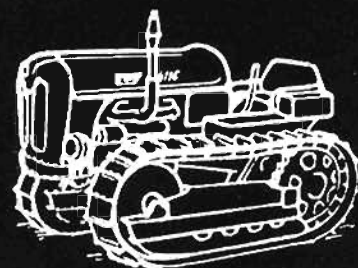


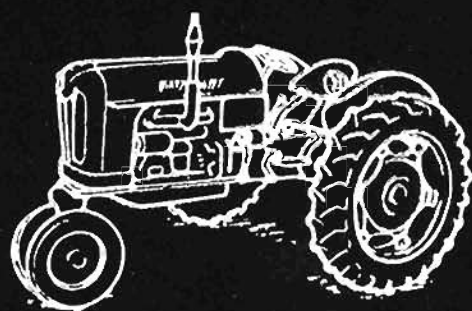
FIAT

trattori

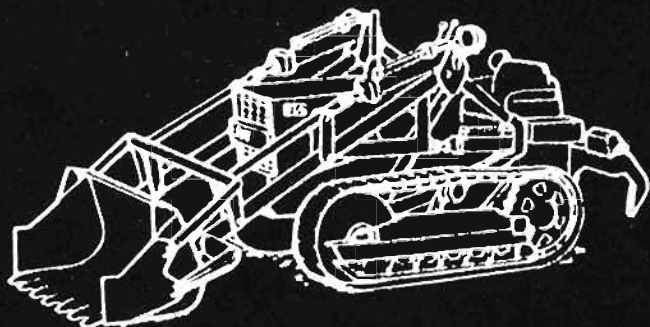


ISTRUZIONI

PER LE RIPARAZIONI DEI TRATTORI



serie **400**



MOTORE 615.022

Il motore 615.022 varia rispetto agli altri tipi montati sui trattori a ruote della serie 400 per alcune parti del circuito di alimentazione combustibile.

Le varianti consistono nell'applicazione di:

- un doppio filtro con elementi di tessuto e di carta (fig. 1);
- filtro a bicchiere sulla pompa alimentazione (fig. 2). Per tale aggiunta il complesso iniezione assume la denominazione PES 4 A 60 B 410: L4/16.

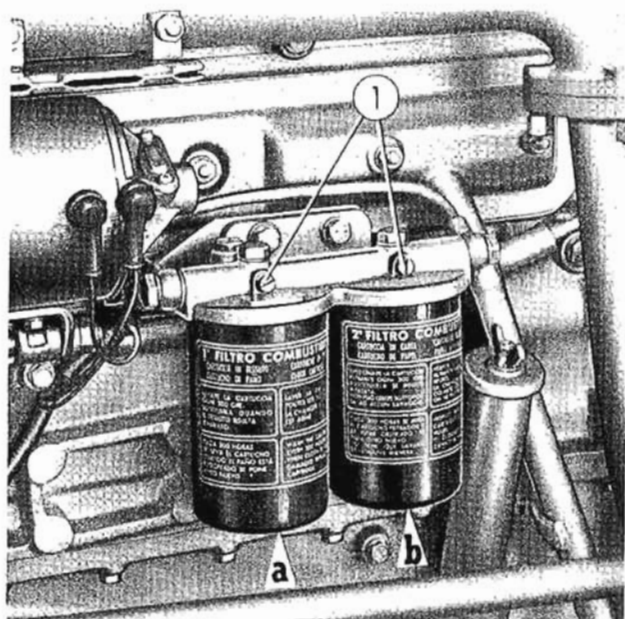


Fig. 1 - Filtri combustibile per motore 615.022.

1. Viti di spurgo aria. - a. Filtro con elemento di tessuto. - b. Filtro con elemento di carta.

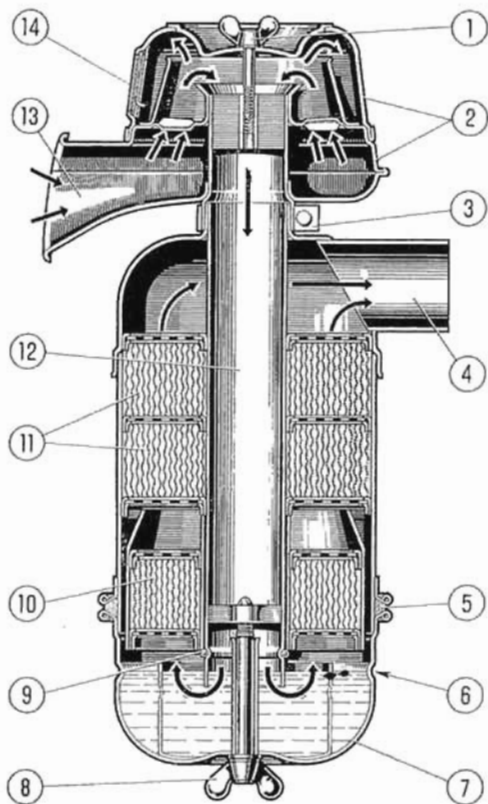


Fig. 3 - Filtro aria a bagno d'olio (modificato).

1. Vite fissaggio coperchio prefiltro. - 2. Prefiltro centrifugo. - 3. Collare. - 4. Condotto dell'aria filtrata. - 5. Guarnizione. - 6. Livello olio. - 7. Vaschetta dell'olio. - 8. Vite fissaggio vaschetta. - 9. Anello elastico ritegno matassa inferiore. - 10. Matassa inferiore. - 11. Matasse fisse. - 12. Condotto entrata aria nel filtro. - 13. Condotto di presa aria. - 14. Finestra di spia del deposito polvere nel prefiltro.

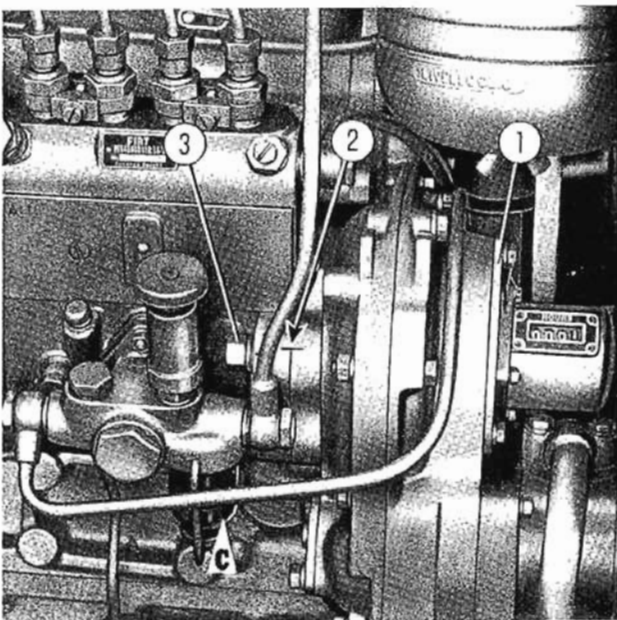


Fig. 2 - Pompa iniezione tipo PES 4 A 60 B 410: L4/16.

1. Coperchio di accesso all'ingranaggio comando pompa. - 2. Segni di riferimento. - 3. Dadi di fissaggio al basamento. - C. Filtro.

(Il prefiltro centrifugatore è quello montato sui trattori modello 411 R e 411 C).

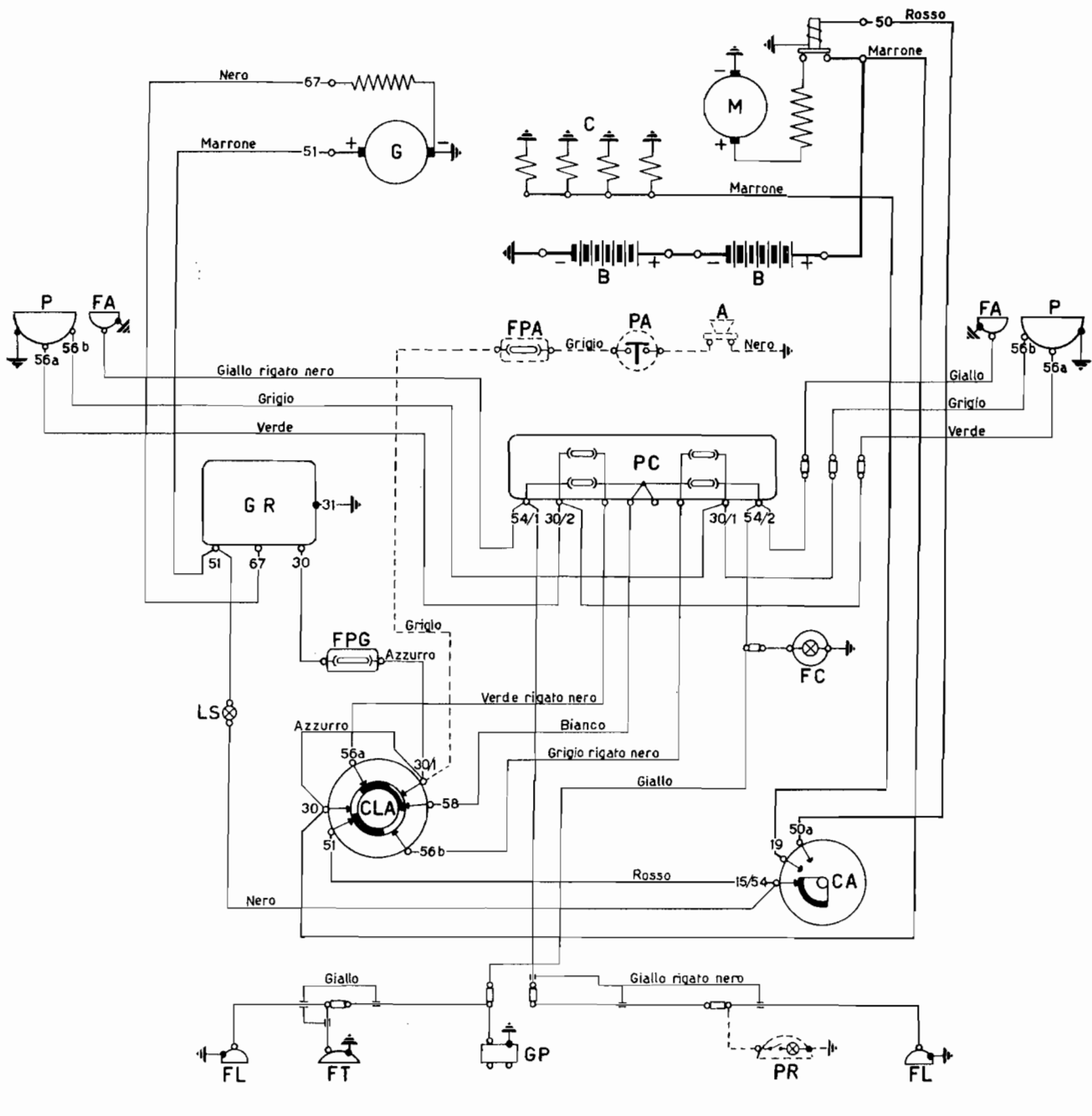


Fig. 4 - Schema dell'impianto elettrico dei trattori serie 400 (per trattori produzione 1960).

G. Dinamo tipo DC 115/24/7/3C. - **M.** Motorino d'avviamento E 115-3/24-Var. 2. - **C.** Candele ad incandescenza, in derivazione. - **B.** Batteria da 12 V, 56 Ah, in serie. - **PA.** Pulsante per avvisatore acustico (a richiesta). - **FPA.** Portafusibile di protezione dell'avvisatore acustico 8 A (a richiesta). - **A.** Avvisatore acustico (a richiesta). - **P.** Proiettori anteriori (diametro 130 mm), con lampadina a doppio filamento. - **FA.** Fanali anteriori di posizione. - **GR.** Gruppo di regolazione tipo GP1/24/7. - **PC.** Scatola per valvole fusibili. - **FPG.** Portafusibile di protezione gruppo di regolazione, 16 A. - **FC.** Fanale per illuminazione cruscotto. - **LS.** Lampadina di carica batteria. - **CLA.** Commutatore a chiave per luce e avviamento. - **CA.** Commutatore a leva per l'avviamento. - **FL.** Fanali posteriori di posizione. - **FT.** Fanale illuminazione targa (non previsto per trattori industriali). - **GP.** Presa di corrente bipolare (solo per trattori a ruote). - **PR.** Proiettore posteriore con interruttore incorporato (di diametro 100 mm per trattori agricoli e 130 mm per trattori industriali), di dotazione normale per trattori cingolati.

