole di aspirazione e di scarico per ciascuno cilindro abbiano rispettivamente un identico gioco, verificandolo cogli appositi spessori.

Quando fosse necessaria la registrazione di una o più valvole, non dimenticare allorchè essa è stata eseguita, di bloccare, al giusto limite senza eccedere, le viti di registro a mezzo delle viti apposite, avendo la avvertenza, durante l'operazione, di adoperare le speciali chiavi facenti parte del corredo del motore.

Dopo la verifica della distribuzione si rimonteran-

no con ogni cura i coperchi superiori delle teste chiudendo a fondo i dadi che li fissano.

4. - Esaminare tutti i dadi e verificare che essi, pur senza forzare, siano ben chiusi e bloccati verificando tutti i sistemi di sicurezza dei dadi, viti, raccordi, tappi, ecc., perchè siano ben applicati e stretti.

5. - Verificare che il filtro dell'olio, posto sul tubo di aspirazione dell'olio dal serbatoio sia pulito. Aver cura, nel rimontare il coperchio, che la guarnizione sia bene al suo posto, di stringere bene i galletti che lo fissano e di applicare il filo di sicurezza che li tiene uniti.

6. - Smontare ed esaminare il filtro del serbatoio o quelli dei serbatoi della benzina e pulirli prima di rimontarli.

7. - Verificare diligentemente che l'elica sia ben chiusa sul mozzo dai relativi bulloni e che il mozzo stesso sia a sua volta ben bloccato sull'asse motore.

8. - Esaminare che tutti i bulloni che fissano il motore alla carlinga, siano ben chiusi. Così pure per i bulloni dei puntelli che costituiscono il castello del motore.

9. - Verificare che la bombola d'aria compressa, quando la messa in marcia viene fatta con tale sistema, sia in perfetta efficienza ed i raccordi per la condotta dell'aria compressa siano ben chiusi ed a perfetta tenuta.

CAPITOLO IV.

ISTRUZIONI SUL FUNZIONAMENTO DEL MOTORE

Messa in marcia del motore

Eseguite le verifiche ed i preparativi di cui sopra, si può procedere nel modo seguente alla messa in marcia del motore :

1. - Assicurarsi che sia tolto il contatto d'accensione mettendo la leva del commutatore sullo zero.

2. - Nel caso che l'alimentazione della benzina sia fatta con pompe, si aprano i rubinetti di ammissione della benzina nei carburatori, quando il battente del serbatoio essendo maggiore di m. 1, non si abbia la pompa a mano di adescamento. Quando invece il battente è inferiore a m. 1 si dovrà dare con detta pompa una serie di pompate sino a che il manometro non indichi la pressione di m. 2 d'acqua.

3. - A mezzo del proprio comando, mettere i

correttori di miscela nella posizione di chiuso, vale a dire per funzionamento del motore a terra.

4. - Aprire leggermente, manovrando sulla leva di comando del gas, le farfalle dei carburatori.

5. - Mettere il contatto portando la leva del commutatore nella posizione 1-2.

6. - Iniettare a mezzo della pompetta d'iniezione benzina metà del contenuto della pompa stessa nelle tubazioni e tenere pronta l'altra metà iniettandola non appena il motore avrà iniziato gli scoppi.

7. - Mettere in moto il motore col dispositivo ad aria compressa ottenuta a mezzo di un gruppo moto-compressore, facendo girare rapidamente nel contempo il magnetino di avviamento.

Attenendosi strettamente a queste prescrizioni, quando il motore sia bene a punto e si abbia cura di riscaldare, nella stagione rigida, l'acqua e l'olio prima di versarli rispettivamente nel radiatore e nel serbatoio, la messa in marcia dovrà effettuarsi con facilità.

AVVERTENZA IMPORTANTE

Quando il motore sia rimasto fermo per qualche giorno, e specialmente durante la stagione fredda, il motorista dovrà, prima di rimetterlo in moto, togliere i coperchi dalla testa e lubrificare abbondantemente, collo stesso olio di ricino usato per il motore, gli ingranaggi

conici e cilindrici della distribuzione e le camme stesse. Ciò è necessario perchè durante l'arresto del motore non rimane nei vari organi che una sottile pellicola d'olio che col tempo s'indurisce e diventa inadatta alla lubrificazione; per di più a motore freddo occorre un certo tempo perchè l'olio, divenuto molto viscoso, scorra attraverso le sue canalizzazioni ed arrivi nell'interno degli alberi a camme. E' perciò importantissimo, per evitare possibili ingranamenti, seguire scrupolosamente le norme indicate al paragrafo seguente.

Dopo la messa in marcia del motore

Appena il motore è in moto, devi:

1. - Portare gradualmente nella posizione di minimo la leva di comando del gas, riducendo il regime dei giri del motore a quello consentito per una marcia sicura. Tale regime, se il motore è ben regolato, deve aggirarsi sui 300 + 400 giri.

2. - Assicurarsi che il manometro che indica la pressione dell'olio segni, a motore al minimo, una pressione di almeno 20 m. d'acqua.

Prima di accelerare il motore al suo massimo, è necessario attendere che l'acqua e l'olio in circolazione si siano sufficientemente riscaldati. Si dovrà quindi aver cura di accelerare solo gradualmente il motore, in modo che l'acqua in circolazione, all'uscita dei cilindri, si sia portata almeno a 50° centigradi.

Solo dopo aver soddisfatto a questa condizione si può accelerare il motore, sempre però gradatamente, sino al massimo. Il regime di giri massimo del motore ad apparecchio fermo, (cioè a punto fisso), dipende dal tipo di elica montata.

Dopo aver portato il motore al suo regime di giri massimo, a punto fisso, devonsi provare ad uno ad uno i magneti facendoli funzionare separatamente col mettere la leva del commutatore nella posizione segnata 1, per far funzionare il solo magnete collegato con una delle serie di candele e nella posizione 2 per far funzionare l'altro magnete collegato con l'altra serie.

Anche con uno solo dei magneti il motore deve funzionare regolarissimo: si tenga solo presente che funzionando con un solo magnete, il motore diminuisce leggermente il suo regime, in confronto di quando funziona con entrambi i magneti. Tale riduzione deve risultare quasi uguale, sia funzionando il solo magnete 1, che il solo magnete 2.

Durante il volo

Il regime massimo di giri che il motore può raggiungere in linea di volo dando pieno gas è relativo al tipo di elica montata proporzionata al tipo di apparecchio. Questo regime quindi può variare da 1500 a 1700 giri. In relazione a ciò il regime di giri del moto-

re deve, in linea di volo (volo orizzontale), mantenersi dagli 8 ai 9 decimi del regime massimo consentito dall'elica dando pieno gas. E' dovere del pilota, specie per voli di lunga durata, di ridurre a questo regime ridotto i giri del motore per mantenersi su quella velocità economica dell'apparecchio che consente appunto, ad una quota media di volo, una buona velocità con minor dispendio di benzina e con le migliori condizioni di conservazione del motore.

Il regime massimo al quale il motore può essere portato in volo orizzontale, per brevi tratti e nei soli casi di assoluto bisogno è di 1850 giri.

La correzione di miscela deve essere adoperata gradatamente quando se ne trovi il bisogno mano a mano che l'apparecchio sale, sino a tanto che il motore è disposto a riceverla, vale a dire sino che mantiene la sua marcia regolare senza dar cenno di diminuire il suo regime di giri.

Nella stagione fredda od allorchè l'apparecchio viaggia ad alta quota, il raffreddamento del motore, in volo, riuscendo troppo intenso per la corrente d'aria molto fredda che investe il radiatore, è necessario ridurre la superficie di questo servendosi degli speciali « parzializzatori ».

Nello stesso tempo è necessario attivare la circolazione d'acqua calda nei corpi dei carburatori, conformemente a quanto è stato detto nel Cap. 1 nella descrizione dei carburatori.

I rubinetti posti sui carburatori devono essere regolati una volta tanto a seconda della stagione e della temperatura ambiente in cui si vola; cioè si devono tenere chiusi nei paesi caldi ed aperti in quelli freddi.

Il rubinetto (68) (Tav. III) posto sulla pompa e comandato dal posto del pilota deve essere tenuto aperto appena la temperatura ambiente, discendendo, sta per avvicinarsi allo zero. Ciò è importantissimo, altrimenti, mancando la circolazione d'acqua calda nei carburatori, l'acqua in essi contenuta gela provocando la screpolatura delle camicie dei carburatori stessi e quindi la inevitabile perdita di tutta l'acqua del motore.

Invece nella stagione calda il rubinetto (68) deve essere chiuso, altrimenti la miscela viene surriscaldata risultandone perturbata la dosatura e provocando un minor rendimento del motore.

Durante il volo si deve sorvegliare:

1. - Che il motore mantenga il suo regime di giri, indicato dall'apposito tachimetro.
2. - Che la pressione delle pompe di alimentazione benzina indicata dall'apposito manometro, non discenda al disotto di 1 m. d'acqua.
3. - Che la pressione dell'olio, indicata dal manometro si mantenga costante. Tale pressione, quando il motore marcia al regime ridotto di volo, deve aggirarsi sui m. 60 ÷ 100 d'acqua, e mai, in nessun caso, discendere sotto ai m. 40.

4. - Che il termometro che indica la temperatura dell'acqua in circolazione, segni all'uscita dell'acqua dai cilindri 50° come minimo e 75° come massimo.

5. - Che il termometro che indica la temperatura dell'olio all'uscita dal motore, segni una temperatura di 40° come minimo e 80° ÷ 85° come massimo.

Arresto del motore

Per fermare il motore si porta gradatamente al minimo la leva di comando del gas, lasciando marciare per qualche istante il motore alla più piccola andatura, indi se ne arresta il movimento ponendo la leva del commutatore nella posizione di O ed aprendo, istantaneamente dopo, tutta la manetta dei gas.

Arrestato il motore, se questo deve rimanere inoperoso per varie ore, si abbia cura di:

1. - Chiudere il rubinetto di immissione della benzina nei carburatori.
2. - Levare l'acqua dal radiatore e dai cilindri quando l'apparecchio debba essere ricoverato in ambiente ove la temperatura può raggiungere i zero gradi; e ciò per impedire che l'acqua congelandosi possa provocare qualche rottura nei cilindri e nel radiatore.

Devesi inoltre tenere presente che non è sufficiente togliere l'acqua dal tappo di scarico del radiatore, ma è necessario aprire il rubinetto di scarico posto sotto la pompa dell'acqua, e se il tubo di comunicazione del-

la pompa con il radiatore fosse ad un livello inferiore di detto rubinetto, si dovrà scaricare l'acqua dal rubinetto che deve essere messo nel punto più basso di tale tubo. Ci si dovrà inoltre assicurare del completo scarico dell'acqua dal motore, nel caso che la parte anteriore fosse inclinata in alto, togliendo i tappi di scarico acqua posti sull'estremità posteriore dei tubi per entrata acqua nei cilindri. Devesi pure aprire il rubinetto (68) che dà l'acqua calda ai carburatori, perchè anche questi vengano vuotati dall'acqua.

3. - Sempre nel caso di ambienti assai freddi devonsi smontare le candele poste sui lati di aspirazione e, con una siringa, versare qualche goccia di petrolio nei cilindri, facendo compiere qualche giro a mano all'elica.

Questa operazione, permettendo di mantenere liberi i segmenti dei pistoni, servirà a facilitare la successiva messa in marcia del motore. Girando a mano l'elica si ricordi sempre che :

A motore fermo il commutatore dell'accensione deve trovarsi sempre con la sua leva a O, ed ogni qualvolta si deve metter mano all'elica sia per far girare il motore, sia per cambiare l'elica od altro, è necessario assicurarsi prima che il commutatore si trovi nella posizione di O.

Tale norma va osservata sempre scrupolosamente. La sua inosservanza può essere causa di gravi incidenti.

4. - Se il motore deve restare per qualche tem-

po inoperoso, in locale umido o poco protetto, e specialmente in riva al mare, è indispensabile spalmare con un pennello inzuppato di olio minerale denso, le varie parti esterne del motore soggette alla ossidazione, carters compresi.

Dopo circa dieci ore di volo si osservi quanto segue :

1. - Se il motore ha funzionato per una diecina di ore senza che si sia ricambiato l'olio contenuto nel serbatoio, si dovranno smontare la flangia (124) ed il tappo (44) (Tav. III) posti sotto la parte inferiore del carter e far scaricare completamente l'olio in questo contenuto.

Si dovrà inoltre smontare il filtro dell'olio, lavare accuratamente le reticelle con della benzina, e rimontarlo, con cura, affinchè rimettendo a posto la sua guarnizione questa assicuri la perfetta tenuta.

2. - Smontare i filtri del serbatoio o dei serbatoi della benzina e pulirli diligentemente. Dopo una ventina di ore di volo sarà bene smontare anche i filtri della benzina applicati a ciascun carburatore, e posti in continuazione di ciascun raccordo che fissa la tubazione di condotta benzina ai carburatori.

3. - La verifica dei magneti si limita a quella dei contatti platinati del ruttore e della loro distanza. A tale scopo occorre togliere il coperchio del distributore; i contatti vengono così posti in vista e dovranno

venire puliti. Qualora la loro superficie di contatto non fosse perfettamente piana, si può levigarla ricorrendo ad una lima finissima. La esatta distanza dei contatti deve essere compresa tra un massimo di mm. 0,4 ed un minimo di mm. 0,3. Per stabilirla esattamente è opportuno usare le apposite laminette servendosene come calibri della distanza delle viti del ruttore; proibiamo assolutamente l'uso della carta per determinare questa distanza perchè rimanendo talvolta interposta tra i contatti, è causa frequente di gravi panne di magnete.

Nel verificare il magnete, quando si sia smontato il coperchio del distributore, si faccia attenzione che nell'interno non penetri del sudiciume o della limatura di ferro.

4. - Si dovranno smontare tutte le candele di accensione, osservando internamente se l'isolante è pulito e se le punte sono alla distanza dovuta di mm. $0,4 \div 0,5$.