Nota. Le parti tratteggiate sono a richiesta per i trattori a ruote.

IMPIANTO ELETTRICO

Per adeguare l'impianto elettrico dei trattori alle vigenti norme sulla circolazione stradale, lo schema illustrato in fig. 129 resta così modificato:

apparecchi soppressi;

- fanale posteriore di posizione, con lampadina sferica da **5 W**, e catarifrangente;
- fanali laterali bicolori per segnalazione anteriore e posteriore di posizione, muniti di lampadina sferica da **5 W** (montati sui parafranghi dei trattori a ruote);

apparecchi aggiunti:

- fanali posteriori di posizione, con lampadina sferica da **7 W**;
- due catadiottri **45 cmq** - rossi - posteriori;
- fanali anteriori di posizione con lampadina sferica da **7 W**, affiancati ai proiettori;
- presa di corrente bipolare sul parafrango sinistro (solo per trattori a ruote);
- fanale di illuminazione targa con lampadina da **7 W** (escluso trattori industriali).

In conseguenza delle suindicate modifiche le posizioni del commutatore luce e gli apparecchi posti sotto la protezione dei fusibili, variano come di seguito descritto e illustrato nel nuovo schema di fig. 4.

Avvertenza: Le lampadine montate sul fanale cruscotto e sull'indicatore di carica batterie passano da **5 W** a **7 W**.

Commutatore luce e avviamento

In corrispondenza di ciascuna delle posizioni della chiave del commutatore si ha l'inserzione dei seguenti utilizzatori:

- posizione 0 30 30/1 — Tutti gli utilizzatori disinseriti.
- posizione I 30-51 30/1 — Commutatore avviamento - Segnalazione carica batteria.
- posizione II 30-51 30/1-58 — Commutatore avviamento - Segnalazione carica batteria - Fanali anteriori di posizione - Fanale cruscotto - Fanali posteriori di posizione - Fanale targa - Presa di corrente bipolare - Proiettore posteriore.
- posizione III 30-51 30/1-58-56b — Commutatore avviamento - Segnalazione carica batteria - Fanali anteriori di posizione - Fanale cruscotto - Fanali posteriori di posizione - Fanale targa - Presa di corrente bipolare - Proiettore posteriore - Anabbaglianti.
- posizione IV 30-51-56a 30/1-58 — Commutatore avviamento - Segnalazione carica batteria - Fanali anteriori di posizione - Fanale cruscotto - Fanali posteriori di posizione - Fanale targa - Presa di corrente bipolare - Proiettore posteriore - Abbaglianti.

La chiave è estraibile solamente nella posizione 0.

Commutatore avviamento

Vale quanto riportato a pag. 82.

Fusibili

- Fusibile 54/1 (8 A) protegge: Fanale anteriore di posizione sinistro - Fanale posteriore di posizione destro - Proiettore posteriore.
- Fusibile 30/2 (8 A) protegge: Abbaglianti destro e sinistro.
- Fusibile 30/1 (8 A) protegge: Anabbaglianti destro e sinistro.
- Fusibile 54/2 (8 A) protegge: Fanale anteriore di posizione destro - Fanale cruscotto - Fanale posteriore di posizione sinistro - Fanale targa - Presa di corrente bipolare.
- Fusibile volante (16 A) protegge: Gruppo di regolazione.
- Fusibile volante (8 A) protegge: Avvisatore acustico (a richiesta).

Sono senza protezione di fusibile il circuito dinamo con relativa segnalazione, il circuito avviamento e il circuito delle candele ad incandescenza.

FIAT

trattori

trattori serie **400**

ISTRUZIONI PER LE RIPARAZIONI

ASSISTENZA TECNICA

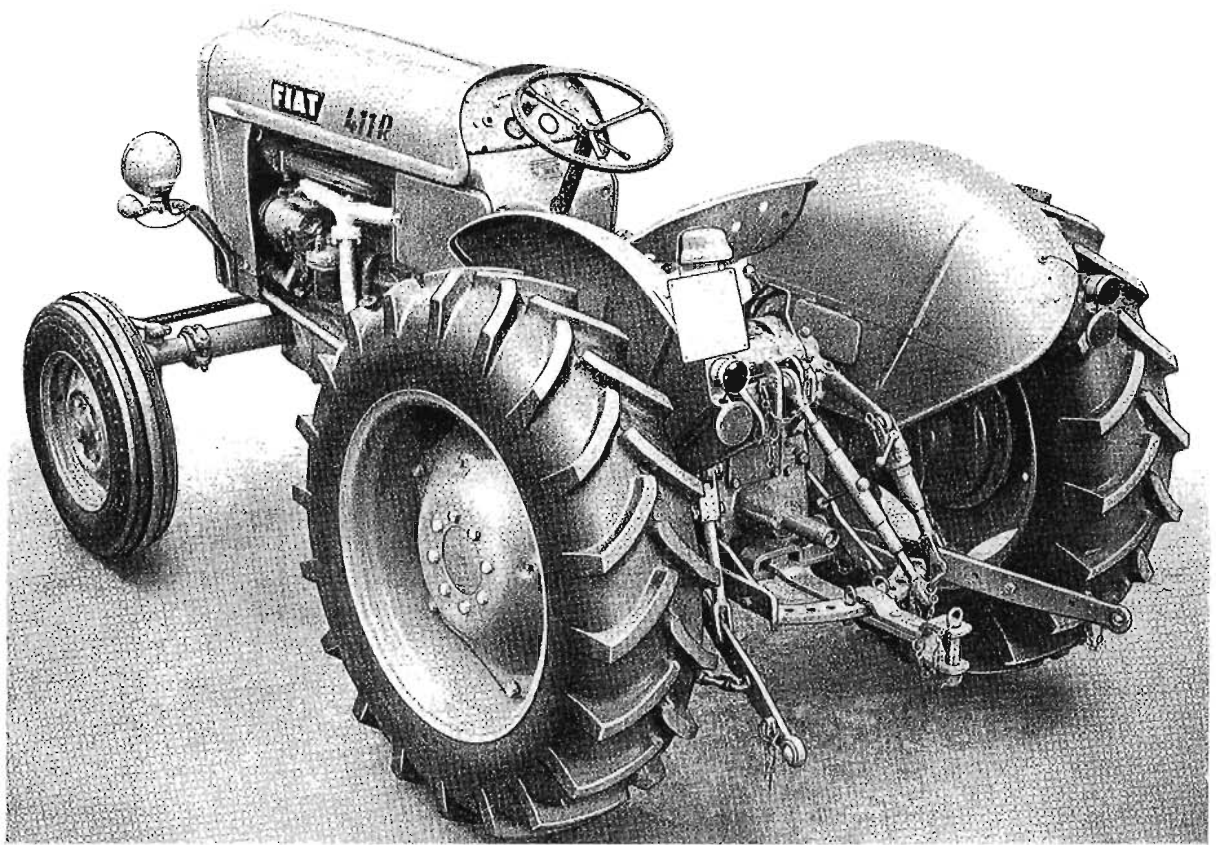


Fig. 5 - Vista del trattore 411 R con fanaleria aggiornata alla produzione 1960.

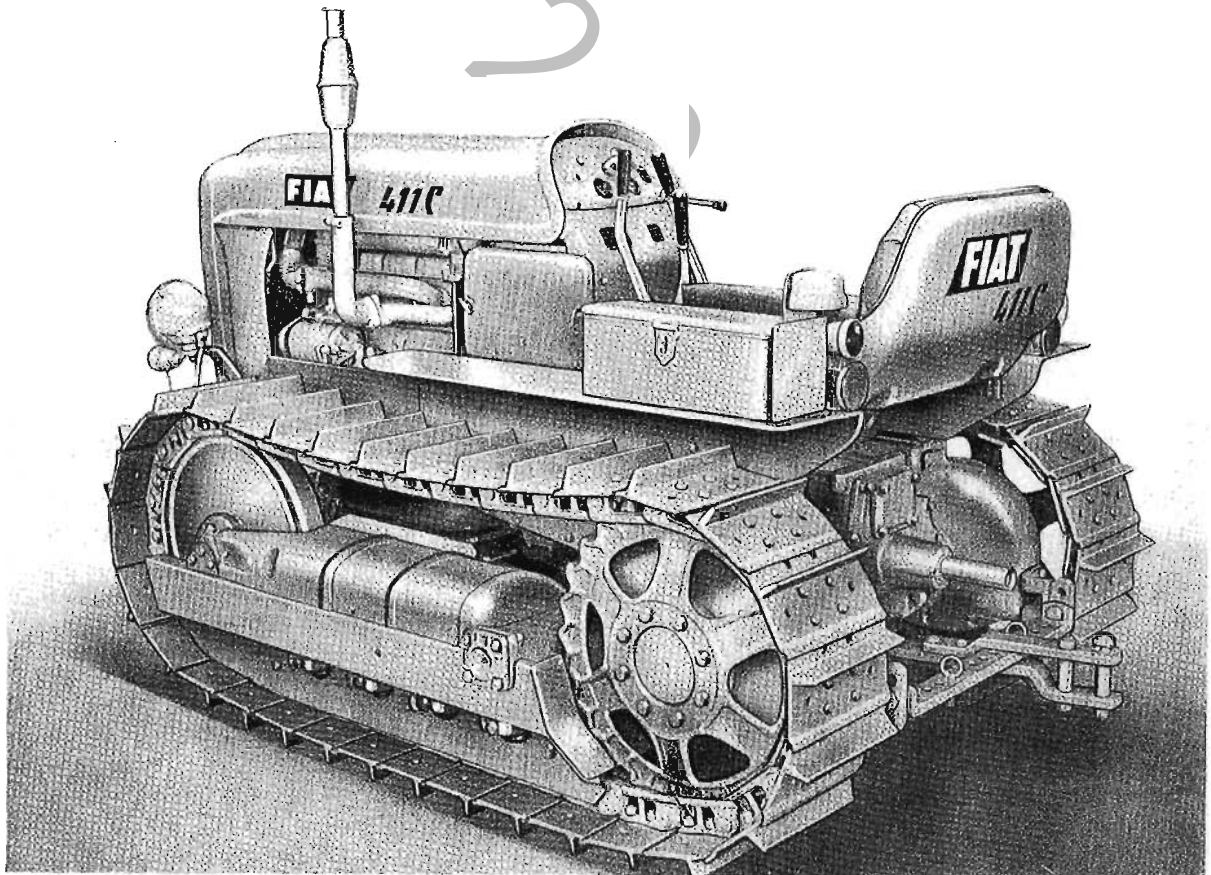


Fig. 6 - Vista del trattore 411 C con fanaleria aggiornata alla produzione 1960.

P R E M E S S A

In questa pubblicazione destinata alle officine di riparazione, sono raccolti i dati tecnici, le istruzioni pratiche e le illustrazioni utili per la revisione dei trattori a ruote e a cingoli della serie 400.

Il manuale è diviso in tre parti principali comprendenti:

- I - I trattori a ruote (motore, trasmissione, impianto elettrico e applicazioni).
- II - I trattori agricoli e industriali a cingoli, soltanto nelle parti non comuni ai tipi della serie a ruote (trasmissione, cingolatura, caricatore frontale).
- III - Le caratteristiche, le prestazioni e le cassette delle attrezzature per la revisione di tutti i trattori della serie.

NOTE SULLE REVISIONI

- Affinchè la revisione dei vari complessivi dei trattori riesca veramente bene occorre — oltre alla capacità degli operai — che l'ambiente ove si eseguono i lavori sia luminoso, pulito e soprattutto poco accessibile alla polvere, che risulta molto dannosa.
- L'officina di riparazioni deve essere dotata delle necessarie attrezzature generiche e speciali per i tipi da revisionare: a questo scopo si consulti il « Catalogo delle attrezzature » (Stampato 123.456) del Servizio Assistenza Tecnica **FIAT trattori**.
- Smontando un motore od altri complessivi, procedere con ordine ed avere cura di separare convenientemente le parti, evitando eventuali danneggiamenti nel depositarle.
- Le parti di ricambio devono essere esclusivamente quelle originali FIAT. Solo queste permettono di rimettere i vari complessivi nelle stesse condizioni di quelli esistenti sui trattori nuovi di fabbrica.
- È indispensabile un accurato lavaggio di tutte le parti del motore ed in particolar modo di quelle interne, liberando da ogni impurità i condotti di lubrificazione.
- Un'adeguata lubrificazione degli organi, prima del montaggio, eviterà eventuali pericoli di ingrassamento nel primo periodo del loro funzionamento.
- Un complessivo al quale venga effettuata una conveniente e ben condotta revisione generale, deve risultare perfettamente funzionante come un complessivo nuovo.
- Seguire i principi tecnici ed attenersi alle tolleranze di montaggio ed ai limiti di usura esposti in queste pagine.
- Ricordare che se qualche operazione non viene eseguita con tecnica perfetta, il complessivo riparato non potrà dare risultati soddisfacenti ed allora occorrerà, con conseguente perdita di tempo e maggior spesa, smontarlo nuovamente per eliminare gli inconvenienti che saranno stati riscontrati, in modo da rimetterlo in perfette condizioni di funzionamento.
- Procedere per ogni operazione con ordine, tecnica e cura, vuol dire giungere sicuri al risultato voluto, senza sprechi di materiale e inutili perdite di tempo.

Parte 1ª

TRATTORI A RUOTE

MOTORE

TRASMISSIONE

AVANTRENO

IMPIANTO ELETTRICO

APPLICAZIONI

AVVERTENZA: Le descrizioni e le illustrazioni relative a questa prima parte del manuale riguardano esclusivamente il trattore mod. 411 R, considerato come modello d'origine dei trattori 421 e 411 T.

I modelli derivati sono illustrati soltanto nelle parti che differiscono.

MOTORE

DESCRIZIONE

Il motore tipo 615 montato sui trattori serie 400, adibiti ad uso agricolo ed industriale, è un quattro tempi a ciclo Diesel con quattro cilindri in linea, ad iniezione indiretta in camera di combustione a turbolenza (fig. 6).

Il basamento motore è in ghisa, in esso sono ricavate le canne che hanno le camicie riportate, facilmente estraibili dal basso.

Nella testa cilindri, anch'essa in ghisa, sono ricavate di fusione le cavità delle camere di combustione a turbolenza.

L'albero motore in acciaio appoggia su cinque supporti mediante cuscinetti a guscio sottile.

Le valvole di aspirazione e scarico sono comandate per mezzo di aste e bilancieri dall'albero della distribuzione, situato nel basamento, e comandato dall'albero motore.

La lubrificazione è forzata con pompa dell'olio a ingranaggi e valvolina limitatrice di pressione; l'olio viene centrifugato in un filtro applicato anteriormente all'albero motore e successivamente depurato da un filtro a cartuccia in derivazione sul circuito di lubrificazione.

Il raffreddamento è ad acqua con pompa centrifuga, radiatore e ventilatore; la circolazione è regolata da termostato.

L'alimentazione dell'aria per i cilindri avviene attraverso un filtro a bagno d'olio, mentre l'alimentazione del combustibile agli iniettori è ottenuta mediante pompa a stantuffi. Il combustibile prima di giungere alla pompa iniezione viene inviato da una pompetta a stantuffo a un filtro a cartuccia.

Il regolatore di velocità è a depressione e si trova applicato sulla parte posteriore della pompa iniezione combustibile.

FUNZIONAMENTO DEL MOTORE

Questo tipo di motore è definito ad iniezione indiretta per il fatto che il combustibile viene iniettato nelle camere a turbolenza comunicanti con i cilindri mediante condotti a sezione relativamente piccola (fig. 1). L'aspirazione dell'aria nell'interno dei cilindri viene effettuata direttamente dall'ambiente esterno attraverso un filtro ad olio, per depurare l'aria dalla polvere, sabbia, ecc.

Durante la successiva fase di compressione l'aria, spinta dall'ascesa dello stantuffo viene compressa nella camera a turbolenza passando per il condotto di comunicazione e assume nella stessa un moto vorticoso.

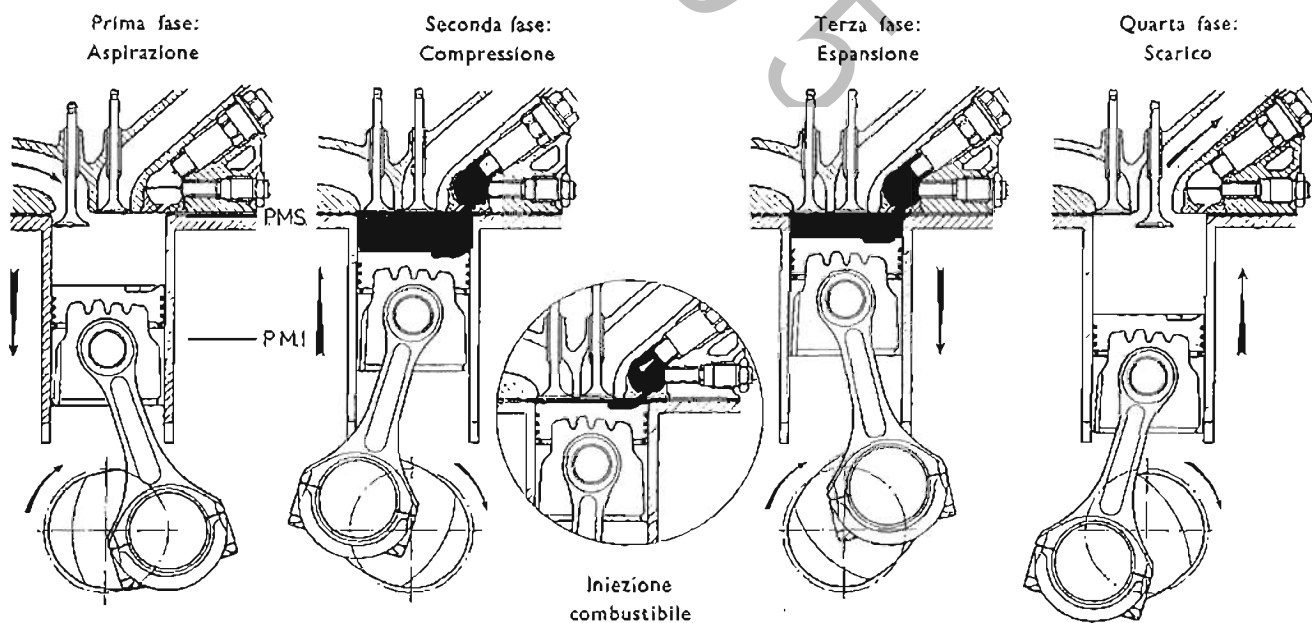


Fig. 1 - Fasi di funzionamento del motore.

Ciò rende possibile, durante l'iniezione, una mescolanza intima delle particelle di combustibile con l'aria comburente e quindi una rapida e completa combustione.

I vantaggi che si ottengono rispetto al sistema ad iniezione diretta nei cilindri, sono i seguenti:

- uso di iniettori a foro unico, molto più semplici;
- pressione di iniezione minore;
- smorzamento delle punte massime di pressione del ciclo, con maggior elasticità di funzionamento del motore.

Si ha però un più difficile avviamento del motore, che richiede pertanto il preriscaldamento della camera a turbolenza con una candela elettrica a incandescenza.

La pompa di iniezione è costituita da quattro elementi pompanti, uno per cilindro, raggruppati in un unico complessivo meccanico comprendente anche il regolatore pneumatico. Il gasolio messo in pressione dagli stantuffini della pompa giunge agli iniettori e viene introdotto finemente polverizzato nella camera di combustione.

L'iniezione del combustibile avviene alla fine della fase di compressione quando l'aria ha assunto una temperatura molto elevata.

Il getto del combustibile ridotto in minuscole goccioline per effetto della grande pressione con cui è spinto fuori dal foro dell'iniettore, penetra nell'aria compressa della camera di combustione e, per effetto combinato dell'alta temperatura di quest'aria e del forte attrito che incontra a diffondersi in essa, si accende parzialmente in modo rapidissimo: il forte aumento della temperatura provocata nella camera di combustione e il vivace rimescolamento della quantità d'aria ancora non interessata dalla combustione, favoriscono l'accensione della restante parte del combustibile che intanto continua ad effluire dall'iniettore. Segue la fase di espansione che fornisce il lavoro utile del ciclo e successivamente quella di scarico che conclude il ciclo di funzionamento che si svolge completamente in due giri dell'albero motore.

DISTACCO DEL MOTORE DAL TRATTORE *

Le operazioni necessarie per il distacco del motore dal trattore sono semplici e di immediata esecuzione. In caso di revisione generale del motore si consiglia di procedere secondo il seguente ordine:

Parti da togliere.

Il cofano (fig. 2).

Serbatoio combustibile.

I collegamenti con i comandi e gli apparecchi del cruscotto.

I collegamenti con il radiatore.

Tirante longitudinale di sterzo (11).

Le batterie (fig. 4).

Operazioni ed avvertenze.

Sganciarlo dalla parte anteriore e togliere le viti che fissano i supporti di incernieramento posteriore (2) al supporto intelaiatura batterie (fig. 2).

Chiudere il rubinetto (3) ed asportare le tubazioni di aspirazione pompa di alimentazione (4) e quella in plastica (5) di ritorno combustibile dagli iniettori al serbatoio; asportare il serbatoio e applicare il gancio di sollevamento motore ARR 117005 (8, fig. 3).

Togliere i cavi di comando acceleratore, il bulbo termometrico dal blocco cilindri (16), il cavo di alimentazione candele ad incandescenza (17), la tubazione dal manometro olio e il tirante di comando persiana per radiatore (9).

Scaricare l'acqua dal radiatore (6) e dal basamento motore (10) e togliere le fascette dei manicotti in gomma di unione delle tubazioni della pompa dell'acqua al radiatore.

Staccarlo dalla leva sulla scatola per comando sterzo.

Asportare le batterie dal loro supporto dopo aver staccato il cavo di massa e sfilare i cavi di alimentazione dei proiettori anteriori dalla connessione (12, fig. 3);

* Le descrizioni e le illustrazioni che seguono si riferiscono alle operazioni da effettuarsi per il distacco del motore dal trattore mod. 411 R.

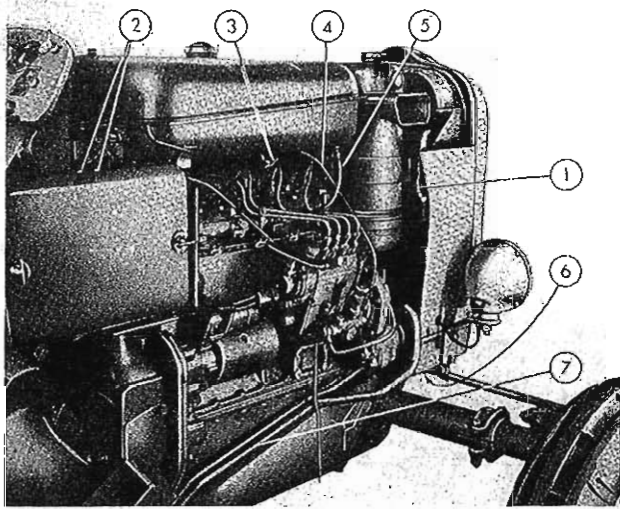


Fig. 2 - Operazioni per il distacco del motore dal trattore.
 1. Gancio di arresto cofano. - 2. Viti di fissaggio articolazioni del cofano. - 3. Rubinetto combustibile. - 4. Tubazione dal serbatoio alla pompa alimentazione. - 5. Tubazione ritorno combustibile al serbatoio - 6. Rubinetto scarico acqua dal radiatore. - 7. Tubazioni dalla pompa al sollevatore idraulico.

Le tubazioni dalla pompa idraulica al sollevatore (fig. 2).

Il complessivo motore.