Quando l'isolante e le punte si presentano corrosi o bruciati, le candele devono senz'altro essere sostituite.

5. - Si dovrà verificare la compressione di ciascun cilindro girando adagio il motore a mezzo dell'elica. Lo sforzo per vincere tale compressione dovrà essere uguale per ognuno di essi. Le molle delle valvole dovranno essere verificate attentamente, in modo da rendersi esatto conto che in nessuna di esse sono avvenute rotture e che tutte conservano la loro tensione. Nello stesso tempo ci si renderà conto delle condizioni dei co-

ni di arresto dei piattelli e delle piastrine in essi interposti.

Con appositi lamierini, da usarsi come calibri, si verificherà se i giochi tra le estremità delle valvole e le viti di registro hanno subito variazioni e se del caso dovranno essere registrati in modo da corrispondere a quelli prescritti.

Eseguite queste semplici verifiche e sino a tanto che il motore funzionerà regolarmente e che manterrà il suo regime di giri massimo, sarà perfettamente inutile di smontarlo per verificare i suoi organi.

Soltanto nel caso in cui il motore accenni a qualche irregolarità, non imputabile ad imperfetta regolazione, si dovrà por mano alla verifica delle sue parti interne, limitandosi allo smontaggio di quelle che, presumibilmente, possono determinare la causa della irregolarità riscontrata.

CAPITOLO V.

REGISTRAZIONE DEL MOTORE

Ordine degli scoppi

Guardando di fronte i magneti e chiamando 1 il primo cilindro a sinistra, 12 il primo cilindro del gruppo centrale e 18 l'ultimo del gruppo di destra, la successione degli scoppi si svolge nel modo seguente :

1-7-13-5-11-17-3-9-15-6-12-18-2-8-14-4-10-16.

La disposizione di tale numerazione è chiaramente indicata dallo schema dell'accensione nella Tav. IX. Sulle teste di ogni motore, dal lato scappamento, e più precisamente tra la flangie di scarico, si trovano punzonati i numeri corrispondenti all'ordine di scoppio dei cilindri.

Apertura delle valvole

La Tav. VI rappresenta il diagramma della distribuzione del motore.

Gli angoli d'apertura e di chiusura delle valvole in esso indicati corrispondono a quelli che si debbono avere quando il motore sia completamente freddo, quando cioè:

il gioco sulle valvole di aspirazione sia di 0,4 mm. il gioco sulle valvole di scarico sia di 0,5 mm.

A motore caldo, ossia quando il motore ha funzionato per qualche tempo, deve ancora sussistere gioco sotto le valvole, e la registrazione di questo sarà stata bene eseguita quando risulterà eguale il gioco, rispettivamente per tutte le valvole di aspirazione e per tutte quelle di scarico.

Per la registrazione di tale gioco attenersi alle norme accennate nel Capitolo III, e più precisamente nel paragrafo riguardante le verifiche da eseguirsi al motore prima di ogni volo.

Anticipo all'accensione

L'anticipo massimo all'accensione consentito dal magnete è indicato sul diagramma (Tav. VI).

Entrambi i magneti devono essere calettati col medesimo anticipo all'accensione.

Gli accoppiamenti elastici che trasmettono il movimento ai magneti permettono, col semplice allentamento dei tre dadi del giunto, i più piccoli spostamenti dell'indotto, l'entità dei quali è controllabile per mezzo di una graduazione esistente sul giunto stesso. Questa

disposizione permette l'esatto calettamento dei magneti sia rispetto alla posizione dei pistoni, sia tra di loro.

La distanza fra le punte platinatate degli interruttori dei magneti dev'essere, come si è detto più sopra, da 0,3 a 0,4 mm.; quella tra le punte delle candele di accensione di 0,5 mm.

Registrazione e manutenzione dei carburatori

La normale registrazione dei carburatori è la seguente:

Cono diffusore	54
Getto primario (carburatori centrali)	220
Getto primario (carburatori laterali)	215
Compensatore	210

Tale registrazione s'intende per benzina tipo avio « Stanavo » con densità $725^{\circ} \div 730^{\circ}$.

Potrà essere necessario di modificare la registrazione a seconda dell'altitudine dal suolo, volando sul mare o su di un altipiano, della temperatura e della qualità della benzina usata. Normalmente però dev'essere mantenuta la registrazione stabilita alle prove di collaudo sul banco, nelle quali vien tenuto anche conto di quella dimostratasi migliore in volo.

Troppo spesso, anche da motoristi competenti, si attribuisce una marcia irregolare del motore alla registrazione dei carburatori; e perciò questi vengono manomes-

si allargando o restringendo i getti, o variando il livello della benzina, ecc.

La marcia irregolare può invece dipendere da cause molto diverse, e cioè: dall'imperfetto sincronismo nell'apertura delle farfalle dei carburatori e dei correttori, da gioco dei tiranti sugli snodi o dalla loro lunghezza mal regolata; dai rubinetti correttori che non chiudono perfettamente; da qualche valvola che rimane aperta per mancanza di gioco con la sua leva di comando; da eccessivo riscaldamento dei carburatori; da imperfetto uso dei correttori; dall'uso di candele non appropriate, ecc.

Soltanto la registrazione del minimo ha bisogno di essere modificata a seconda delle condizioni dell'ambiente. Prima però di accingersi a tale registrazione si deve verificare quanto è detto più sopra ed in modo particolare le candele d'accensione ed il perfetto sincronismo tanto all'apertura che alla chiusura delle farfalle dei carburatori, nonchè il livello della benzina che non deve essere così alto da far sgocciolare i carburatori.

Il minimo deve essere regolato per avere una marcia regolare del motore al regime di $350 \div 400$ giri. Poichè la sua influenza si fa sentire sino a 1000 giri circa è necessario verificare che ciò avvenga facendo girare il motore successivamente a 350, 700 e 1000 giri. A questi tre regimi non devono notare nè mancanza nè eccesso di benzina. Per rimediare all'uno od all'altro di questi difetti, devesi avvitare o svitare, di frazione di

giro, la vite (198) (Fig. 10), che regola il passaggio di aria per il minimo, naturalmente procurando di regolare i sei carburatori tutti allo stesso modo. Se questa registrazione non fosse sufficiente sarà necessario cambiare il getto del minimo sostituendolo, in ogni carburatore, con altro di misura diversa.

Dovendo modificare la registrazione dei carburatori nei getti e nei compensatori, si tenga presente che se si nota una carburazione ricca o povera alle velocità intermedie, ($7 \div 8/10$ della massima) è opportuno modificare i soli compensatori mentre se la carburazione è imperfetta oltre le velocità intermedie si modificheranno i getti principali. I diffusori si devono cambiare nel solo caso in cui si sia costretti ad usare benzina molto pesante.

Non si deve mai in nessun caso variare il foro dei getti e compensatori, passando una punta più grande o battendo sul foro per restringerli. I getti ed i compensatori devono venire sostituiti con altri marcati col numero che si vuol applicare. Tale numero indica il diametro teorico del foro espresso in centesimi di millimetro. Dicesi teorico perchè praticamente esso è tarato in modo da ottenere un dato efflusso di benzina attraverso il foro in un certo tempo e con una determinata pressione, per cui non indica il diametro reale del foro misurato con un calibro.

Devesi notare che la registrazione di 5 centesimi, in più od in meno, nei getti o nei compensatori, dà una variazione abbastanza sensibile nella carburazione.

I getti ed i compensatori devono rispettivamente essere identici per i carburatori delle linee di cilindri laterali mentre per la linea di cilindri centrale si può applicare dei getti di 5 centesimi superiori.

Il buon funzionamento dei carburatori è subordinato naturalmente alle seguenti prescrizioni:

I giunti delle tubazioni d'ammissione devono essere perfettamente a tenuta e chiusi a blocco. Un'entrata d'aria intempestiva aumenta il consumo, diminuisce la potenza e disturbando la marcia impedisce completamente il funzionamento a basso regime.

Le guarnizioni del coperchio della vaschetta ed i tappi devono essere esenti da qualsiasi fuga. Ad evitare ciò è opportuno far notare come i bocchettoni, raccordi ecc., che comportano delle guarnizioni di tenuta, non devono mai richiedere uno sforzo nell'avvitamento. Lo sforzo deve essere esercitato solo per schiacciare la guarnizione e non per vincere la resistenza che un pezzo può presentare per essere montato nella propria sede: il che, avvenendo, denota un'imperfezione dell'uno e dell'altra.

Se i getti sono sporchi, bisogna lavarli con la benzina e pulirli soffiandovi dentro; non servirsi mai di fili metallici.

Non riparare mai il galleggiante: se è forato bisogna cambiarlo.

Registrazione della pressione dell'olio

Come si è già detto, la pressione dell'olio in cir-

colazione, a motore funzionante al massimo regime di giri, deve aggirarsi sui $60 \div 100$ metri d'acqua.

La pressione dell'olio viene regolata da apposita valvola (96) (Tav. IV) facente parte della pompa di circolazione d'olio alla quale è unita mediante una flangia.

Si accede alla valvola per eseguirne la registrazione, smontando la flangia (124) posta sotto alla valvola stessa.

La valvola sferica (113) guidata dal pistoncino (114) appoggia normalmente contro la sua sede spinta dalla molla (115).

La tensione di questa dev'essere tarata in modo che quando la pressione dell'olio nella condotta premente (40) della pompa di circolazione (95) supera quella sopra indicata, la molla viene compressa dalla sfera, intermedio il pistoncino, lasciando che parte dell'olio si scarichi, attraverso i fori (112) nel fondo del motore.

Appena la pressione dell'olio si porta al valore di quella stabilita, la sfera ritorna nella sua sede, intercettando così lo scarico dell'olio.

La pressione dell'olio è pertanto registrata dalla tensione della molla. Diminuendo od aumentando tale tensione la valvola scarica più o meno l'olio e di conseguenza diminuisce od aumenta la pressione dell'olio in circolazione.

Trovandosi la molla in condizioni di non poter variare la sua tensione, la pressione dell'olio deve necessariamente rimanere costante. Quando questa si modifi-

ca sensibilmente, la causa dev'essere altrove, come più avanti indicheremo. Tuttavia quando non esistesse altra causa, la tensione della molla può essere modificata facendo avanzare o retrocedere il tappo a vite (116) che fa da sede inferiore della molla stessa, togliendo prima dalla sua sede, la molla a gancio (117) che serve d'arresto di sicurezza a detto tappo.

Questa molla (117) deve essere, a registrazione compiuta, rimontata con ogni cura, assicurandosi che il suo gancio entri nelle tacche del tappo (116).

Si tenga bene presente che anche con una perfetta registrazione della valvola, a seconda che l'olio sia freddo o caldo, si hanno delle sensibili variazioni di pressione dovute alla diversa vischiosità che l'olio assume.

Le pressioni quindi stabilite più sopra, si riferiscono a quando l'olio ha raggiunto la sua temperatura minima di regime cioè $40^{\circ} \div 50^{\circ}$. A temperatura più bassa la pressione dell'olio può essere alquanto superiore a quella stabilita.

CAPITOLO VI.

REGISTRAZIONE DEI PRINCIPALI ORGANI DEL MOTORE

Necessità di revisione del motore

La revisione completa del motore si rende necessaria a seconda del lavoro più o meno forzato cui il pilota e l'apparecchio, sul quale il motore è montato, lo hanno sottoposto. Principalmente dalle cure più o meno scrupolose del motorista.

Normalmente, sotto le amorevoli attenzioni di un buon pilota e motorista, su di un apparecchio razionalmente caricato, il motore può compiere un complesso di circa 200 ore di marcia, senza aver bisogno di revisioni.

E' però prudente, come regola generale, che la revisione del motore venga compiuta ogni $150 \div 175$ ore di volo ed in ogni caso quando il motore persista nel dar segni di stanchezza, cioè, pur conservando una marcia regolare, non raggiunga il suo massimo regime di giri.

La revisione del motore non può essere fatta che da un'officina specializzata sotto la sorveglianza di

tecnici praticissimi e che conoscano il motore in ogni dettaglio.

Diamo qui, a semplice titolo indicativo, i punti sui quali dovrà essere maggiormente diretta l'attenzione durante l'esame dei vari organi.

Albero a gomiti: ovalizzazione, rigature, segni di riscaldamento.

Bielle e bielle: condizione dell'antifrizione, delle bussole e spinotti delle bielle e piede di biella: verifica prigionieri, dadi e spinotti.

Stantuffi: giuoco dei segmenti nelle scanalature dei pistoni, perdita di elasticità, deformazioni, segni di bruciatura.

Cilindri: ovalizzazione, rigature, scampanatura.

Valvole: deformazioni della testa o del gambo, bruciature, ossidazioni.

Molle delle valvole: rotture, cedimenti, sfregamenti delle molle interne con le esterne.

Bilancieri delle valvole: usura del piano di lavoro con le camme.

Alberi a camme: usura delle camme, rigatura delle portate e dei supporti.

Alberi di distribuzione: usura dei perni, stato degli ingranaggi.

Magneti: indebolimento dei magneti, condizioni dell'interruttore.

Revisione

E' inutile dire che durante la revisione si devono osservare al massimo grado tutte le precauzioni e tutte le norme sanzionate dalla pratica e che devono essere a perfetta conoscenza del personale a cui la revisione è affidata.

Ordine delle operazioni per lo smontaggio del motore

Smontare i coperchi.

Smontare le tubazioni esterne, i comandi dei carburatori e magneti, i raccordi, i manicotti, le fascette, ecc.

Smontare i carburatori, i magneti ed il distributore aria compressa.

Smontare il carterino porta magneti e la pompa acqua.

Smontare gli alberi a camme.

Levare i cilindri dal carter iniziando dalla linea sinistra, avendo cura di inclinare il carter di 40° quando si estraggono le linee laterali. *Eseguire l'operazione con molta attenzione per evitare rigature ai pistoni.*

Levare i pistoni dalle bielle.

Levare la flangia presso il mozzo elica.

Rovesciare il carter.

Levare la coppa dell'olio.

Levare la pompa dell'olio e tubazioni di lubrificazione.