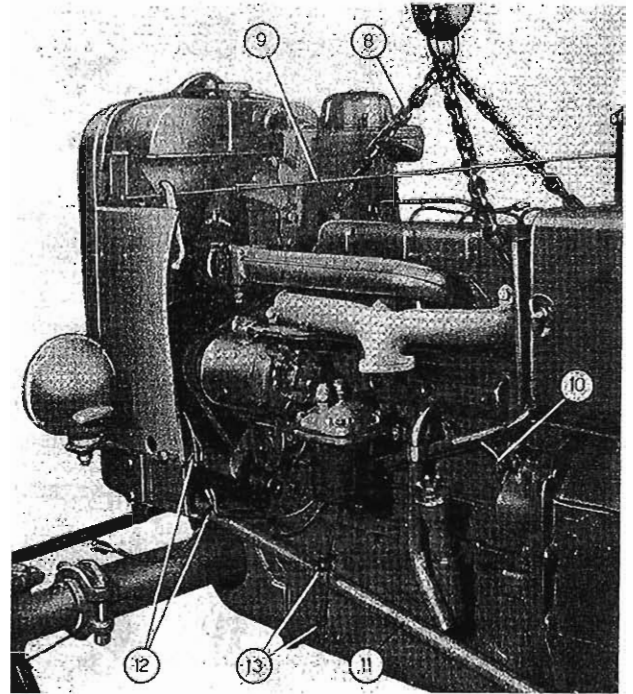


Fig. 3 - Gancio di sollevamento applicato al motore.
 8. Gancio ARR 117005. - 9. Tirante comando persiana radiatore. - 10. Rubinetto scarico acqua dal basamento. - 11. Tirante di sterzo. - 12. Connessione cavi per proiettori anteriori. - 13. Cavi per dinamo.

staccare i cavi dalla dinamo (13) e quelli del motore d'avviamento (15).

Liberare la coppa motore dal supporto radiatore (19, fig. 5) e dalla scatola frizione (18, fig. 4) e allontanare l'assale anteriore completo di radiatore.

Nota. - Per distaccare il motore dalla scatola trasmissione è necessario tirarlo dalla parte anteriore per poterlo estrarre dai grani di centraggio e sfilare l'albero della frizione dall'appoggio sul volano motore.

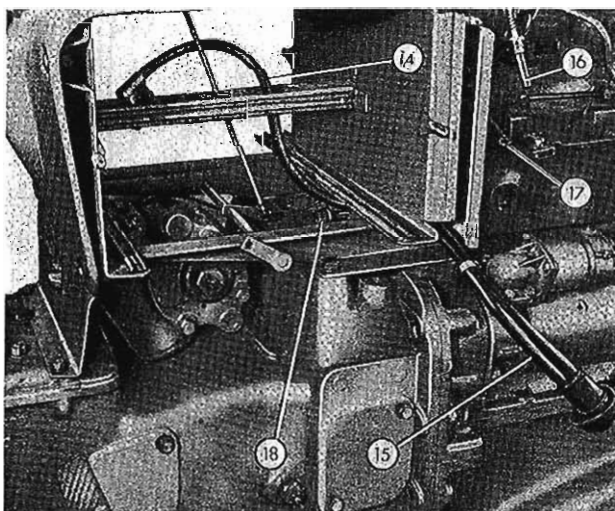


Fig. 4 - Supporto batterie.

14. Cavo per batterie. - 15. Cavi per alimentazione motorino di avviamento. - 16. Bulbo termometrico. - 17. Cavo per candele ad incandescenza. - 18. Viti di fissaggio motore alla scatola frizione-comblo.

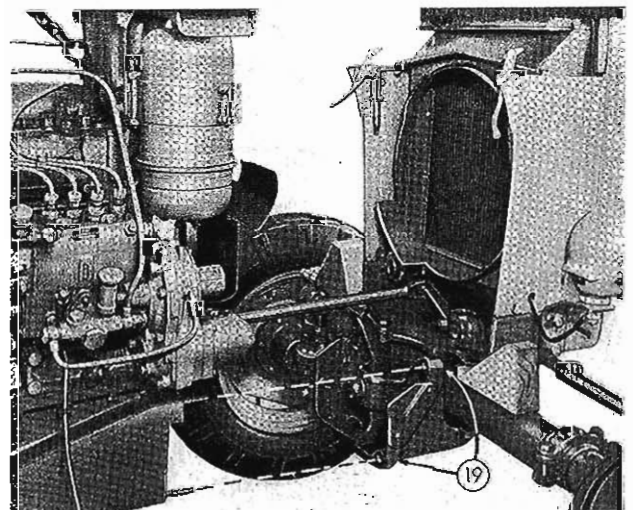


Fig. 5 - Stacco dell'assale anteriore completo di radiatore

19. Fori nel supporto radiatore per i prigionieri della coppa

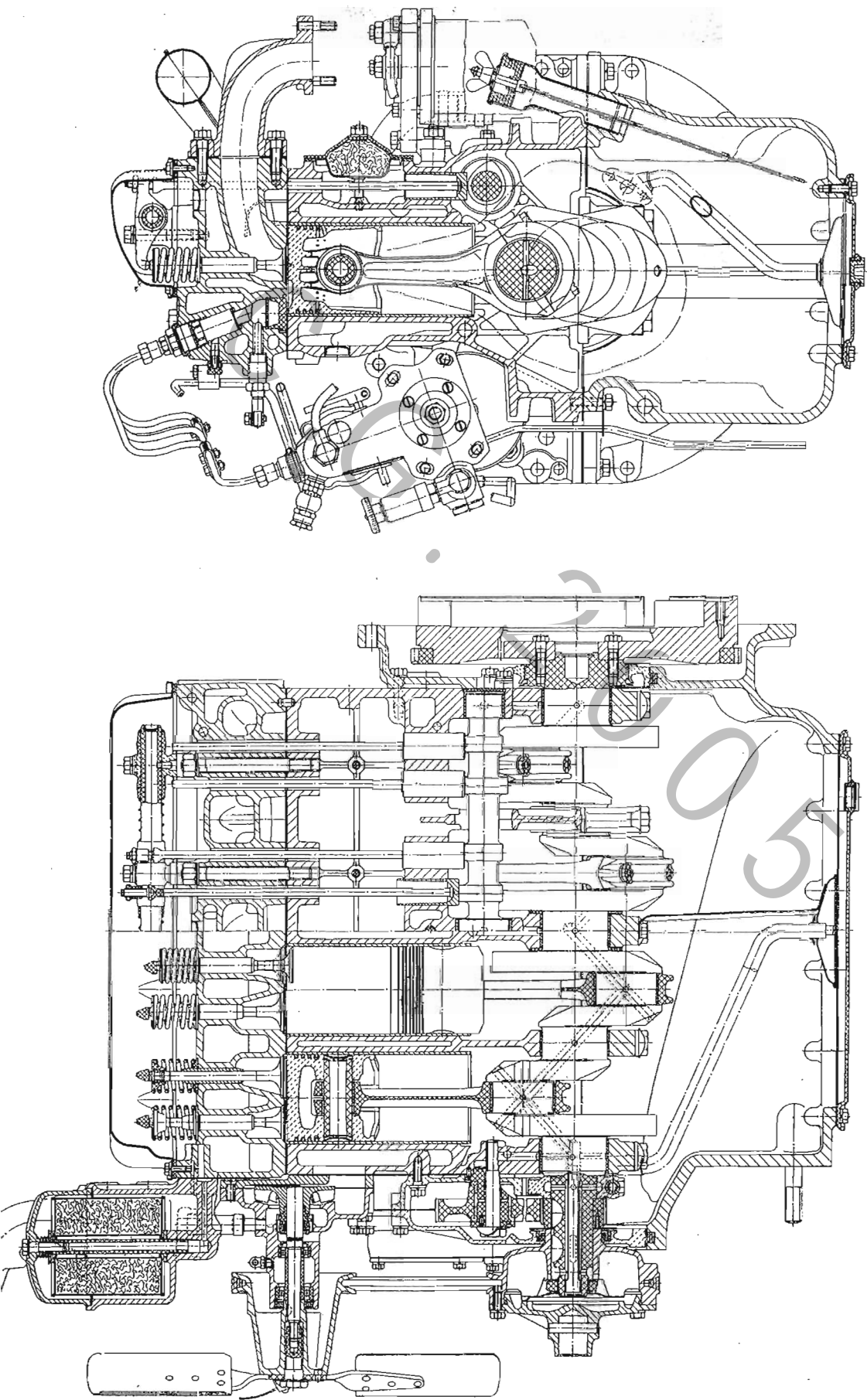


Fig. 6 - Sezione longitudinale e trasversale del motore tipo 615.000.

SMONTAGGIO DEL MOTORE

Prima del fissaggio del motore al cavalletto rotativo (fig. 7) è necessario togliere la dinamo e la pompa di alimentazione combustibile, successivamente montare le staffe **ARR 117004** e procedere nello smontaggio come segue:

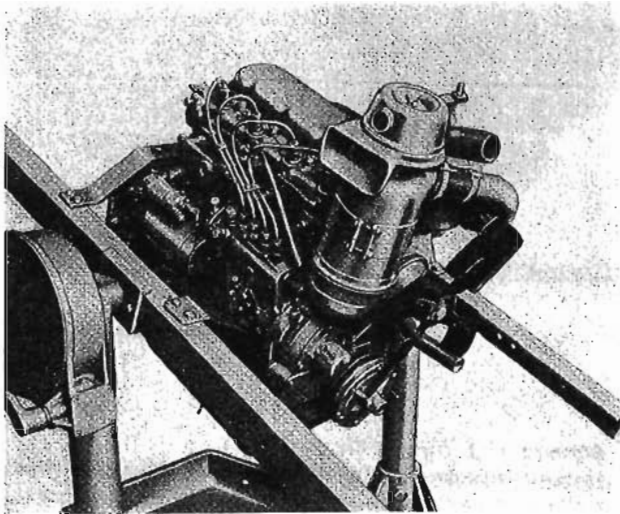


Fig. 7 - Motore montato sul cavalletto rotativo.

Parti da togliere.

La testa cilindri (fig. 8).

Il filtro centrifugatore dell'olio e la pompa dell'acqua.

Il coperchio per scatola distribuzione completo di contaore e pompa idraulica.

La pompa iniezione, il motorino di avviamento e il filtro combustibile.

La coppa motore.

Gli ingranaggi distribuzione.

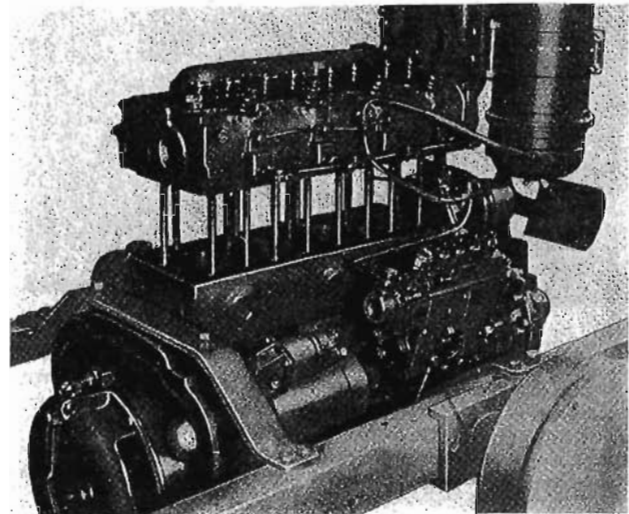


Fig. 8 - Stacco della testa cilindri completa di filtro aria.

Operazioni ed avvertenze.

Asportare il coperchio per testa cilindri con la relativa guarnizione; togliere le tubazioni del combustibile che collegano gli iniettori al corpo pompa iniezione e asportare i dadi per prigionieri di fissaggio. Se lo smontaggio della testa risultasse difficoltoso può essere facilitato alzando la stessa mediante il gancio di sollevamento motore **ARR 117005**.

Nota. - Non tentare di agevolare il distacco della testa usando attrezzi che possono danneggiare il piano di appoggio al blocco cilindri e la guarnizione che, se in buone condizioni, potrà essere rimontata.