Allentare i dadi del supporto di banco ed estrarre il carter inferiore.

Levare l'albero a gomiti con bielle.

Togliere le bielle dall'albero a gomiti.

Levare gli ingranaggi della distribuzione e comando pompa olio dal carter superiore ed inferiore.

Ordine delle operazioni di rimontaggio del motore

Montare le bielle sull'albero a gomiti; la biella N. 1 sul primo collare lato magneti.

Incoppiare i dadi, curando che le coppiglie sieno ben fisse.

Montare gli ingranaggi doppi comando pompa e distribuzione negli alloggiamenti del carter superiore ed inferiore.

Montare le bronzine sui supporti di banco (bronzina N. 1 sul primo supporto lato magneti).

Chiudere l'albero a gomiti fra il carter superiore ed inferiore; incoppiare i dadi dei prigionieri di banco.

Montare la pompa olio e tubazioni.

Girare il carter nella sua posizione normale.

Montare gli ingranaggi conici laterali e custodie.

Montare la linea centrale pistoni, osservando che i

due pistoni estremi N. 1-6 siano nella posizione più alta. Infilati gli estremi, infilare il N. 2 e 5; il N. 3 e 4 (centrali) saranno infilati nella loro posizione più bassa, perciò completamente dentro al carter. Per questi ultimi occorrono fascette per stringere i segmenti, facilmente sganciabili e divisibili in due.

Montare i pistoni dei cilindri laterali (generalmente si inizia dalla linea sinistra) col taglio a mezzaluna a destra guardando il carter dal lato magneti.

Inclinare il carter di 40°, prima in un senso e poi nell'altro per infilare i cilindri laterali. Aver cura di far girare l'albero a gomiti finchè i sei pistoni della linea centrale si portino nella posizione più alta possibile. Questa precauzione evita il pericolo di toccare con i cilindri laterali i pistoni della linea centrale.

Rovesciare il carter e montare la coppa dell'olio.

Raddrizzare il carter e montare gli ingranaggi conici inclinati, gli ingranaggi conici sul rinvio e gruppo assi a camme, curando di far coincidere i denti segnati.

Registrare le punterie.

Verificare la distribuzione, come è spiegato più avanti.

Montare il carterino porta-magnetici e pompa acqua.

Montare i carburatori e magneti, ed il distributore d'aria compressa.

Montare le tubazioni esterne, comandi, raccordi, manicotti, fascette, ecc.

Riparazioni che non possono essere eseguite dai reparti, ma presso ditte specializzate

Basamento e coppa

Ricambio del carter superiore, di quello inferiore e del carterino porta-magneti.

Rettifica dei piani di unione del carter superiore ed inferiore.

Rettifica dei piani di unione delle bronzine dei cuscinetti di banco.

Rettifica dell'aggiustaggio dei carters col carterino porta-magneti.

Rettifica del piano d'appoggio dei cilindri.

Cilindri e valvole

Ricambio delle teste dei cilindri (I reparti possono ricambiare l'intero gruppo, testa e cilindri).

Ricambio di un singolo cilindro (I reparti possono ricambiare l'intero gruppo, testa e cilindri).

Rettifica dei cilindri.

Rettifica sedi valvole mediante fresatura. (I reparti possono eseguire la rettifica usando il solo smeriglio in polvere).

Ricambio delle camicie d'acqua ai cilindri.

Albero a gomiti e bielle

Smontaggio e montaggio bussole e cappelletti dell'albero a gomiti, per pulizia e lavaggio interno.

Verifica ed equilibratura dinamica dell'albero a gomiti.

Ricambio dell'albero a gomiti.

Ricambio delle bronzine dei cuscinetti di banco.

Ricambio delle bielle madri e delle biellette.

Sostituzione bussole nelle code delle bielle e biellette.

Sostituzione bussola nelle teste delle biellette.

Bilanciatura e verifica del piano e dell'allineamento del complesso biella e biellette.

Distribuzione

Ricambio parziale delle parti componenti i singoli supporti degli alberi a camme. (I reparti possono ricambiare il supporto completo).

Carburatore

Riparazione del galleggiante. (In caso di avaria i reparti devono sostituire il galleggiante).

Alterazione dei getti, dei fori tarati ed ago del galleggiante. (In caso di riconosciuta necessità le parti devono essere sostituite e non alterate. I reparti possono sempre eseguire il ricambio del carburatore completo).

Comandi pompe benzina e macchina fotografica

Ricambio parziale delle parti componenti il cartellino comando pompe benzina, e macchina fotografica. (I reparti possono ricambiare l'intero gruppo).

Pompa dell'olio

Ricambio degli ingranaggi e dei corpi costituenti la pompa. (I reparti possono eseguire il ricambio della pompa completa).

Pompa dell'acqua

Ricambio del solo coperchio o del solo corpo della pompa. (I reparti possono eseguire il ricambio della pompa completa).

Avviamento

Ricambio del solo corpo del distributore aria compressa. (I reparti possono eseguire il ricambio del distributore completo).

Ricambio delle singole parti componenti le valvole d'immissione aria compressa nei cilindri. (I reparti possono eseguire il ricambio delle valvole complete).

Messa in fase della distribuzione

Per la messa in fase degli alberi delle camme occorre montare al posto del mozzo dell'elica un quadrante diviso in 360° , mentre un indice di riferimento si deve fissare al carter, a mezzo di dadi, in corrispondenza del coperchietto posteriore dei carters. Si regolano le punterie, servendosi degli appositi calibri, e si procede come segue.

Alberi delle camme del gruppo cilindri sinistri

a) Si considera il cilindro N.° 1 (anteriore) (Tavola IX) e si porta il pistone nella posizione di P.M.S.

b) S'infilà il quadrante graduato, sull'estremità dell'albero motore, al posto del mozzo dell'elica, osservando che l'indice coincida con lo zero segnato sul quadrante.

c) Si ruota l'albero motore nel senso inverso a quello di rotazione del motore, di un angolo di 5° , per disporlo nella posizione di inizio dell'apertura delle valvole di aspirazione.

d) Si monta l'albero delle camme di aspirazione e si prova ad imboccare i denti dell'ingranaggio (56) (Tav. VII), su di esso calettato, coi denti dell'ingranaggio di rinvio (55). Si verifica se la camma del cilindro N. 1 inizia l'apertura delle valvole. Cercando di far ruotare le sedi delle molle delle valvole, dallo sforzo presentato nella rotazione, si verifica il contatto della camma col bilanciere. Non risultando la camma nella posizione voluta, si toglie l'albero delle camme dai supporti, si sfilà l'ingranaggio (56) e lo si rimonta, spostandolo sull'innesto a denti che lo caletta sull'albero.

e) Si ruota l'albero motore nel senso normale a quello di rotazione del motore, portandolo a 15° dopo il P. M. S., per disporlo nella posizione di fine della fase di scarico.

f) Si monta l'albero delle camme di scarico e si

verifica se la camma del cilindro N. 1 sta per abbandonare il comando delle valvole. Non risultando l'albero delle camme nella posizione voluta, lo si toglie dai supporti, si sfila l'ingranaggio (46) e lo si rimonta, spostandolo sull'innesto a denti che lo caletta sull'albero.

Alberi delle camme del gruppo cilindri centrali

g) Si considera il cilindro N. 2 (posteriore). Si ruota l'albero motore nel senso normale a quello di rotazione del motore, portandolo a 55° dopo il P. M. S., per disporlo nella posizione di fine della fase di scarico.

h) Si monta l'albero delle camme sinistro e si prova ad imboccare i denti dell'ingranaggio (56), su di esso calettato, coi denti dell'ingranaggio di rinvio (55). Si verifica se la camma del cilindro N. 2 sta per abbandonare il comando delle valvole e si procede come già descritto per la fasatura dell'albero delle camme di aspirazione del gruppo cilindri sinistri (paragrafo d).

i) Si ruota l'albero motore nel senso inverso a quello di rotazione del motore, portandolo a 35° dopo il P.M.S., per disporlo nella posizione di inizio della apertura delle valvole di aspirazione.

l) Si monta l'albero delle camme destro, si verifica se la camma del cilindro N. 2 inizia l'apertura delle valvole e si procede come già descritto per la fasatura dell'albero delle camme di scarico del gruppo cilindri sinistri (paragrafo f).

Alberi delle camme del gruppo cilindri destri

m) Si considera il cilindro N. 3 (anteriore). Si ruota l'albero motore nel senso normale a quello di rotazione del motore, portandolo a 95° dopo il P.M.S., per disporlo nella posizione di fine della fase di scarico.

n) Si monta l'albero delle camme di scarico e si prova ad imboccare i denti dell'ingranaggio (56), su di esso calettato, coi denti dell'ingranaggio di rinvio (55). Si verifica se la camma del cilindro N. 3 sta per abbandonare il comando delle valvole e si procede come già descritto per la fasatura dell'albero delle camme di aspirazione del gruppo cilindri sinistri (paragrafo d).

o) Si ruota l'albero motore nel senso inverso a quello di rotazione del motore, portandolo a 75° dopo il P. M. S., per disporlo nella posizione di inizio dell'apertura delle valvole di aspirazione.

p) Si monta l'albero delle camme di aspirazione, si verifica se la camma del cilindro N. 3 inizia l'apertura delle valvole e si procede come già descritto per la fasatura dell'albero delle camme di scarico del gruppo cilindri sinistri (paragrafo f).

A facilitare le operazioni sopra descritte varranno i contrassegni particolari esistenti su tutti gli ingranaggi della distribuzione.

Messa in fase dei magneti

Per la messa in fase dei magneti, nel caso che al

motore siano applicati quelli « Marelli » tipo M.F. 18, si procede nel seguente modo.

a) Si prende in considerazione il cilindro N. 1 (anteriore sinistro) (Tav. IX) e facendo girare a mano l'albero motore si porta il pistone del cilindro N. 1 in fase di compressione, arrestandosi 35° prima della fine di essa (Tav. VI) punto di anticipo massimo all'accensione.

b) Si prende il magnete sinistro, si toglie il coperchio del distributore, si allentano i dadi che bloccano il giunto flessibile del magnete e si porta la leva di comando anticipo, posta sul carterino porta-magneti, nella posizione di massimo anticipo.

c) Si fa girare l'alberino del magnete nel senso indicato dalla freccia incisa sul magnete stesso, finchè l'elettrodo ruotante viene a trovarsi in corrispondenza al segmento fissato nel coperchio del distributore, contraddistinto con un I inciso nella parte esterna del coperchio mentre i contatti del ruttore stanno per aprirsi.

d) Si fissa il magnete sul carterino porta magneti a mezzo dei nastri e si chiudono i dadi del giunto flessibile, avendo l'avvertenza, in queste operazioni, di non far girare l'alberino del magnete.

e) Eseguito attentamente quanto sopra, si collegano i fili che dal magnete vanno alle candele, partendo dal morsetto contraddistinto con un I che va congiunto con la candela posta sul lato aspirazione del cilindro N. 1.

Per gli altri cilindri, i collegamenti vanno eseguiti sempre con le candele lato aspirazione e secondo l'ordine con cui essi si seguono nelle accensioni e l'ordine in cui sono disposti i morsetti del coperchio del distributore del magnete, in relazione al senso di rotazione del distributore, indicato con una freccia nella parte esterna del coperchio. Nei nostri motori, qualunque sia il tipo di magnete adottato, i fili conduttori, all'uscita dei rispettivi morsetti del coperchio del distributore, sono muniti di bussoline portanti ciascuna il numero del cilindro alla cui candela il filo deve essere collegato; ciò ad evitare errori derivanti soprattutto da disattenzione.

f) Si rimette a posto il coperchio del distributore.

g) Si ripete il medesimo procedimento per il magnete destro, collegando i fili, che dal magnete vanno alle candele, colle candele poste dal lato scarico.

Messa in fase del distributore d'aria compressa

Per la messa in fase del distributore d'aria compressa si porta il pistone del cilindro N. 1 (primo cilindro del gruppo sinistro) al punto morto in alto alla fine della fase di compressione.

Tolto il coperchio (229) del distributore (Tav. XI) si smonta cappello e spina dell'alberino di comando, si tira verso l'esterno il manicotto a denti finchè disimpegna la piastra girevole. Si fa ruotare la piastra fino a che il foro corrispondente al raccordo del cilindro N. 1 sia

quasi all'inizio dell'apertura, in modo che l'immissione dell'aria principî quando il pistone abbia passato di pochissimi gradi il punto morto superiore (Tav. XII).

Si monta il manicotto a denti, cappello e spina dell'alberino di comando ed il coperchio del distributore.

Per il collegamento dei tubi, dalle valvoline sui cilindri al distributore d'aria, riferirsi alla numerazione impressa in prossimità dei raccordi d'uscita aria dal distributore; numerazione corrispondente a quella dei cilindri segnata secondo l'ordine di accensione.

Montaggio del mozzo d'elica

Il mozzo d'elica è montato col sistema « Rudge Whitworth », cioè il calettamento fra asse motore e mozzo viene effettuato con una dentatura (Tav. XIII).

Questo sistema semplifica di molto lo smontaggio del mozzo dall'asse motore rispetto al vecchio sistema di calettamento a cono e chiavetta.

Osservare che tutti i pezzi siano scrupolosamente puliti: che non ci siano sui denti o sui coni ammaccature che si dovranno togliere accuratamente con una lima finissima.

Ungere leggermente la superficie dei coni col grasso speciale che si trova in commercio.

Infilare l'anello conico spaccato (180) sull'albero: far scorrere il mozzo (103) sull'albero avvertendo che deve andare a posto colla sola forza delle mani.

I due mezzi coni (181) dovranno adagiarsi liberamente sul fondo del loro alloggiamento nel dado filettato (105) tenendo fermi i due mezzi coni con una mano, verificare che il dado possa essere fatto ruotare facilmente coll'altra.

Avvitare il dado (105) guidando i mezzi coni per chè rimangano a posto servendosi dell'asta (18965) (Tavola XIV) assicurandolo poi col cappuccio di sicurezza (106), suo dado (172), e coppiglia.