Scaricare l'olio dalla coppa motore; togliere il coperchio del filtro centrifugatore, le parti interne ed asportare il corpo dello stesso dall'estremità dell'albero motore; asportare la pompa dell'acqua completa di ventilatore.

Nota. - È opportuno, togliendo il coperchio, sollevarlo leggermente verso l'alto per evitare di danneggiare la guarnizione di tenuta alloggiata lungo la cavità semicircolare della coppa (8, fig. 9).

Ruotare il motore di 180° (fig. 10).

Arrestare la rotazione di due ingranaggi accoppiati ed allentare i dadi di fissaggio sugli alberi.

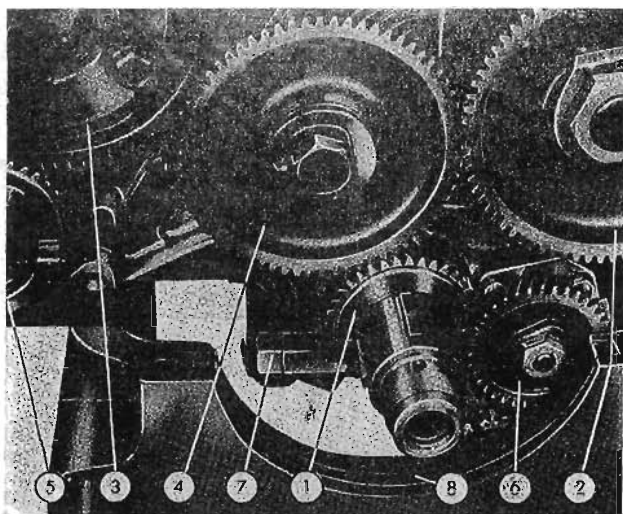


Fig. 9 - Ingranaggi della distribuzione.

1. Ingranaggio comando distribuzione - 2. Ingranaggio albero distribuzione. - 3. Ingranaggio comando pompa iniezione. - 4. Ingranaggio intermedio. - 5. Ingranaggio comando pompa idraulica. - 6. Ingranaggio comando pompa olio. - 7. Valvola limitatrice della pressione dell'olio lubrificante. - 8. Guarnizione.

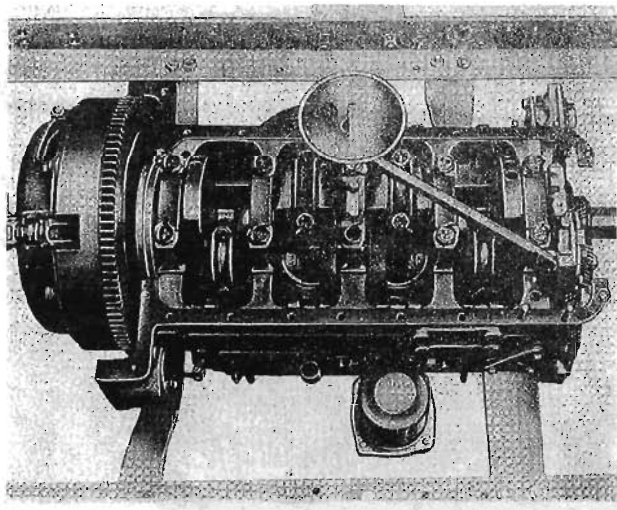


Fig. 10. Vista inferiore del motore.

Asportare il filtro a rete dell'olio; ruotare il motore di 90°, togliere i cappelli di biella e sfilare queste complete di stantuffi dalla parte superiore del basamento.

L'estrazione deve essere eseguita con cura per evitare di rigare le canne con le estremità delle bielle.

Asportare la frizione e togliere le viti di fissaggio del volano all'albero motore.

Allentare la vite di fissaggio della boccola dell'albero distribuzione (9, fig. 11) ed estrarre l'albero dalla parte anteriore.

Le punterie si estraggono togliendo il coperchio laterale sinistro del basamento motore (fig. 12).

Le bielle complete di stantuffi.

Il volano motore.

L'albero motore completo di pompa olio.

L'albero distribuzione e relative punterie.

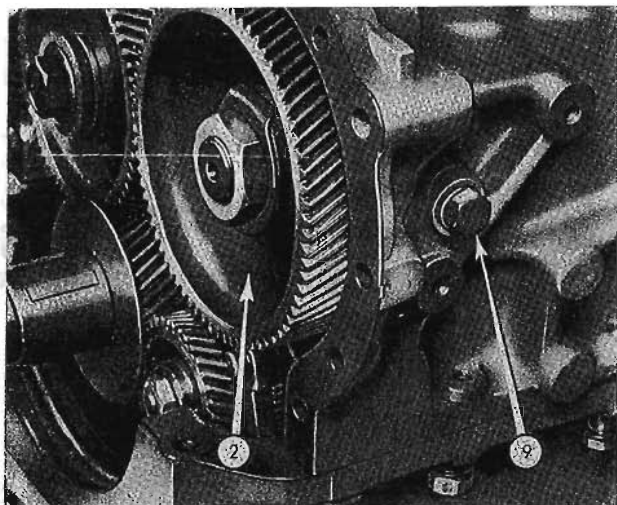


Fig. 11 - Fissaggio della boccola anteriore per albero distribuzione.

2. Ingranaggio per albero distribuzione. - 9. Vite fissaggio boccole per albero.

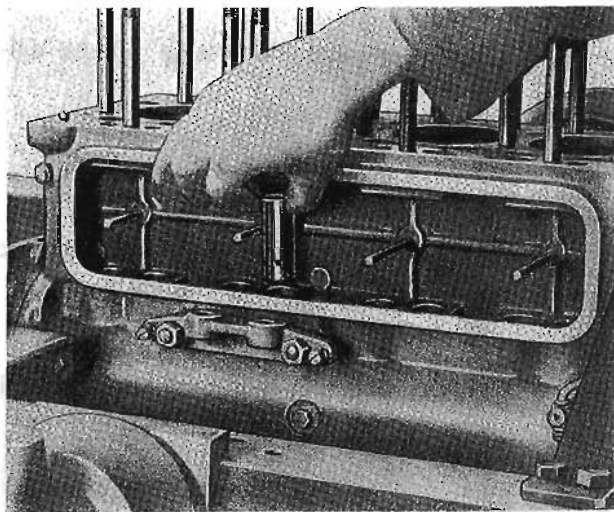


Fig. 12 - Sedi per punterie.

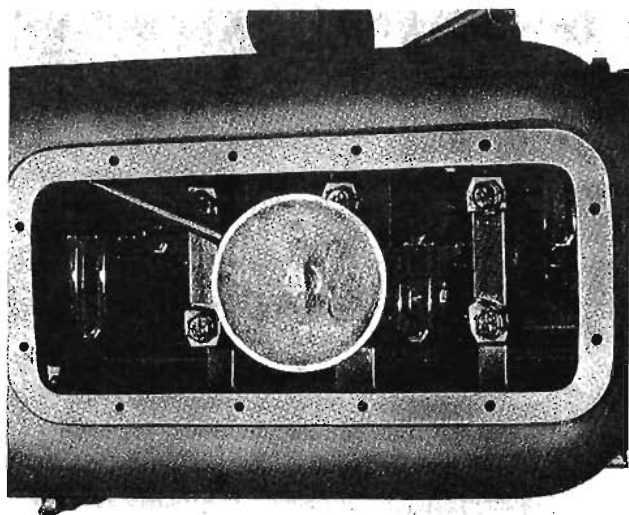


Fig. 13 - Apertura inferiore coppa motore.

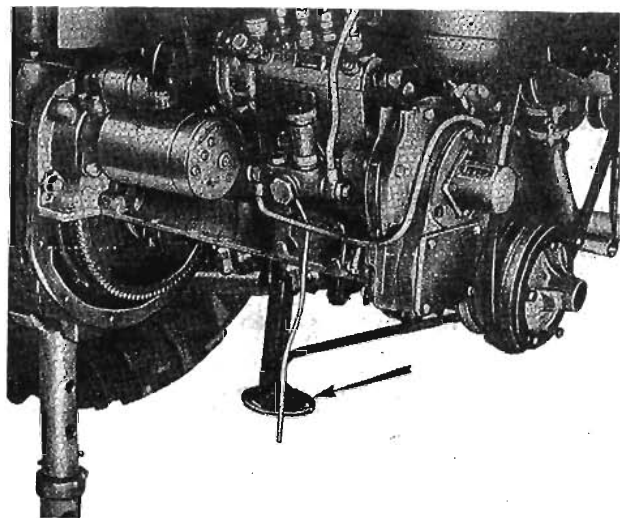


Fig. 14 - Smontaggio della coppa a motore fissato alla scatola cambio. (La freccia indica il filtro a rete sulla tubazione di aspirazione della pompa olio).

AVVERTENZA: Lo smontaggio dei cappelli di biella per consentire lo sfilamento dall'alto degli stantuffi può effettuarsi senza smontare il motore dal trattore, ma operando attraverso il coperchio inferiore della coppa (fig. 13).

È necessario porre una particolare cura nell'evitare ogni danneggiamento alle superfici di contatto delle viti con la chiave.

Lavaggio delle parti sciolte.

Il lavaggio si effettua con soluzione calda di acqua e soda (al 7,5 % circa) e va seguito da una energica sciacquatura con getto di acqua fredda per evitare possibili ossidazioni.

I condotti di lubrificazione vanno ulteriormente lavati con getti di petrolio anche per garantirsi contro otturazioni dei medesimi dovute a depositi di varia natura.

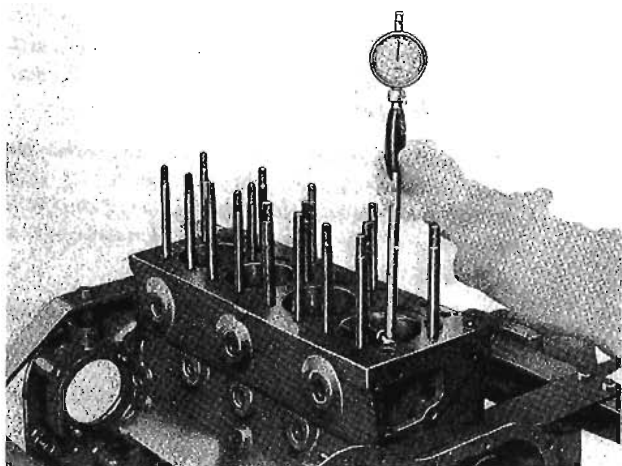


Fig. 15 - Controllo del diametro interno delle camicie al P.M.S. dello stantuffo.

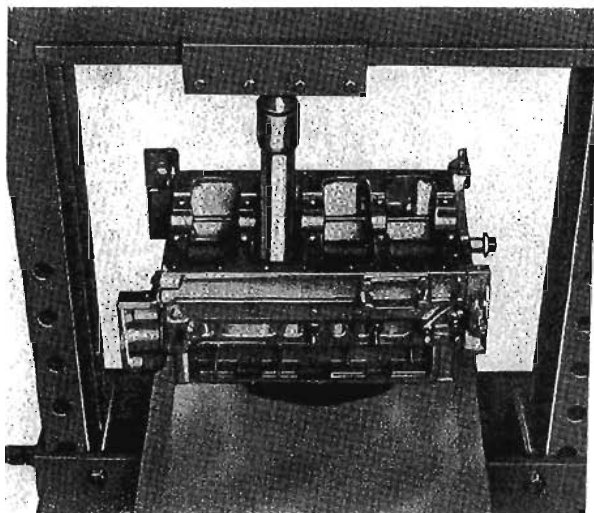


Fig. 16 - Estrazione delle camicie dal basamento.

Revisioni e controlli

BASAMENTO E CANNE

Il basamento è costituito da un unico elemento fuso in ghisa nel quale sono ricavate le canne in cui alloggiato le camicie.

Operazioni e controlli

Controllo del basamento.