CAPITOLO VII.

DISPOSITIVO

PER LA MESSA IN MARCIA DEL MOTORE

Messa in marcia con aviocompressore " Garelli " **tipo N**

La messa in marcia con Aviocompressore rende possibile e sicuro il riempimento di una bombola d'avviamento con aria a pressione elevata (18-20 atmosfere ed anche più), pur utilizzando un motocompressore ad un solo stadio di compressione, e ciò col provvedere in modo completamente automatico e continuo all'eliminazione dell'olio di lubrificazione che entra nella camera di compressione e nella bombola.

L'Aviocompressore è costituito da un motocompressore, da una bombola di avviamento di forma speciale, munita di tappo di sicurezza e disposta verticalmente, da un rubinetto a pulsante per rapido scarico dell'aria compressa dalla bombola nel motore da mettere in marcia, e da un manometro inserito fra la bombola

ed il rubinetto, pel controllo della pressione dell'aria nella bombola.

Il motocompressore (249) (Tav. X) consiste in un motorino a due tempi ad un solo cilindro verticale con aspirazione nel carter, sul fianco del quale è applicato un cilindro compressore orizzontale con aspirazione a fondo corsa e valvola automatica di scarico, posta nel punto più basso della camera di compressione, per lo spurgo automatico dell'olio. La biella del motorino e quella del compressore sono montate a V sullo stesso gomito dell'albero motore. Tanto il cilindro motore che quello compressore sono raffreddati da una corrente d'aria prodotta dal volante-ventilatore e guidata da una cuffia nella quale è incorporato anche il serbatoio del carburante.

La bombola (250) è costituita da un corpo cilindrico chiuso da estremità coniche, ad una delle quali è fissata la tubazione di arrivo dell'aria e all'altra quella di uscita, in modo che montando la bombola in posizione verticale, coll'entrata dell'aria in alto e l'uscita in basso, l'olio che vi arriva dal compressore si raccolga alla sua estremità inferiore, così da venire espulso ad ogni scarica dell'aria compressa.

Il rubinetto di manovra (251) è del tipo a valvola con levetta di comando (pulsante); può essere ad una o più valvole a secondo che si debba mandare l'aria ad uno o più motori.

La lubrificazione dell'Aviocompressore si ottiene semplicemente mescolando alla benzina dell'olio mine-

rale, (non di ricino che non si mescola con la benzina) per mezzo di un misurino incorporato nel tappo del serbatoio.

Per il tipo N occorre un misurino (circa 180 grammi) per ogni litro di benzina.

La messa in marcia dell'Aviocompressore tipo N si effettua dando uno strappo ad una manovella munita di un settore dentato il quale agisce su di un pignone a scatto montato sull'asse del motorino.

Manovre per messa in marcia con aviocompressore "Garelli" tipo N (fig. 14)

Per mettere in marcia il motorino aprire il rubinetto (A) della benzina, assicurarsi che la manetta (B) sulla testa del compressore sia nella posizione « A vuoto », e che la manetta (C) di comando del compressore sia chiusa; spostare a metà la manetta (D) di comando del motorino; sganciare e portare in basso la manovella (E); darle un energico strappo sinistrorso. A motorino freddo « ingolfare » leggermente il carburatore e chiuderne la serranda (F), che deve essere riaperta gradualmente appena il motorino è partito. Nell'inverno introdurre anche un po' di miscela dal rubinetto superiore, servendosi del tappo (H) del serbatoio. Se il motore è ingolfato dare invece qualche colpo di manovella col rubinetto (I) del motorino aperto. Avviato il motorino riagganciare la manovella.

Per fare un avviamento, dopo aver messo in mar-

cia il motorino, girare la manetta (B) del compressore nella posizione di « Carica » ed aprire a fondo entrambe la manette (C) e (D) del carburatore. Guardando il manometro, tener chiuso il rubinetto dell'aria compressa finchè sia raggiunta la pressione d'avviamento, indi aprirlo di colpo girando al tempo stesso il magnetino

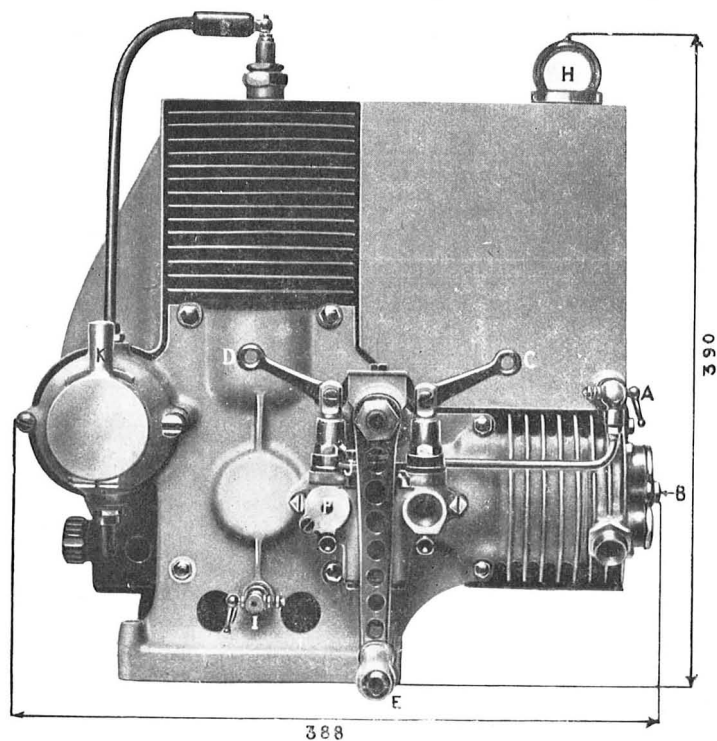


Fig. 14 - Aviacompressore "Garelli."

di avviamento; se colla prima scarica non si ottiene l'avviamento, ripetere la manovra del rubinetto. Prima di

ogni lancio, iniettare benzina nelle tubazioni di aspirazione del motore da avviare.

NOTA

Per il servizio radiotelegrafico o nella marcia a vuoto, tenere la manetta (B) sulla testa del compressore nella posizione « a vuoto » e la manetta (C) di comando del compressore chiusa; aprire quanto occorre il correttore (J) del carburatore, che deve restar chiuso in ogni altro caso. Quando l'Aviacompressore non è accoppiato al generatore elettrico per R. T., il correttore viene generalmente soppresso per evitare errori di manovra.

A motorino caldo e nella marcia a vuoto ridurre quanto occorre l'anticipo del magnete, spostando a destra la manetta (K).

Pompa per iniezione benzina (Tavola VIII)

Consiste in una piccola pompa a mano (156) dalla quale si dipartono un tubo aspirante (157) che deve essere messo in comunicazione con un recipiente qualsiasi di benzina, ed un tubo di mandata (158) da mettersi in comunicazione con la tubazione per iniezione benzina applicata al motore.

L'operazione della pompa è regolata da due valvole automatiche interne, una per l'aspirazione (corsa ascendente), l'altra per la mandata (corsa discendente).

E' necessario che sulla tubazione di mandata sia interposto un rubinetto (159) che intercetti, ad iniezione eseguita, qualsiasi comunicazione fra motore e pompa.

CAPITOLO VIII.

IRREGOLARITÀ NEL FUNZIONAMENTO DEL MOTORE

Difficoltà di messa in marcia del motore

Quando il motore, pure essendosi ottemperate tutte le sommarie norme suesposte per la messa in marcia, presenta delle difficoltà ad avviarsi, deve essere osservato quanto segue :

1. Se la manetta del gas sia in posizione tale da fare aprire troppo o troppo poco le farfalle dei 6 carburatori.

2. Se il motore sia troppo freddo, nel caso deve essere rifornito il radiatore e le camicie dei cilindri di acqua calda.

3. Se la benzina sia di qualità scadente o di densità superiore a 730°.

4. Se ai recipienti dei galleggianti non giunga benzina.

5. Se i fili ed i contatti, per l'arresto del motore, facciano *massa* in qualche punto.

6. Se le punte platinatate dell'interruttore del magneti, siano sporche o mal registrate (siano cioè troppo vicine o troppo lontane tra loro).

7. Se le candele di accensione siano in cattivo stato od abbiano le punte troppo distanti.

8. Se il magnetino d'avviamento è guasto.

9. Se siano invertiti i fili che dai magneti vanno alle candele.

10. Se essendosi smontati gli organi di distribuzione ed i magneti, siano stati poi rimontati fuori fase.

11. Se sia stata iniettata della benzina in quantità eccessiva nelle tubazioni di aspirazione del motore, nel qual caso si dovrà far girare a mano il motore (smontando prima le candele da un lato), sino a fare evaporare la benzina che risulta in eccesso.

12. Se il comando dei correttori di miscela è in posizione di aperto, mentre deve essere tenuto completamente chiuso.

13. Se, essendo stato smontato e rimontato il distributore d'avviamento, esso sia stato montato fuori fase.

Funzionamento irregolare del motore al suo minimo di giri

Quando tale funzionamento è irregolare, anche ad un regime di 400 ÷ 500 giri, si deve attribuire tale fatto a qualcuna delle cause seguenti:

1. Le candele di accensione sono sporche o guaste, od hanno le punte troppo lontane.

2. Le punte platinatate del magnete sono sporche o mal registrate.

3. Il correttore di miscela non è completamente chiuso.

4. *Le farfalle dei carburatori sono mal regolate fra loro, di modo che l'apertura di passaggio non è identica per tutti.*

5. Qualche valvolina di immissione dell'aria compressa ha la molla troppo debole.

6. La benzina è troppo pesante o di qualità scadente.

7. Le valvole di aspirazione o di scarico non fanno sufficiente tenuta.

8. Qualche guarnizione dei tubi di aspirazione non fa tenuta, perchè mal stretta o rotta.

9. Un deposito di impurità o di acqua si è raccolto nell'interno del carburatore.

10. Il galleggiante di un carburatore è forato e quindi mantiene il livello della benzina troppo alto.

11. La punta dell'astina del galleggiante di un carburatore non fa tenuta, per cui non mantiene la benzina al livello voluto.

12. La regolazione dell'aria al getto del minimo è male eseguita.

13. Il comando dell'anticipo è in posizione tale da comportare un anticipo troppo forte ai magneti.

Funzionamento irregolare del motore al suo massimo regime di giri

Se tale irregolarità si manifesta con *manca*za di scoppi, si deve attribuire tale fatto a qualcuna delle seguenti cause :

1. Le candele sono guaste o sporche.
 2. I magneti sono sporchi nelle viti platinato o nei distributori.
 3. Uno dei galleggianti dei carburatori è forato, oppure l'astina non funziona.
- Se l'irregolarità del funzionamento del motore, al massimo si manifesta con *scoppiettii agli scarichi od ai carburatori*, si deve verificare quanto segue :

1. Se la benzina non affluisce nella dovuta quantità ai carburatori, sia per mancanza di pressione, che per causa di filtri sporchi, o di qualche rubinetto non sufficientemente aperto.
2. Se i correttori di miscela non sono chiusi totalmente.
3. Se nelle camere dei getti si trova qualche corpo estraneo o qualche goccia di acqua.
4. Se i magneti sono troppo ritardati.
5. Se qualche valvola di aspirazione o di scarico non chiude regolarmente.
6. Se qualche filo, che va dai magneti alle candele è stato invertito.

7. Se si è allentata o rotta qualche guarnizione fra i tubi di aspirazione e le teste dei cilindri.

8. Se i raccordi degli iniettori benzina fissati ai tubi di aspirazione sono male stretti o se il motore aspira attraverso la pompetta d'iniezione il cui rubinetto non è chiuso.

Nel caso in cui tale irregolarità si manifesti con *vibrazioni secche, continue od intermittenti del motore*, devesi osservare :

1. Se qualche candela è di qualità scadente o se è rotta o bruciata nella parte isolante.
2. Se il motore ha troppo anticipo all'accensione.
3. Se il distributore del magnete è sporco od eccessivamente ossidato internamente.
4. Se i fili che vanno alle candele fanno contatto fra loro o sono guasti.
5. Se un magnete è guasto.
6. Se la temperatura dell'acqua è vicina ai 100°.
7. Se la camera di scoppio presenta delle incrostazioni, alquanto spesse, d'olio bruciato.
8. Se, per aver usato, cambiandola sovente, acqua troppo calcare, si sono formate delle incrostazioni, alquanto spesse, nella camera d'acqua dei cilindri.
9. Se l'elica non è bene equilibrata o deformata nel passo.
10. Se il mozzo d'elica non è bloccato a fondo sull'asse motore, oppure se l'elica non è sufficientemente fissata tra le flange del mozzo.

11. Se il castello motore è ben rigido o non abbia qualche parte allentata.

Allorchè il motore, funzionando al massimo e pur risultando regolare negli scoppi, *subisca rallentamenti sensibili* per riprendere poi da sè il suo regime normale, devesi osservare se la benzina arriva al motore nella quantità voluta, e cioè devesi verificare :

1. Se per le tubazioni, che conducono la benzina dal serbatoio ai carburatori, si sono osservate le dimensioni loro assegnate.

2. Se la pressione, cui è sottoposto il serbatoio a benzina o quella delle pompe di alimentazione, sia di almeno 1 metro d'acqua.

3. Se la pompa per la benzina che alimenta il serbatoio alimentatore, o le pompe d'alimentazione della benzina ai carburatori, danno una portata sufficiente.

4. Se il serbatoio alimentatore si trovi posto almeno a cm. 70 sopra il livello dei carburatori, quando l'alimentazione si effettui con tale sistema.

5. Se qualche goccia d'acqua od altri corpi estranei non si trovino lungo le tubazioni, o nell'interno dei carburatori.

Rendimento ridotto del motore al massimo regime di giri

Se il motore, senza ragioni apparenti, non raggiunge il suo regime normale di giri, occorre osservare :

1. Se la temperatura dell'acqua di circolazione nel motore sia al disotto dei 50° oppure sopra gli 85°.

2. Se i magneti sieno troppo ritardati.

3. Se la manetta acceleratrice non faccia aprire completamente le farfalle di tutti i sei carburatori.

4. Se la benzina sia di qualità scadente.

5. Se la registrazione non sia quella prescritta; e cioè se i getti od i compensatori sieno o troppo piccoli o troppo grandi.