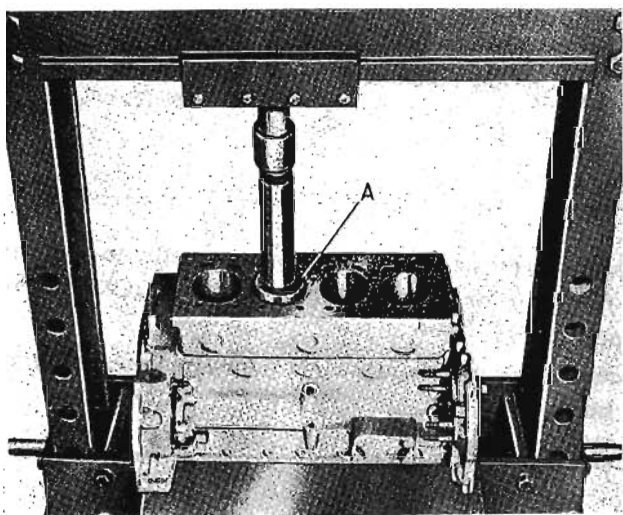


Fig. 17 - Introduzione delle camicie nel basamento.
A = Attrezzo A 217072/A.

Controllo delle camicie.

Attrezzature ed avvertenze.

Il basamento motore è sufficientemente rigido per cui non dovrebbero verificarsi deformazioni sul piano di appoggio con la testa cilindri.

Per il controllo, in casi dubbi, basta una riga ed uno spessimetro e per individuare le zone da spianare occorre togliere i prigionieri e farlo scorrere su un piano di paragone cosparso di nerofumo (procedimento analogo a quello della testa cilindri).

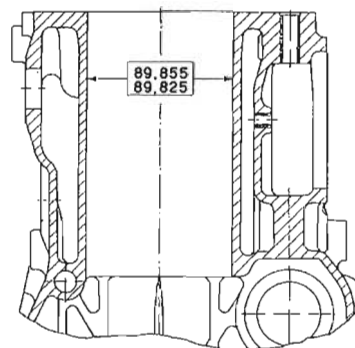
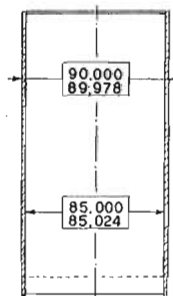


Fig. 18 - Dimensioni normali delle camicie e del basamento motore.

Controllare il diametro interno delle camicie mediante l'apparecchio illustrato in fig. 15 dopo aver registrato con il calibro ad anello C 619012 il comparatore centesimale C 687.

Presentando le camicie leggeri principi di ingrana-mento o rigature superficiali sarà sufficiente ripasarle con un blocchetto di carborundum (pietra d'India);

constatando invece sensibili rigature, ovalizzazioni od usure oltre mm 0,10, occorrerà procedere alla loro rialesatura.

Se si oltrepassano i limiti di maggiorazione ammessi per l'alesatura, indicati in tabella a pag. 23, sarà necessario sostituire le camicie, che, per ogni evenienza vengono fornite con diversi diametri esterni (vedere tabella a pag. 23).

L'interno delle camicie deve essere ultimato di ret-tifica dopo il piantaggio nel cilindro.

Tolti i prigionieri lo smontaggio delle camicie deve essere eseguito spingendole con una pressa dal basso verso l'alto usando l'attrezzo A 217072/B (fig. 16), mentre il montaggio si effettua dall'alto verso il basso con l'attrezzo A 217072/A (fig. 17).

Smontaggio e montaggio delle camicie nel basa-mento.

TESTA CILINDRI

Operazioni e controlli.

Smontaggio e rimontaggio.

Pulizia.

Rettifica del piano di appoggio della testa al gruppo cilindri.

Ripassatura delle sedi valvole sulla testa cilindri.

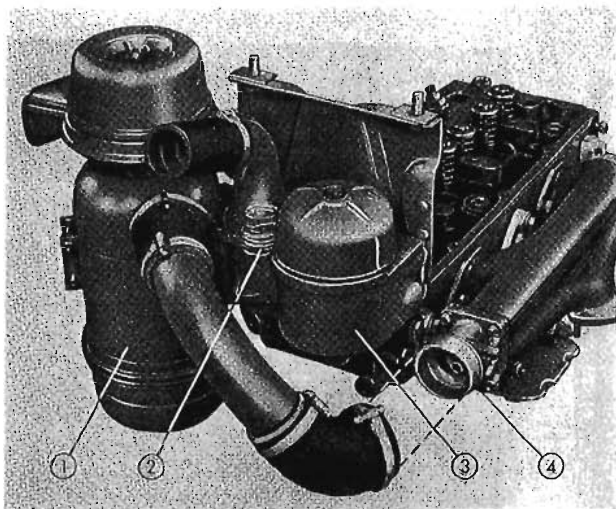


Fig. 19 - Testa cilindri completa.

1. Filtro aria. - 2. Sede per termostato. - 3. Filtro dell'olio di lubrificazione. - 4. Diffusore tipo Venturi sul collettore d'aspirazione aria.

Attrezzature ed avvertenze.

Lo smontaggio della testa cilindri deve essere effettuato sempre a motore freddo per evitare possibili deformazioni.

Occorre aver cura di non deteriorare le guarnizioni; quella della testa deve essere montata facendo attenzione alla dicitura « Alto » incisa sulla sua superficie.

Nota. - Ad evitare la deformazione dei piani d'appoggio della testa e del basamento motore, occorre serrare gradualmente, in tre riprese, i dadi, preventivamente lubrificati, fino a raggiungere una coppia di serraggio di $9,5 \div 10$ kgm.

Per la disincrostazione della testa cilindri sono previsti: la spazzola metallica per la pulizia A 517031, da accoppiare ad un trapano, e un raschietto, per la rettifica di una limitata zona del piano di appoggio sul basamento.

Qualora, ad un controllo sul piano di riscontro, il piano di appoggio della testa sul basamento presenti eventuali differenze se ne effettui la ripassatura sul lapidello. Lo spessore di materiale da asportare non deve essere superiore a mm 0,2 se non si fa la ripassatura delle sedi valvole, in caso contrario si può arrivare ad un massimo di mm 0,5.

La rettifica deve essere sempre seguita da un accurato lavaggio della testa con petrolio per allontanare le particelle abrasive.

Asportare il leggero strato indurito formatosi sulle sedi valvole mediante la mola per smerigliatura iniziale A 217039/C, montata sul mandrino A 217039/A oppure sul mandrino A 217039/B che è maggiorato di mm 0,07 rispetto al precedente (a seconda del grado di usura della guida-valvole). Procedere successivamente alla ripassatura servendosi della fresa A 217039/F con inclinazione a 45° e di uno dei mandrini citati.

Dovendo ridurre la larghezza delle sedi valvole usare le apposite frese: A 217039/D con doppia inclinazione a 45° e 20° per sedi valvole scarico, A 217039/E con doppia inclinazione a 45° e 20° per sedi valvole aspirazione, A 217039/G con inclinazione a 75° per sedi valvole aspirazione e scarico. Le prime due per asportare materiale in alto, la seconda per asportare materiale in basso.

Nota. - Non esagerare mai nell'asportare il materiale durante la rettifica delle sedi valvole; il massimo abbassamento ammesso è di mm 0,5.

VALVOLE, GUIDE E MOLLE

Operazioni.

Smontaggio e rimontaggio.

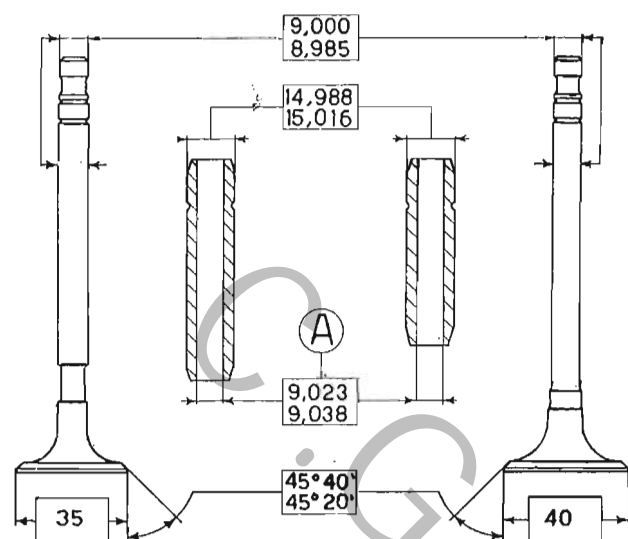


Fig. 20 - Dimensioni normali delle valvole e relative guide.
A = Quota da ottenere dopo ripassatura a guida-valvola piantata nella testa cilindri.

Controllo delle valvole e relative guide.

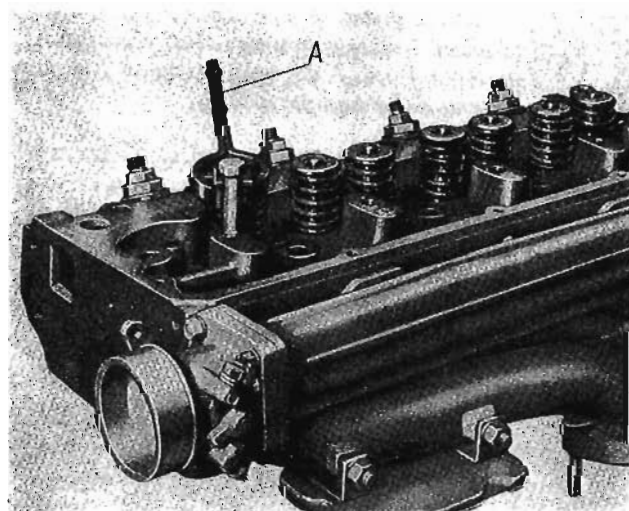


Fig. 21 - Smontaggio delle valvole dalla testa cilindri.
A = Attrezzo A 217028.

Attrezzature ed avvertenze.

Lo smontaggio ed il successivo montaggio delle valvole non presenta alcuna difficoltà, in quanto basta usare l'attrezzo **A 217028** per comprimere le molle ed estrarre i semiconi di ritegno (fig. 21).

Occorrendo estrarre le guide dalle loro sedi, è necessario usare il punzone **A 313009**, agendo dalla parte inferiore della testa cilindri, ed asportarle complete di anello elastico di arresto. Quest'ultimo serve da limite di montaggio per l'introduzione delle guide nelle sedi.

Nota. - Molti inconvenienti ai motori dipendono dalle anormali condizioni di funzionamento delle valvole: è quindi necessario che esse facciano una perfetta tenuta nelle loro sedi e scorrano liberamente nelle loro guide.

Nel rimontaggio delle valvole assicurarsi che l'anello elastico sullo stelo delle valvole e l'anello di gomma siano efficienti in quanto, il primo protegge le valvole da un eccessivo abbassamento nel cilindro, il secondo dalla caduta di lubrificante (fig. 23).

Se una valvola non garantisce una tenuta efficace è necessario procedere alla rettifica sull'apparecchio **A 11401** e adattarla poi sulla propria sede usando pasta a smeriglio. Nel caso invece si presenti rigata o incrinata deve essere sostituita.

La guida delle valvole deve essere levigatissima, senza rigature o segni di grippaggio per cui, se non si verificano queste condizioni oppure il giuoco

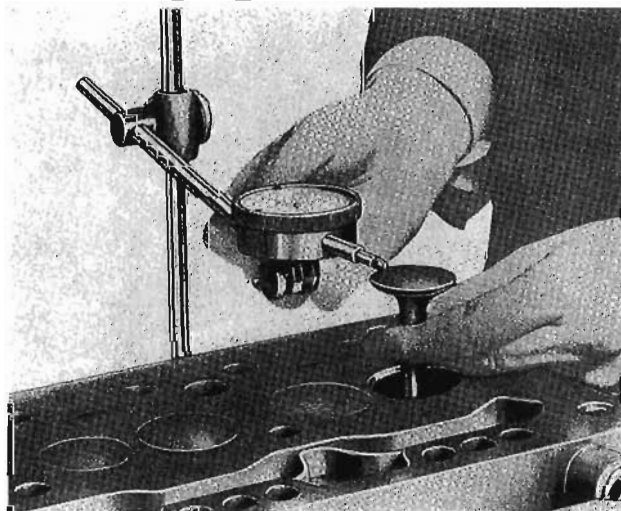


Fig. 22 - Misura del giuoco tra valvole e relative guide.

Controllo delle molle.