6. Se la tenuta delle valvole di aspirazione e scarico sia imperfetta oppure il loro gioco mal regolato.

7. Se la benzina arrivi ai carburatori in quantità insufficiente.

8. Se la distribuzione delle valvole non sia calettata secondo le istruzioni precedentemente date.

9. Se i rubinetti correttori non chiudono perfettamente o si sono allentati.

10. Se la qualità d'olio è scadente.

11. Se l'elica non sia deformata.

12. Se il tachimetro dia una indicazione sbagliata.

Arresto brusco del motore

L'arresto brusco del motore, se è *preceduto da scoppietti ai carburatori od allo scappamento*, può essere provocato da qualcuna delle cause seguenti :

1. Da mancato arrivo di benzina ai carburatori (dovuto a deficienza di pressione, od a cattivo funzionamen-

to delle pompe d'alimentazione, od a mancanza di benzina nel o nei serbatoi).

2. Da acqua od altri corpi estranei introdottisi nei carburatori.

3. Da un magnete che si sia spostato nel calettamento per la rottura di qualche organo.

Se invece l'arresto non è preceduto da alcuno degli indizi sopra indicati, la causa di esso va ricercata in qualcuna delle seguenti cause :

1. Nei magneti che si siano bagnati d'acqua internamente.

2. Nel contatto d'arresto dei motori, (commutatore) che sia guasto o bagnatosi d'acqua.

3. Nel filo fra magneti e commutatore guasto.

4. Nel comando delle farfalle dei carburatori che si sia portato in posizione tale da chiudere i carburatori (sia per lo spostamento della leva, sia per rottura o l'allentamento di qualche tirante).

5. Nel grippamento di qualche organo interno, per insufficiente lubrificazione.

6. Nella rottura di qualche organo interno.

Riscaldamento anormale del motore

Se il motore riscalda oltre il normale, indipendentemente dalle dimensioni e posizione del radiatore, tale riscaldamento può essere provocato :

1. Dal radiatore non completamente rifornito di acqua.

2. Da eccessivo ritardo nell'accensione.

2. Da imperfetta registrazione dei carburatori, cioè con getti o compensatori troppo grandi o troppo piccoli.

4. Dalla qualità scadente della benzina usata.

5. Dalla distribuzione delle valvole, non calettate secondo le istruzioni precedentemente date.

6. Da incrostazioni calcaree, alquanto spesse, formatesi nel radiatore o nella camera d'acqua dei cilindri.

7. Da irregolarità nella circolazione d'acqua.

8. Da una errata indicazione del termometro perchè guasto.

Mancanza di pressione nella circolazione d'olio

La pressione segnata dal manometro dell'olio, quando il motore funziona al massimo suo regime, come si è detto, deve aggirarsi dai 60 ai 100 metri d'acqua, con un minimo, a detto regime, di 40 metri.

Nel caso in cui tale pressione non raggiunga questo minimo, oppure vada gradatamente diminuendo col funzionare del motore, nonostante che il rifornimento d'olio nel serbatoio sia al completo, è necessario accertarsi che :

1. Il manometro dell'olio non sia guasto.

2. Il filtro dell'olio, applicato sulla tubazione dal serbatoio d'olio al motore non sia sporco.

3. L'olio impiegato sia realmente olio di ricino, speciale per motori a scoppio, e della migliore qualità.

4. La temperatura dell'olio non sia troppo alta cioè superiore ai $70^{\circ} \div 75^{\circ}$.

5. Qualche raccordo del tubo aspirante della pompa di circolazione d'olio non faccia tenuta e quindi permetta alla pompa di aspirare dell'aria.

6. La molla (115) della valvola (96) (Tav. IV) di regolazione olio richieda di essere registrata o che il pistoncino (114) non scorrendo liberamente nella sua guida, impedisca alla sfera (113) di scaricare l'olio regolarmente.

7. Non si sia manifestata qualche perdita d'olio nella condotta premente dell'olio.

8. Il tubo, che conduce l'olio in pressione al manometro, non sia ostruito, oppure allentato nei suoi raccordi, oppure di sezione inferiore a quella prescritta (tubo di mm. 4 di diametro interno) e quindi non permetta di trasmettere la pressione, e questa arrivi al manometro alquanto ridotta.

Perdite d'acqua nel motore

Quando le guarnizioni ed i manicotti delle tubazioni per la circolazione dell'acqua siano bene montati e stretti, non dovrebbe verificarsi perdita d'acqua.

Però in seguito all'uso del motore, il premistoppa applicato all'alberino della pompa, può perdere acqua.

In questo caso si deve smontare dal motore la pompa e cambiare le guarnizioni.

Nel rimontare la pompa deve si fare attenzione di rimettere a posto la molla che costringe sulle proprie sedi le due guarnizioni.

La breve rassegna dei diversi inconvenienti ai quali può andar soggetto un motore, mette in evidenza come tali inconvenienti siano dovuti nella maggior parte dei casi, a trascurata manutenzione: per cui osservando con diligente cura le norme sommarie che abbiamo esposte, non si potranno avere preoccupazioni di inconvenienti e di avarie serie, nel funzionamento del motore.

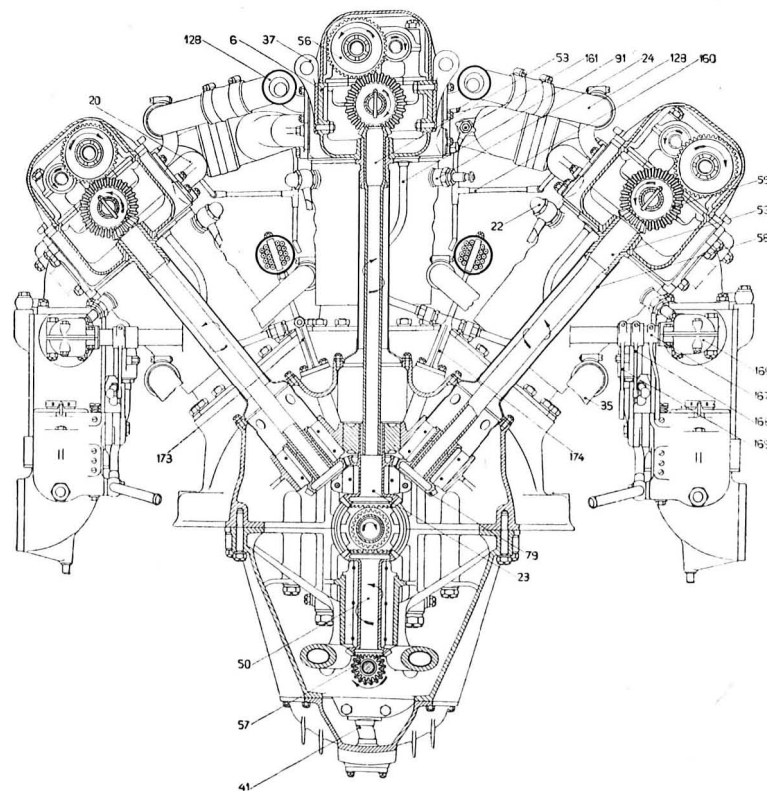
TAVOLE

Leggenda della Tavola I.

- 6. Testa dei cilindri
- 20. Mezzo tubo d'aspirazione
- 22. Valvola d'immissione aria compressa nei cilindri
- 23. Ingranaggio intermedio verticale comando alberi a camme
- 24. Candela d'accensione
- 35. Tubo entrata acqua nei cilindri
- 37. Gancio anteriore per sollevamento motore
- 41. Tubo per ricupero olio dalla parte anteriore della coppa
- 50. Ingranaggio intermedio comando pompe acqua e olio
- 53. Alberino verticale e inclinato per comando alberi a camme
- 55. Doppio ingranaggio per rinvio comando alberi a camme
- 56. Ingranaggio sull'albero a camme
- 57. Ingranaggio comando pompe olio
- 58. Tubo di protezione alberino verticale e inclinato
- 79. Ingranaggio inferiore inclinato comando alberi a camme
- 91. Tubo mandata olio alle teste
- 128. Tubo uscita acqua dalle teste.
- 160. Tubazione per iniezione benzina
- 161. Iniettore benzina
- 166. Carterino custodia ingranaggi del comando miscela
- 167. Leva comando miscela (da collegare al comando sul velivolo)
- 168. Leva comando correttori
- 169. Leva comando correttori (da collegare al comando sul velivolo)
- 173. Raccordo mandata olio alla testa sinistra ed al manometro
- 174. Raccordo mandata olio alla testa destra e centrale

Tavola I.

Sezione trasversale sulla distribuzione.



Leggenda della Tavola II.

1. Cilindro
3. Biella madre
4. Bielletta
5. Asse motore
6. Testa dei cilindri
7. Valvola di aspirazione
8. Valvola di scarico
9. Molla esterna della valvola
10. Molla interna della valvola
12. Anello conico sulla valvola
13. Bilanciere comando valvola
14. Albero a camme sinistro, sulla testa centrale, di aspirazione e scarico
15. Albero a camme destro, sulla testa centrale, di aspirazione e scarico
16. Supporto degli alberi a camme
17. Albero a camme, sulle teste laterali, di scarico
18. Albero a camme, sulle teste laterali, di aspirazione
20. Mezzo tubo di aspirazione
22. Valvola immissione aria compressa nei cilindri
24. Candela d'accensione
26. Tubo di aspirazione
27. Carburatore
28. Presa aria del carburatore
29. Alberino comando farfalle dei carburatori
30. Leva sui carburatori per comando correttori miscela
31. Raccordo sui carburatori per entrata acqua di riscaldamento
32. Raccordo per uscita acqua dai carburatori
33. Raccordini sulla presa aria, per scarico eccesso benzina
35. Tubo entrata acqua nei cilindri
38. Carter superiore
39. Carter intermedio
40. Tubo collettore per mandata olio ai supporti di banco
42. Tubo ricupero olio dalla parte posteriore della coppa
43. Coppa per raccolta olio del motore
60. Pistone
64. Spinotto del pistone
70. Tubo porta-fili d'accensione
80. Coperchio sulla testa dei cilindri
127. Rubinetto sui carburatori per regolazione circolazione acqua di riscaldamento
128. Tubo uscita acqua dalle teste
188. Raccordo per entrata benzina nei carburatori

Tavola II.

Sezione trasversale sui cilindri.

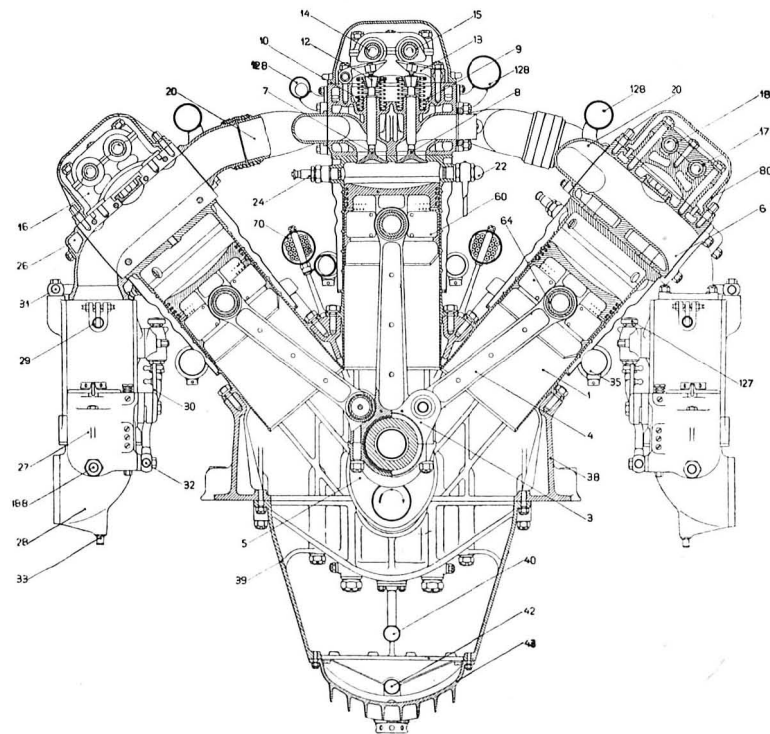


Tavola III. - Sezione longitudinale sui cilindri centrali

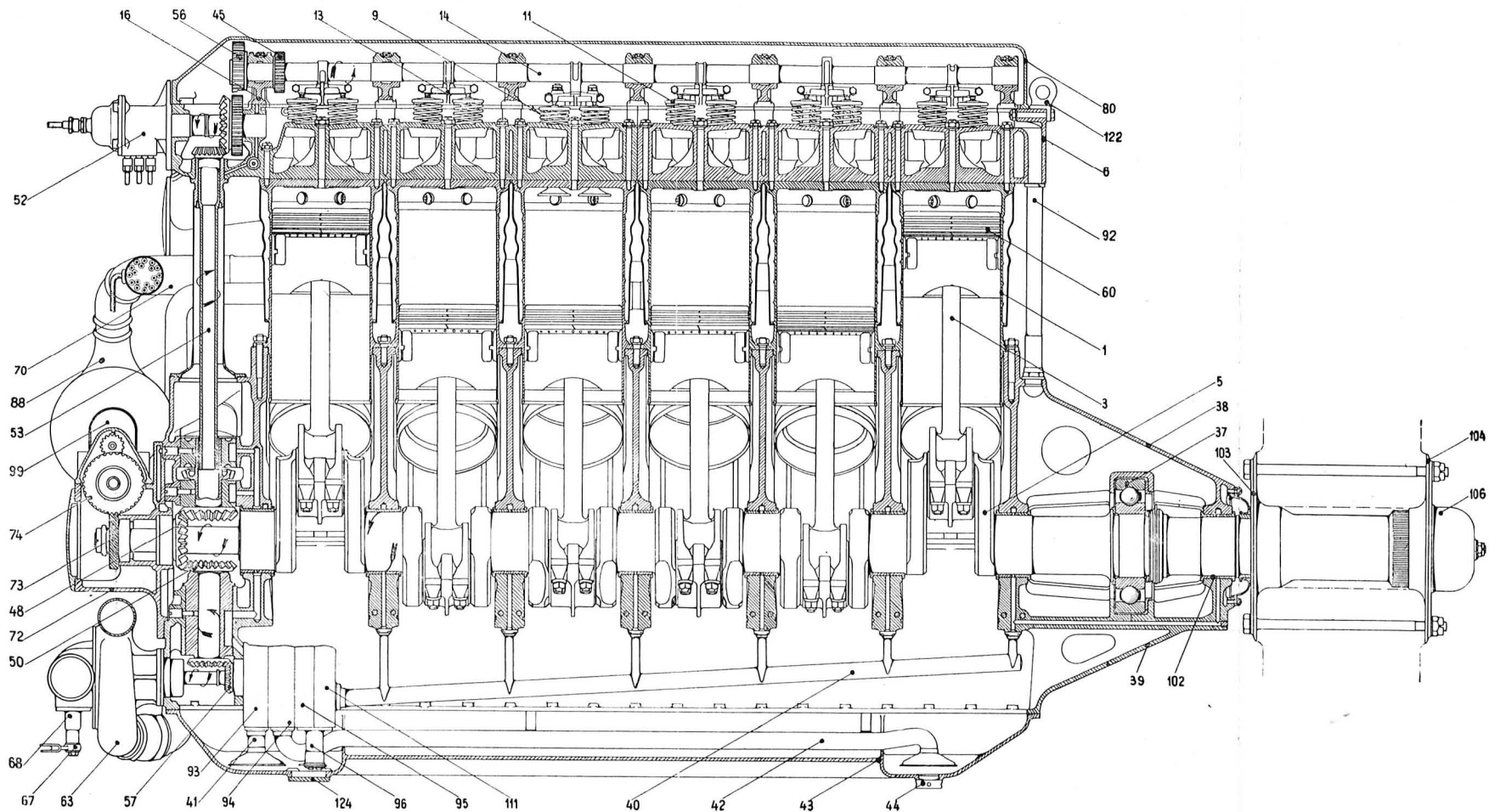


Tavola IV. - Circolazione dell'olio nel motore.

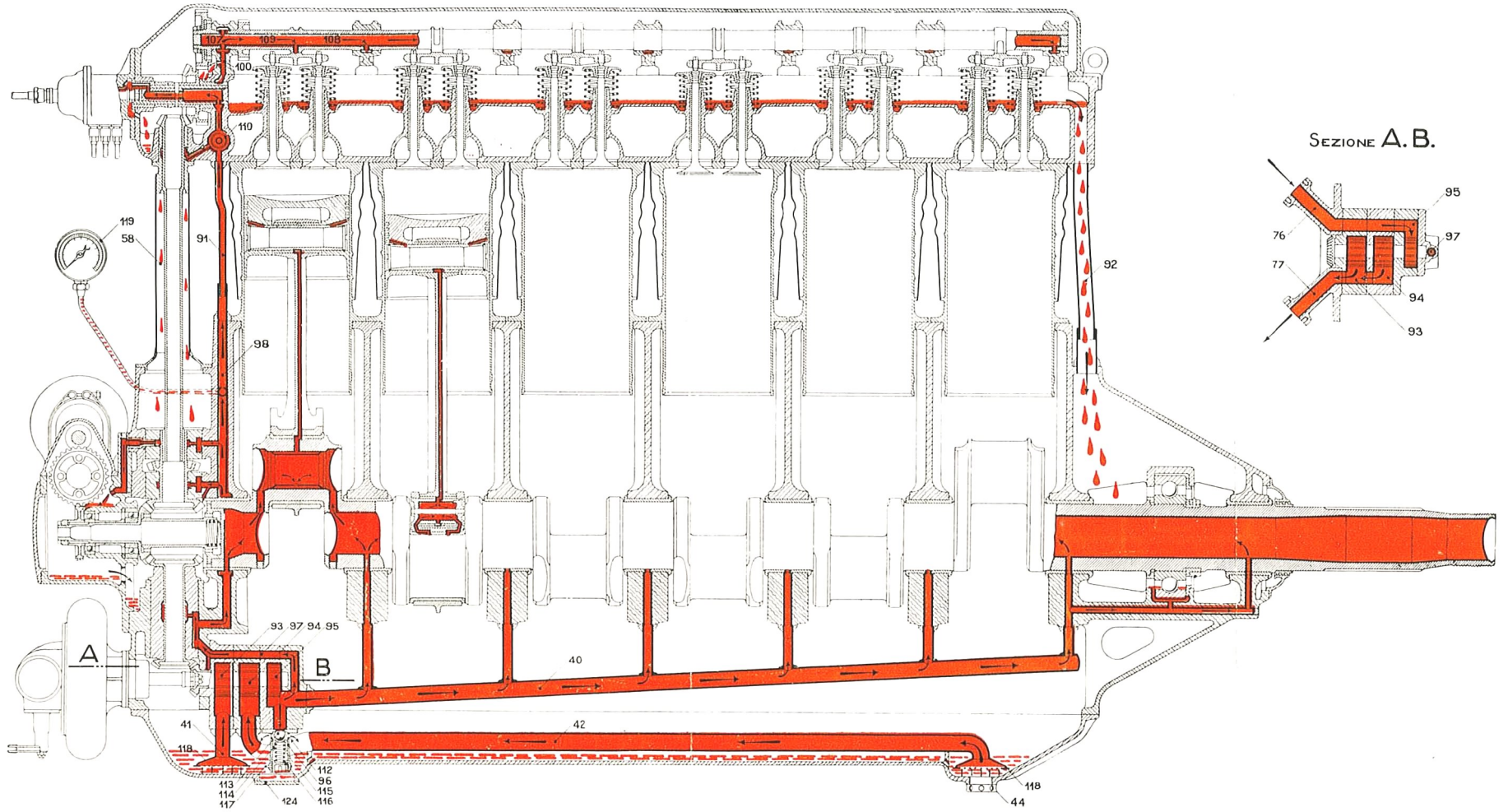
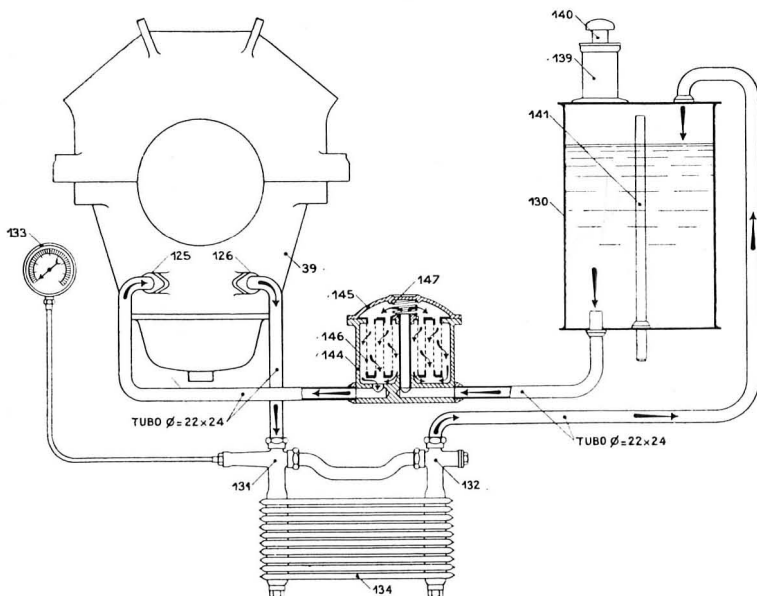


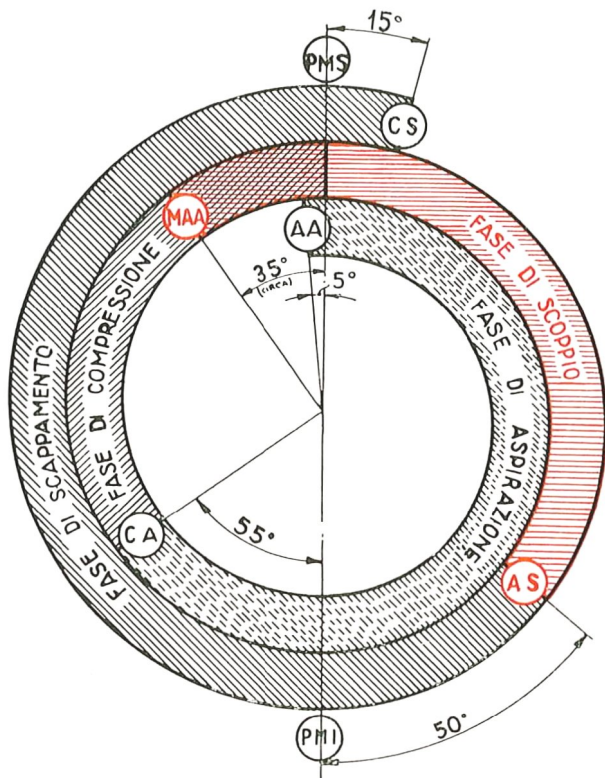
Tavola V.

Schema installazione serbatoio dell'olio, filtro e raffreddatore.



- 39. Carter intermedio del motore.
- 125. Raccordo di entra'a dell'olio nel motore.
- 126. Raccordo di uscita dell'olio dal motore.
- 130. Serbatoio dell'olio.
- 131. Raccordo di entrata olio nel raffreddatore.
- 132. Raccordo di uscita olio dal raffreddatore.
- 133. Termometro dell'olio.
- 134. Elementi per raffreddamento olio.
- 139. Tappo di carica del serbatoio.
- 140. Tubo di scarico aria.
- 141. Tubo per troppo pieno.
- 144. Filtro dell'olio.
- 145. Coperchio del filtro dell'olio.
- 146. Reticelle smontabili del filtro dell'olio.
- 147. Molla di ritegno delle reticelle.

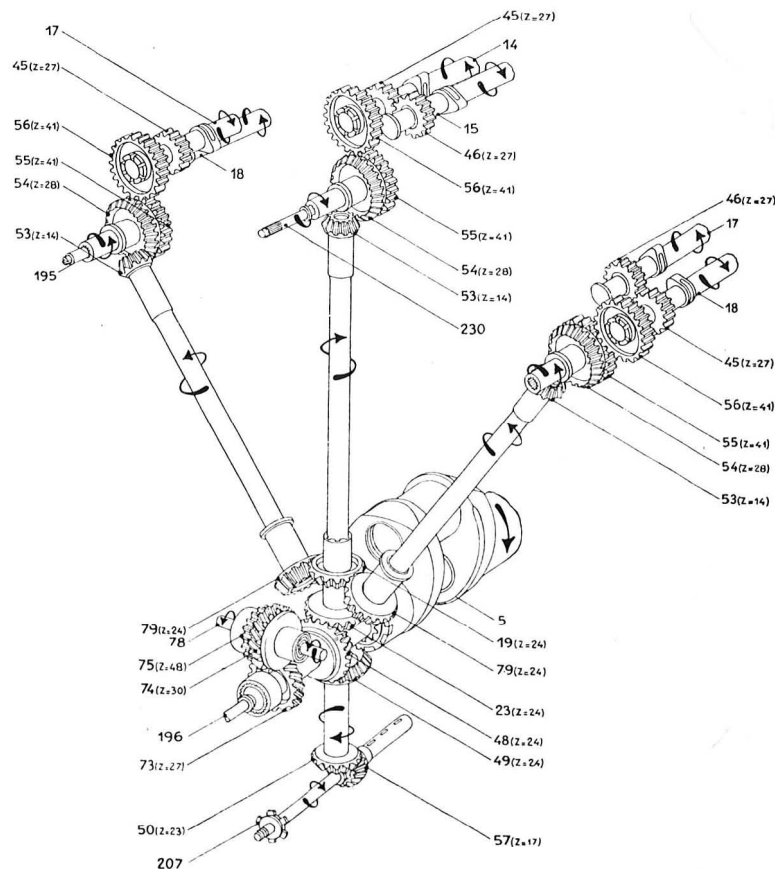
Tavola VI.
 Diagramma della distribuzione.



- PMS - Punto morto superiore del pistone.
 PMI - Punto morto inferiore del pistone.
 AA - Inizio dell'apertura delle valvole di aspirazione.
 CA - Chiusura delle valvole di aspirazione.
 MAA - Massimo anticipo dell'accensione.
 AS - Inizio dell'apertura delle valvole di scarico.
 CS - Chiusura delle valvole di scarico.

- 5. Albero motore.
- 14. Albero a camme sinistro, del gruppo centrale, di aspirazione e scarico.
- 15. Albero a camme destro, del gruppo centrale, di aspirazione e scarico.
- 17. Alberi a camme di aspirazione dei gruppi laterali.
- 18. Alberi a camme di scarico dei gruppi laterali.
- 19 - 23. Doppio ingranaggio intermedio centrale per comando alberi a camme.
- 45. Ingranaggi di comando, per la trasmissione del moto fra alberi a camme.
- 46. Ingranaggi comandati, per la trasmissione del moto fra alberi a camme.
- 48. Ingranaggio in corrispondenza all'albero motore, per comando distribuzione.
- 49-50. Doppio ingranaggio intermedio inferiore per comando pompe.
- 53. Alberini inclinati e verticale, con ingranaggio, per comando alberi a camme.
- 54-55. Doppio ingranaggio di rinvio per comando alberi a camme.
- 56. Ingranaggio sugli alberi a camme.
- 57. Ingranaggio con alberino, per comando pompe olio.
- 73. Ingranaggio inferiore per comando magneti.
- 74. Ingranaggio superiore, sull'asse dei magneti.
- 75. Ingranaggio per comando anticipo, sull'asse dei magneti.
- 79. Ingranaggi intermedi laterali per comando alberi a camme.
- 195. Alberino comando contagiri.
- 196. Alberino comando pompa benzina « Lamblin ».
- 207. Alberino comando pompa acqua.
- 230. Alberino comando distributore aria compressa ai cilindri.