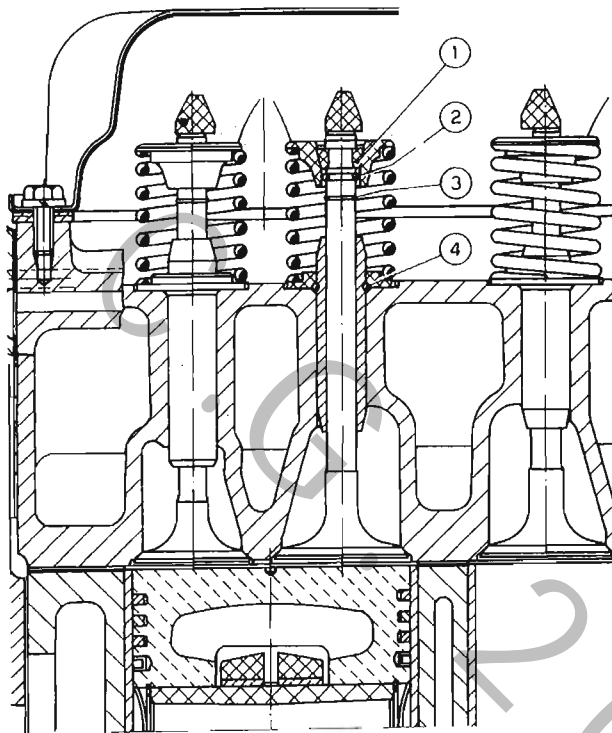


Fig. 23 - Sezione longitudinale sulle valvole.

1. Semiconi di ritegno. - 2. Anello di tenuta in gomma. - 3. Anello elastico. - 4. Anello di arresto guida-valvole.

PUNTERIE E BILANCIERI COMANDO VALVOLE

Le punterie sono accessibili attraverso un vano posto, longitudinalmente, sul basamento motore e chiuso da un coperchio, funzionante da sfiatatoio, imbottito con paglia di ferro (fig. 12).

Controlli.

Controlli delle punterie.

(fig. 22) rispetto allo stelo è superiore al limite di usura indicato in tabella a pag. 16, la guida deve essere sostituita.

L'introduzione della guida valvole deve essere sempre seguita dalla ripassatura mediante il lisciatoio U 313030.

Verificare mediante l'apparecchio A 711200 la flessibilità delle molle confrontando il valore con i dati riportati a pag. 16.

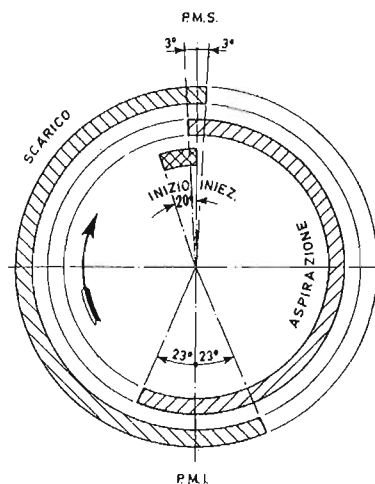


Fig. 24 - Diagramma della distribuzione.

Attrezzature ed avvertenze.

I controlli da effettuare sulle punterie sono i seguenti:

- verifica della superficie d'appoggio sulla camma dell'albero della distribuzione;
- controllo del giuoco tra punteria e relativa sede.

Eventuali rigature di lieve entità possono essere eliminate mediante pietra abrasiva finissima.

Se il giuoco tra la sede sul basamento e la guida della punteria supera i limiti di usura riportati nella tabella a pag. 16 sostituire la punteria con altra maggiorata ed alesare il foro sul basamento mediante i lisciatoi U 0337/A oppure U 0337/B a seconda della maggiorazione.

verificare le superfici di contatto dei bilancieri con l'estremità dello stelo delle valvole e rettificarle qualora sia necessario, avendo cura di non asportare troppo materiale in quanto le estremità sono indurite; spessore massimo asportabile mm 1,5.

ALBERO DELLA DISTRIBUZIONE

L'albero della distribuzione è sistemato nel basamento motore e comanda, mediante le punterie, aste e bilancieri, l'apertura delle valvole situate nella testa motore.

Esso è sostenuto da tre supporti, dei quali il primo è provvisto di boccola in bronzo fissata al basamento con una vite (9, fig. 25), gli altri due sono invece provvisti di boccole in acciaio rivestite di metallo antifrizione (tipo Vanderwell). Le tre boccole, di diametri differenti, sono lubrificate a pressione attraverso condotti ricavati nel basamento.

Controlli.

Verifica dell'albero della distribuzione.

Controllo delle boccole.

Attrezzature ed avvertenze.

Se sull'albero si notano deterioramenti eliminarli usando una pietra d'India finissima. Qualora non si ottenga un risultato soddisfacente sostituire l'albero; controllare la centratura montandolo su due contropunte e assicurarsi, avvicinando un comparatore, che l'eccentricità dei perni non sia superiore a mm 0,10, in caso contrario raddrizzare l'albero sotto una pressa.

Verificare che le boccole siano forzate leggermente nelle loro sedi sul basamento; assicurarsi che i giuochi di montaggio e i limiti di usura corrispondano a quelli riportati in tabella a pag. 16.

Nota. - Le boccole dei supporti dell'albero distribuzione non sono fornite minorate sul diametro interno. Qualora tra boccole e albero si riscontrasse un giuoco superiore al limite di usura, se non è sufficiente sostituire solo le boccole, sostituire anche l'albero.

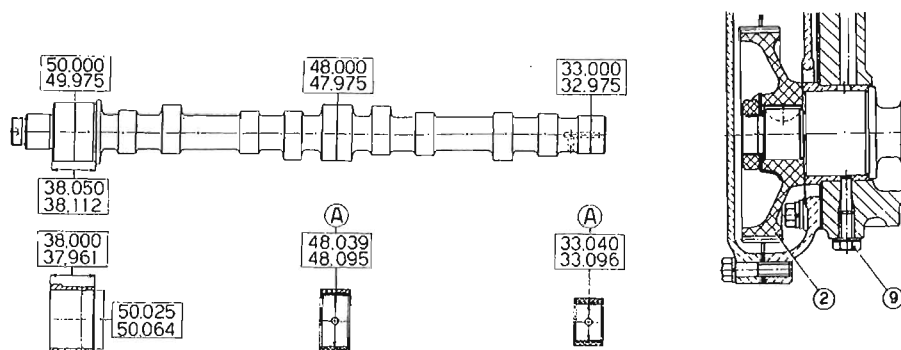


Fig. 25 - Dimensioni dei perni dell'albero distribuzione e delle boccole.

A = Diametro interno a boccole montate. - 2. Ingranaggio di comando albero distribuzione. - 9. Vite di arresto boccola.

(NOTA: Le quote dei perni centrale e posteriore e delle relative boccole, si riferiscono a quelle montate fino al motore 006553, quelle postmodifica sono aumentate di 0,030 mm. La modifica comprende anche il fissaggio dell'ingranaggio (2) a caldo (180° C) anziché con dado.

DATI, GIUOCHI DI MONTAGGIO E LIMITI DI USURA DEGLI ORGANI DELLA DISTRIBUZIONE

	Dati mm	Giocchi di montaggio mm	Limiti di usura mm
Diametro interno boccola anteriore per albero distribuzione	50,025 ÷ 50,064	Fra boccola ed il perno anteriore albero distribuzione	0,025 ÷ 0,089
Diametro del perno anteriore albero distribuzione	49,975 ÷ 50,000		
Diametro interno boccola centrale albero distribuzione (*)	48,039 (*) ÷ 48,095	Fra boccola ed il perno centrale albero distribuzione	0,039 ÷ 0,120
Diametro del perno centrale albero distribuzione	47,975 (*) ÷ 48,000		
Diametro interno boccola posteriore albero distribuzione (*)	33,040 (*) ÷ 33,096	Fra boccola ed il perno posteriore albero distribuzione	0,040 ÷ 0,121
Diametro del perno posteriore albero distribuzione	32,975 (*) ÷ 33,000		
Diametro sedi punterie comando valvole sul basamento	26,000 ÷ 26,021	Fra le sedi e le punterie comando valvole	0,030 (*) ÷ 0,042
Diametro punterie comando valvole	26,000 ÷ 25,979		
Diametro delle punterie maggiorate			
Maggiorazione mm 0,05	26,029 ÷ 26,050	Maggiorazione mm 0,10	26,079 ÷ 26,100
Diametro sede per guida valvole sulla testa cilindri	14,966 ÷ 14,983	Fra guida valvole e sede sulla testa cilindri (interferenza)	— 0,005 ÷ — 0,050
Diametro esterno guida valvole	14,988 ÷ 15,016		
Diametro interno guida valvole (a guida piantata)	9,023 ÷ 9,038	Fra guide e stelo delle valvole	0,023 ÷ 0,053
Diametro stelo delle valvole	8,985 ÷ 9,000		
Angolo di inclinazione del piano di tenuta valvole sulla testa cilindri	45° ± 5'		
Caratteristiche della molla per bilancieri comando valvole		Caratteristiche delle molle per valvole motore	
Lunghezza molla libera mm	55,5	Lunghezza molla libera mm	52,8
Lunghezza molla sotto carico mm	41	Lunghezza molla sotto carico mm	40
Carico di controllo kg	4,75 ÷ 5,25	Carico di controllo kg	36,6 ÷ 40,4

(³) Vedere nota a pagina 22.

(⁴) La boccola centrale deve essere montata nella sua sede con una interferenza di 0,077 ÷ 0,157 mm.

(⁵) La boccola posteriore deve essere montata nella sua sede con una interferenza di 0,040 ÷ 0,108 mm.

(*) Le quote riportate sono quelle antemodifica, quelle postmodifica sono state aumentate di 0,030 mm. Tale modifica (attuata dal motore 006558) comprende anche il fissaggio a caldo dell'ingranaggio sull'albero distribuzione anzichè col dado.

STANTUFFI

Lo smontaggio degli stantuffi può essere effettuato anche senza staccare il motore dal trattore, essendo sufficiente togliere la testa cilindri, il coperchio sul fondo della coppa motore (fig. 13) e i cappelli di biella.

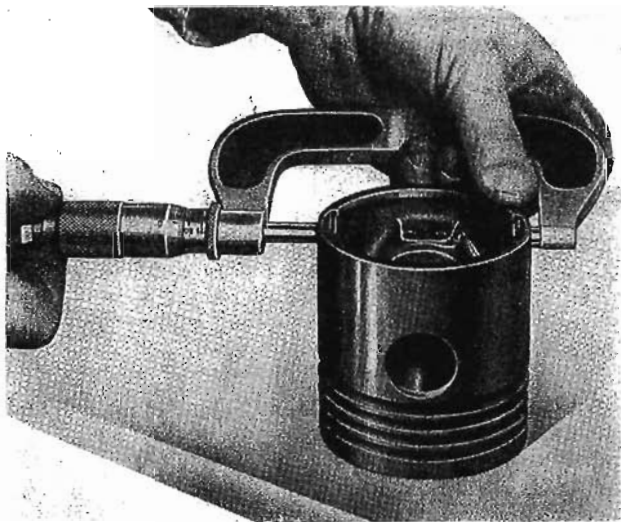


Fig. 26 - Misura del diametro dello stantuffo per la determinazione dell'usura del mantello.

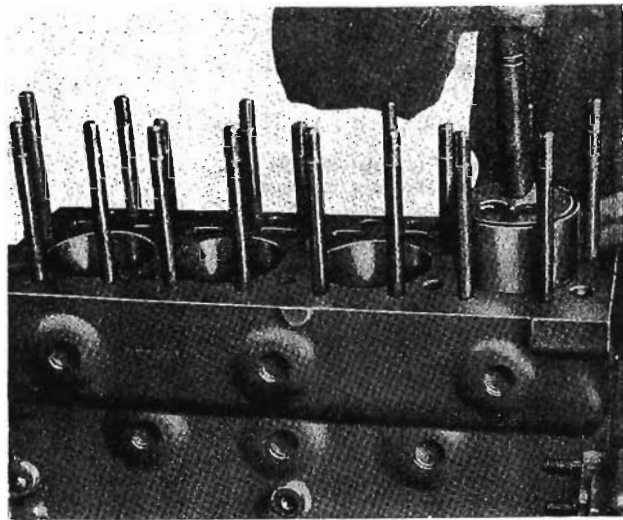


Fig. 27 - Introduzione dello stantuffo nel basamento motore mediante la fascia A 619018.