Schema ingranaggi della distribuzione.



- 6. Teste dei cilindri.
- 20. Mezzi tubi d'aspirazione, sulle teste dei cilindri.
- 156. Pompetta a mano per l'iniezione benzina.
- 157. Tubo d'aspirazione benzina.
- 158. Tubo di mandata benzina agli iniettori.
- 159. Rubinetto di intercettazione, sulla tubazione fra iniettori e pompa a mano.
- 160. Tubazione condotta benzina agli iniettori.
- 161. Iniettori benzina.
- 162. Corpo dell'iniettore benzina.
- 163. Foro d'uscita benzina dall'iniettore.
- 164. Valvolina dell'iniettore.
- 165. Raccordo per tubo condotta benzina all'iniettore.

Schema del dispositivo per l'iniezione benzina.

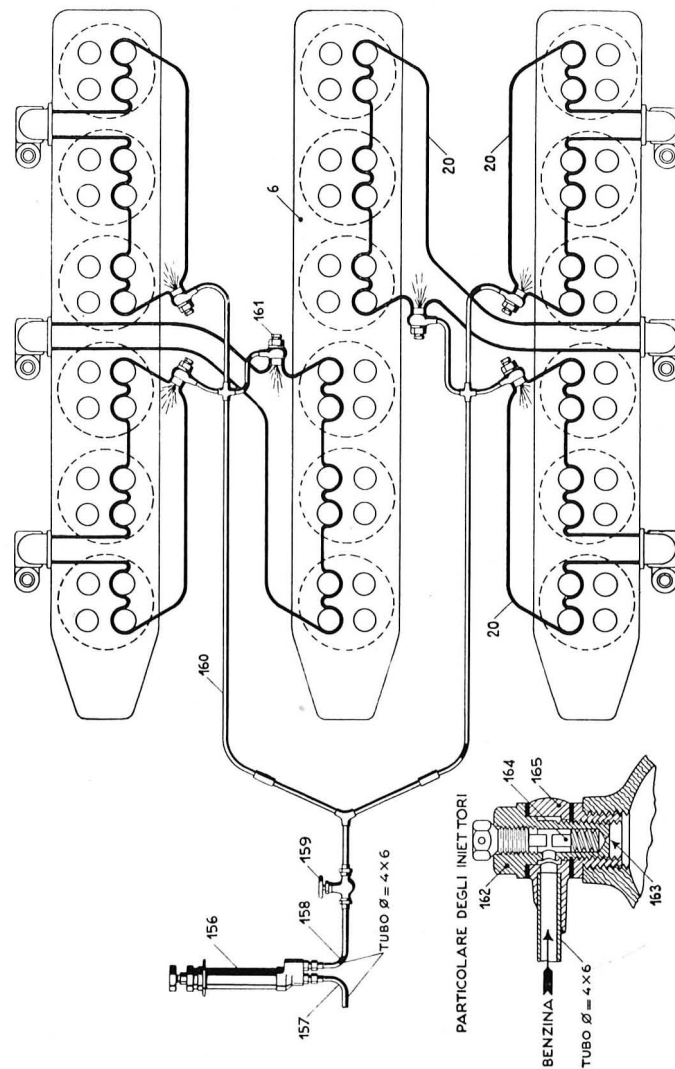


Tavola IX.

Schema dell'accensione per magneti "Marelli" M. F. 18

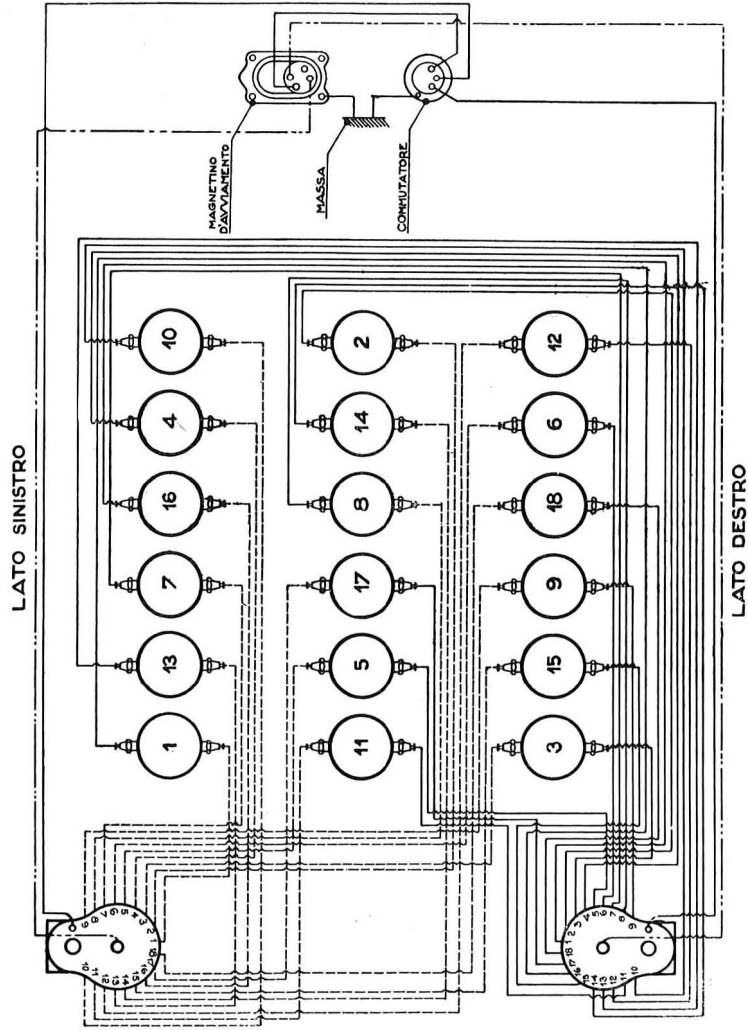
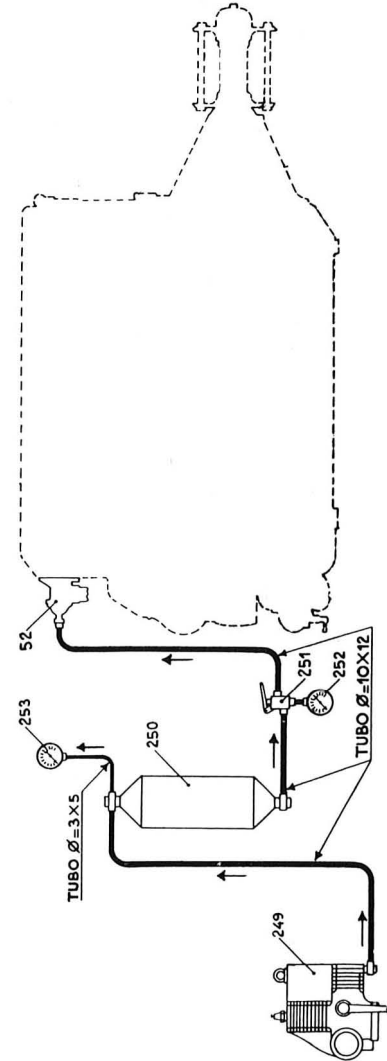


Tavola X.

Schema dell'avviamento con avviocompressore "Garelli"



- 52. Distributore d'aria compressa applicato al motore.
- 249. Avviocompressore « Garelli ».
- 250. Bombola di lancio (capacità l. 10, pressione atm. 18).
- 251. Valvola di manovra.
- 252. Manometro sulla valvola di manovra.
- 253. Manometro sulla bombola di lancio.

- 1 al 18. Cilindri numerati seguendo l'ordine di accensione.
- 22. Valvolina d'immissione aria compressa nei cilindri.
- 228. Corpo del distributore di aria compressa.
- 229. Coperchio del distributore.
- 230. Alberino di comando del distributore.
- 231. Disco distributore aria compressa.
- 232. Raccordo per l'immissione dell'aria compressa nel distributore.
- 233. Raccordi dei tubi di condotta aria compressa, che dal distributore vanno ai cilindri.
- 234. Camera di distribuzione aria compressa.
- 235. Sede della valvolina d'immissione aria compressa nei cilindri.
- 236. Valvolina.
- 237. Raccordo della valvolina d'immissione aria compressa.
- 238. Coperchietto della valvolina.
- 239. Molla di richiamo della valvolina.
- 240. Sede della molla di richiamo.
- 241. Anello di fermo, nella sede della molla di richiamo.
- 242. Tubazione dal distributore d'aria alle valvoline.

Schema distribuzione d'aria compressa nei cilindri.

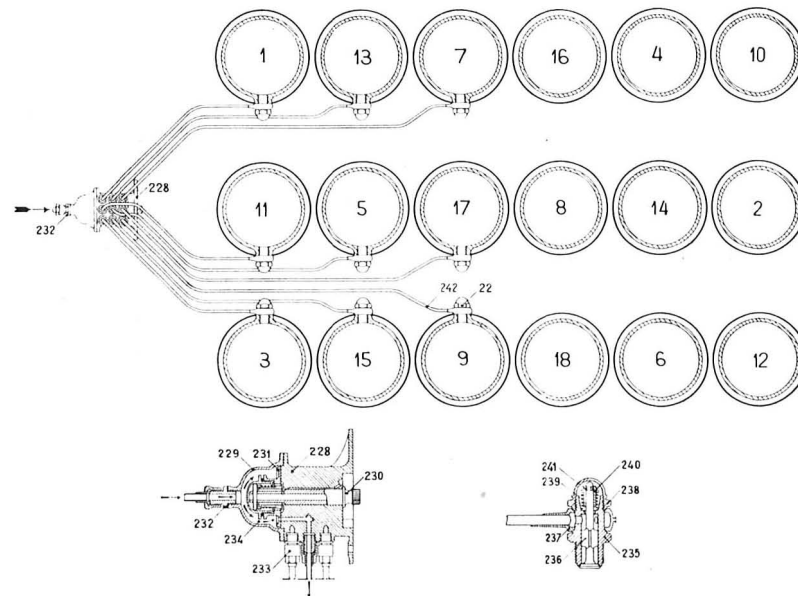
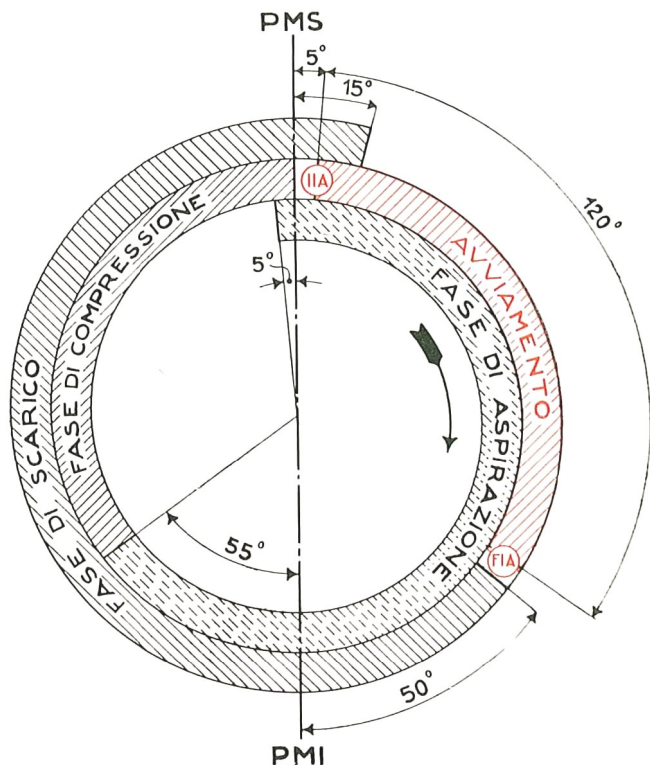


Tavola XII.

Diagramma della distribuzione dell'aria compressa nei cilindri.



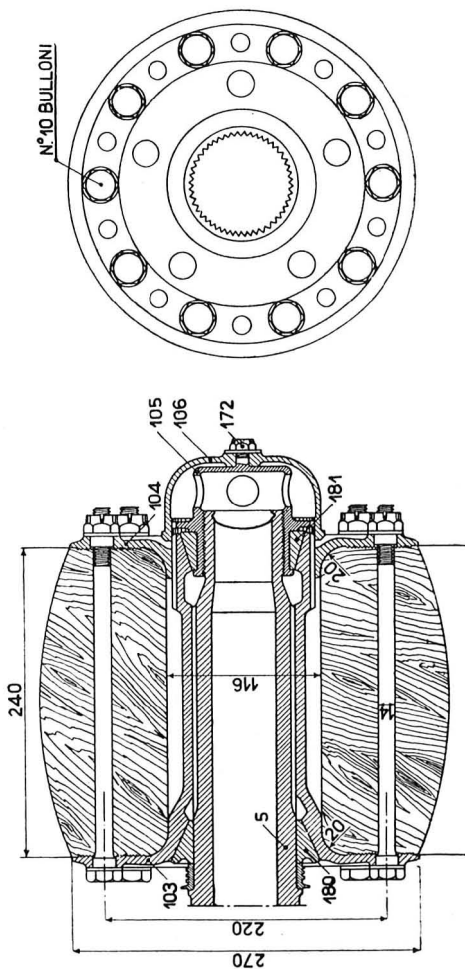
PMS - Punto morto superiore del pistone.

PMI - Punto morto inferiore del pistone.

IIA - Inizio immissione aria compressa nel cilindro.

FIA - Fine immissione aria compressa nel cilindro.

Tavola XIII - Mozzo dell'elica.

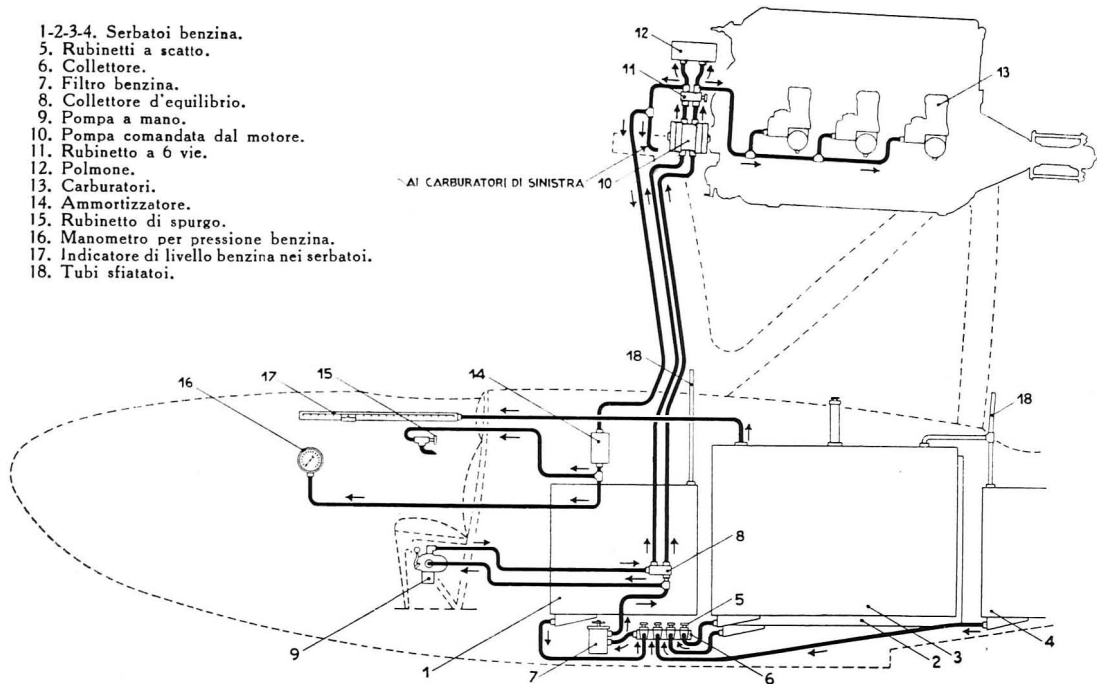


5. Albero a gomiti.
 103. Mozzo dell'elica.
 104. Flangia.
 105. Dado di serraggio mozzo.

181. Mezzi anelli conici.
 180. Anello conico.
 172. Dado di fermo calotta.
 106. Calotta di fermo dado serraggio mozzo.

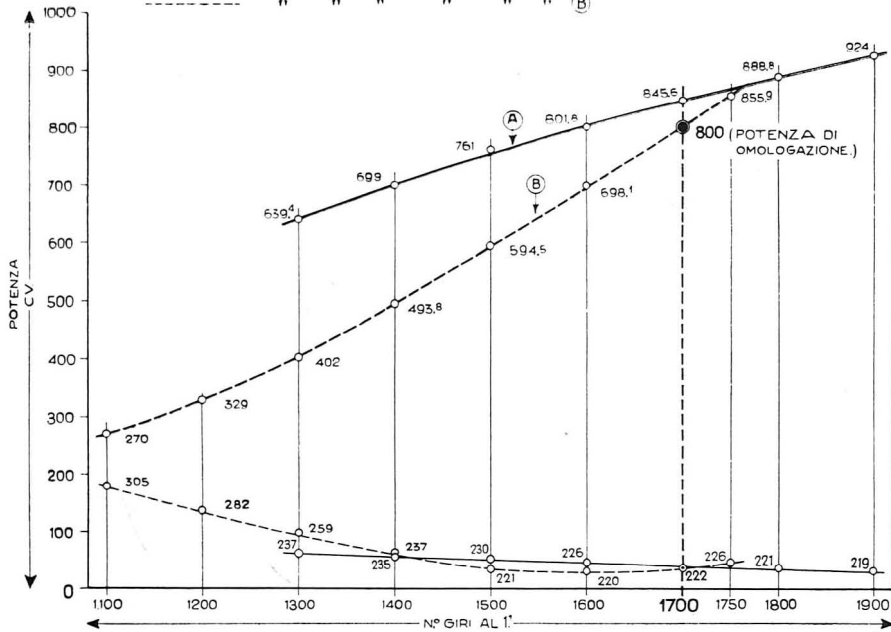
Tavola XV.
Schema alimentazione carburatori.
 (Sistemazione per apparecchio "S. 62")

- 1-2-3-4. Serbatoi benzina.
- 5. Rubinetti a scatto.
- 6. Collettore.
- 7. Filtro benzina.
- 8. Collettore d'equilibrio.
- 9. Pompa a mano.
- 10. Pompa comandata dal motore.
- 11. Rubinetto a 6 vie.
- 12. Polmone.
- 13. Carburatori.
- 14. Ammortizzatore.
- 15. Rubinetto di spurgo.
- 16. Manometro per pressione benzina.
- 17. Indicatore di livello benzina nei serbatoi.
- 18. Tubi sfiatatoi.



CURVE ESEGUITE AL FRENO IDRAULICO — COSTANTE $K=1/55$
 MOTORE N° 45. MATRICOLA MILITARE N° 4202

- (A) CURVA DI POTENZA RIDOTTA ALL'ARIA TIPO.
- - - (B) " " UTILIZZAZIONE LETTA AL FRENO.
- CONSUMO DI BENZINA RELATIVO ALLA CURVA (A)
- - - " " " " " " " (B)



CARBURATORI "ZENITH",
 REGOLAZIONE:

DIFFUSORE 54
 GETTO PRIMARIO 220
 (Carburatori centrali)
 GETTO PRIMARIO 215
 (Carburatori laterali)
 COMPENSATORE 210

BENZINA AVIO "STANAVO",
 DENSITÀ 0.730
 TEMPERATURA 17°

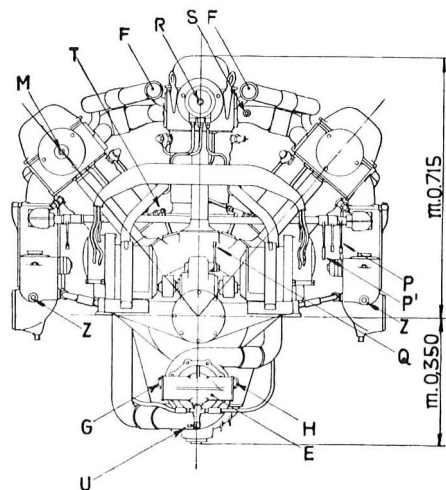
CONDIZIONE AMBIENTE

CURVA (A) $t = \dots 17^\circ$
 $H = \dots 747 \%$
 CURVA (B) $t = \dots 17^\circ$
 $H = \dots 747 \%$

320
300
280
260
240
220
200
↑ CONSUMO / ORA
GRAMMI PER CV / ORA

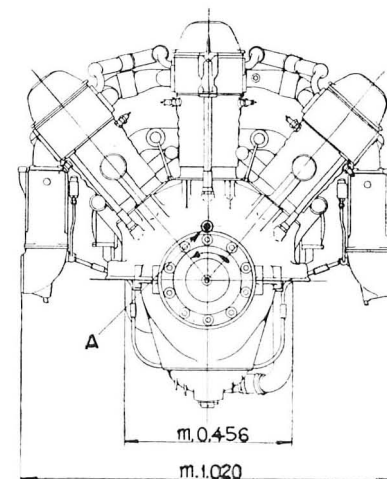
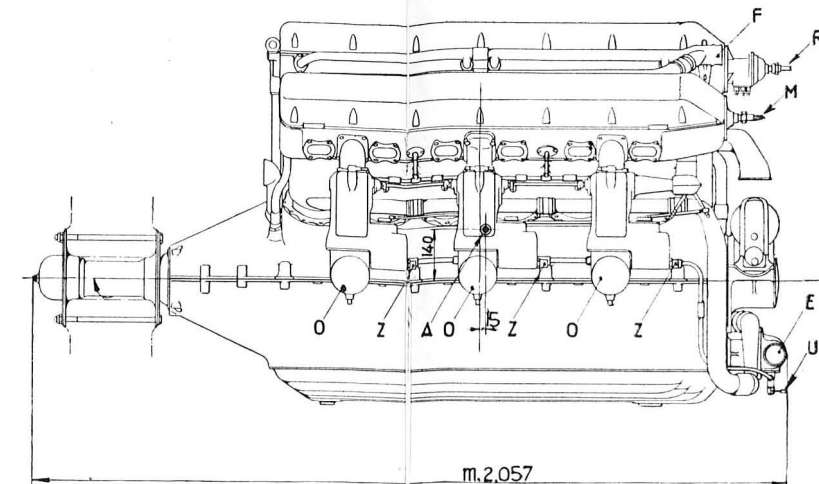
Tavola XVI.
 Curve di potenza, utilizzazione e consumo.

Tavola XVII.
Ingombro del motore.



Leggenda

- A. Posizione del baricentro del motore completo di ogni accessorio esclusi i tubi di scarico.
- E. Doppio tubo aspirante della pompa acqua.
- F. Tubi di uscita acqua dalle teste.
- G. Raccordo per tubo entrata olio nel motore.
- H. Raccordo per tubo di uscita olio dal motore.
- M. Comando del flessibile contagiri.
- O. Prese d'aria per i carburatori.
- P. Leva di comando miscela.
- P'. Leva di comando correttori.
- Q. Leva di comando anticipo.
- R. Raccordo per tubo entrata aria compressa nel distributore.
- S. Sedi per iniettori benzina.
- T. Raccordo per tubo di mandata olio al manometro.
- U. Leva di regolazione circolazione acqua ai carburatori.
- Z. Raccordi per entrata benzina nei carburatori.



INGOMBRO E PESO DEL
CASSONE D'IMBALLAGGIO

Lunghezza	mm. 2,65
Larghezza	„ 1,35
Altezza	„ 1,56
Peso	Kg. 350

INDICE DELLE MATERIE

Caratteristiche del motore	Pag. 7
--------------------------------------	--------

CAP. I.

Descrizione del motore.

Cilindri	Pag. 9
Testa dei cilindri	» 9
Carter motore	» 11
Distribuzione	» 12
Albero a gomiti	» 16
Pistoni	» 17
Bielle	» 20
Accensione	» 20
Carburazione	» 21
Lubrificazione	» 29
Raffreddamento	» 31
Messa in marcia	» 32
Iniezione di benzina	» 32
Apparecchi accessori	» 33

CAP. II.

Installazione del motore sull'apparecchio.

Radiatore per l'acqua di raffreddamento del motore	Pag. 35
Serbatoio dell'olio	» 37
Pompe d'alimentazione benzina	» 40
Pompetta per l'iniezione benzina	» 42
Cofano e fusoliera del motore	» 42
Comandi dal motore	» 43

CAP. III.

Istruzioni sui rifornimenti e verifiche del motore.

Verifiche alla messa in marcia del motore . . .	Pag. 45
Verifiche da eseguirsi prima di ogni volo . . .	» 47

CAP. IV.

Istruzioni sul funzionamento del motore.

Messa in marcia del motore	Pag. 49
Dopo la messa in marcia del motore	» 51
Durante il volo	» 52
Arresto del motore	» 55
Verifiche da eseguirsi dopo 10 ore di volo . . .	» 57

INDICE DELLE TAVOLE

CAP. V.

Registrazione del motore.

Ordine degli scoppi	Pag. 61
Apertura delle valvole	» 61
Anticipo all'accensione	» 62
Registrazione e manutenzione dei carburatori	» 63
Registrazione della pressione dell'olio	» 66

CAP. VI.

Registrazione dei principali organi del motore.

Necessità di revisione del motore	Pag. 69
Revisione	» 71
Ordine delle operazioni per lo smontaggio del motore	» 71
Ordine delle operazioni di rimontaggio del motore	» 72
Riparazioni che non possono essere eseguite dai reparti, ma presso ditte specializzate	» 74
Messa in fase della distribuzione	» 76
Messa in fase dei magneti	» 79
Messa in fase del distributore d'aria compressa	» 81
Montaggio del mozzo d'elica	» 82

CAP. VII.

Dispositivo per la messa in marcia del motore.

Messa in marcia con avicomprensore « Garelli »	Pag. 85
Manovre per messa in marcia con aviocomprensore « Garelli »	» 87
Pompa per iniezione benzina	» 89

CAP. VIII.

Irregolarità nel funzionamento del motore.

Difficoltà di messa in marcia del motore	Pag. 91
Funzionamento irregolare del motore al suo minimo di giri	» 92
Funzionamento irregolare del motore al suo massimo regime di giri	» 94
Rendimento ridotto del motore al suo massimo regime di giri	» 96
Arresto brusco del motore	» 97
Riscaldamento anormale del motore	» 98
Mancaza di pressione nella circolazione d'olio	» 99
Perdite d'acqua nel motore	» 100

Tav.	A. — Vista di fronte: lato magneti	Pag. 3
»	B. — Vista laterale: lato elica	» 4
»	C. — Vista laterale: lato magneti	» 5
»	I. — Sezione trasversale sulla distribuzione	» 105
»	II. — Sezione trasversale sui cilindri	» 107
»	III. — Sezione longitudinale sui cilindri centrali	» 109
»	IV. — Circolazione dell'olio nel motore	» 111
»	V. — Schema installazione serbatoio dell'olio, filtro e raffreddatore	» 112
»	VI. — Diagramma della distribuzione	» 113
»	VII. — Schema ingranaggi della distribuzione	» 115
»	VIII. — Schema del dispositivo per l'iniezione benzina	» 117
»	IX. — Schema dell'accensione per magneti « Marelli »	» 118
»	X. — Schema dell'avviamento con aviocomprensore « Garelli »	» 119
»	XI. — Schema distribuzione d'aria compressa nei cilindri	» 121
»	XII. — Diagramma della distribuzione dell'aria compressa nei cilindri	» 122
»	XIII. — Mozzo dell'elica	» 123
»	XIV. — Chiavi ed attrezzi di corredo per lo smontaggio del motore	» 125
»	XV. — Schema alimentazione carburatori	» 126
»	XVI. — Curve di potenza, utilizzazione e consumo	» 127
»	XVII. — Ingombro del motore	» 128