Controlli.

Verifica dell'usura del mantello degli stantuffi.

Verifica dell'usura del foro dei mozzetti per il perno stantuffo.

Attrezzature ed avvertenze.

L'usura tra lo stantuffo e la relativa canna si determina misurando il primo alla base del mantello normalmente all'asse del perno (quota E, fig. 28 e fig. 26) e l'altra sulla sommità, al P. M. S. (fig. 15). La differenza fra le misure rilevate sulla canna e sullo stantuffo deve essere compresa nei valori indicati in tabella a pag. 22.

L'ovalizzazione del foro per perno stantuffo o comunque un giuoco tra perno e foro, superiore a mm 0,05, richiede la rialesatura con un liscio a lame espandibili (U 217017) e la sostituzione del perno con altro maggiorato di mm 0,2 - 0,5. Nella tabella sono indicati i limiti di usura e le tolleranze di montaggio.

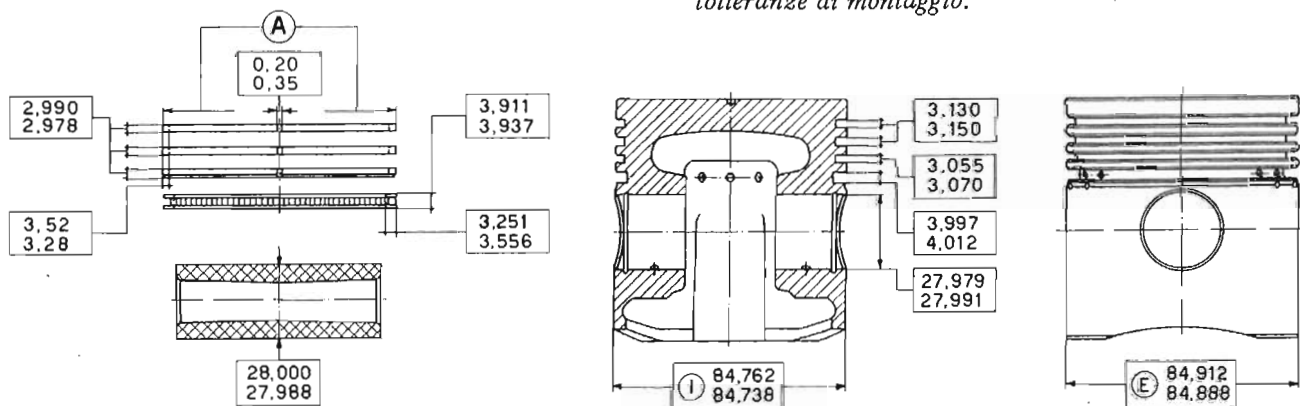


Fig. 28 - Dimensioni normali degli stantuffi, anelli elastici e perno.

(La quota di $0,20 \div 0,35$ mm fra le estremità dei primi 3 anelli s'intende riferita ad anelli montati nella canna fig. 73).

Verifica dell'usura dei fianchi delle sedi per anelli elastici.

Montaggio degli stantuffi.

Eliminare gli eventuali residui carboniosi depositati sugli anelli elastici e loro sedi sugli stantuffi.

Controllare che fra questi particolari il giuoco sia inferiore a quello indicato in tabella a pag. 22; in caso contrario sostituirli.

Si tenga presente che lo spessore degli anelli va misurato in corrispondenza della zona di maggior consumo, cioè verso l'interno.

Il montaggio del perno nei mozzetti dello stantuffo deve essere effettuato riscaldando lo stesso in olio alla temperatura di 80° C; a perno montato non deve verificarsi giuoco tra le parti accoppiate.

Il montaggio degli stantuffi completi di anelli, nelle rispettive canne viene facilitato applicando la fascia A 619018.

È necessario tener presente che, a stantuffo montato, l'incavo in corrispondenza dei fori di uscita dei gas compressi dalla precamera di combustione, deve risultare rivolto verso la pompa iniezione.

Nel montaggio di stantuffi nuovi è necessario, per evitare squilibri di funzionamento, che la tolleranza sul peso (stampigliata sulla testa dello stantuffo) non sia superiore a gr 2,5.

ANELLI ELASTICI

Lo stantuffo porta due anelli elastici di tenuta dei gas compressi e due raschiaolio, di cui quello inferiore è del tipo **U-Flex** (fig. 28).

Operazioni e controlli

Smontaggio e montaggio degli anelli.

Attrezzature ed avvertenze.

Per smontare e montare gli anelli è necessario impiegare le pinze A 619022 (fig. 29) per evitare danneggiamenti; solo gli anelli U-Flex si montano a mano. Nel montaggio è necessario sfalsare i tagli degli anelli di circa 120° l'uno dall'altro.

Controllo degli anelli.

L'introduzione degli anelli nella parte inferiore della canna o nel calibro C 619012 permette di rilevare, solo per i primi tre, se la distanza tra le estremità è compresa nei limiti ammessi (mm 0,20 ÷ 0,35); se inferiore asportare materiale con la mola (fig. 73).

Per l'anello raschiaolio tipo U-Flex le due estremità devono risultare a contatto quando è montato nella canna e sovrapposte di circa 7 ÷ 8 mm quando è libero.

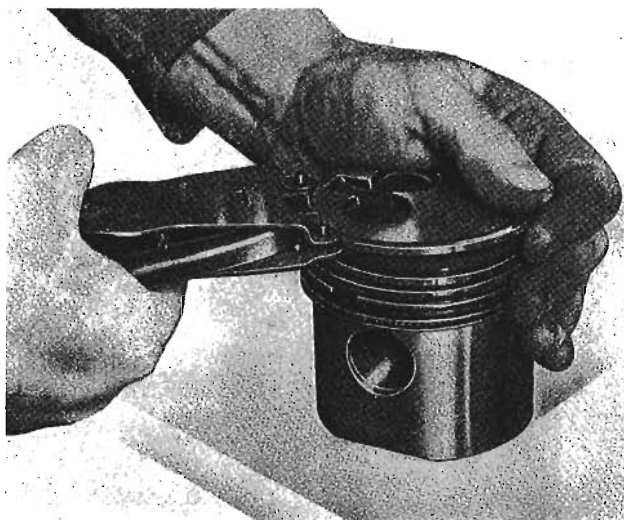
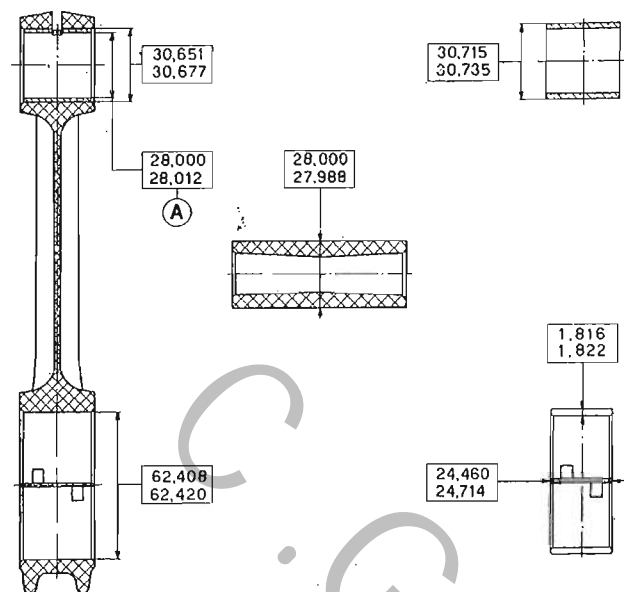


Fig. 29 - Pinze A 619022 per lo smontaggio e il montaggio degli anelli elastici.

Controlli.

Quadratura delle bielle.



Semicuscinetti e boccole.

Attrezzature ed avvertenze.

Il parallelismo degli assi della testa e del piede di biella può essere controllato con l'apparecchio illustrato in fig. 31.

La testa di biella viene centrata su un mandrino a lame espandibili, di cui è provvisto l'apparecchio, mentre nel piede si introduce il perno per stantuffo sul quale appoggia una squadretta.

Il massimo scarto di parallelismo fra i due assi della biella, alla distanza di mm 125 dallo stelo, non deve essere superiore, in tutte le posizioni, a mm $\pm 0,05$.

Le eventuali deformazioni riscontrate sullo stelo delle bielle si potranno correggere utilizzando una piccola pressa idraulica, o in mancanza di questa, una leva a forcella.

Fig. 30 - Dimensioni normali della biella, delle boccole e dei semicuscinetti.

A = Dimensioni della boccola dopo il piantaggio.

Controllare lo stato dei semicuscinetti e delle boccole. In caso di rettifica dei perni di biella dell'albero motore, è necessario montare semicuscinetti di spessore maggiorato.

Qualora sia richiesta la sostituzione della boccola del piede di biella, dopo il montaggio, è necessario fresare la parte superiore, in corrispondenza dell'incavo della lubrificazione, ed alesarla internamente mediante l'alesatore U 217017 per portarla alle dimensioni necessarie per assicurare un corretto giuoco di montaggio.

Nella tabella a pag. 24 sono riportati i dati necessari e le dimensioni dei perni maggiorati.

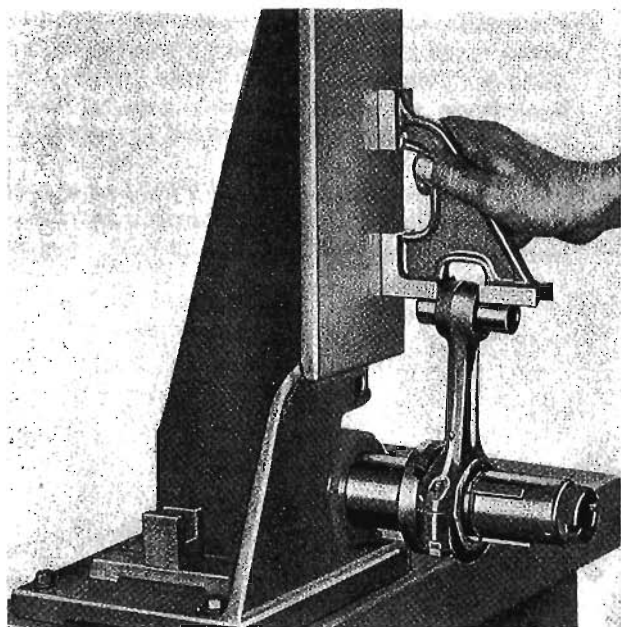


Fig. 31 - Controllo della quadratura delle bielle.

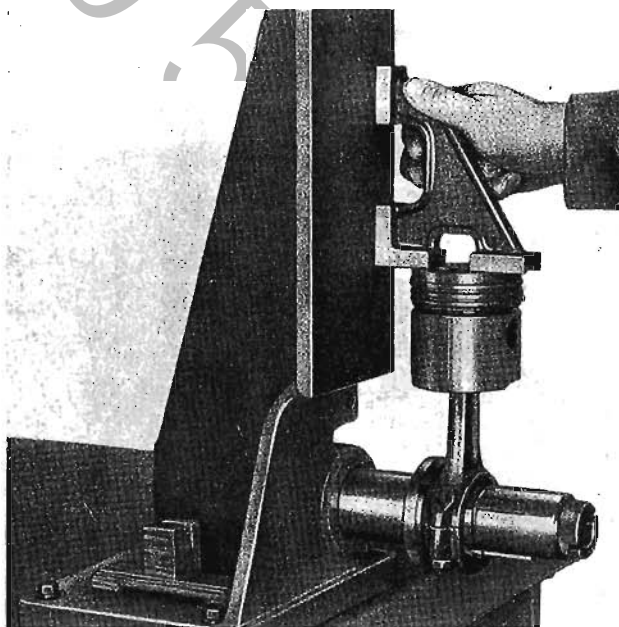


Fig. 32 - Controllo della quadratura del gruppo stantuffo-biella.

Montaggio del gruppo stantuffo-biella.

Collegare le bielle agli stantuffi montando i perni ed i relativi anelli elastici di fermo. Il foro per lubrificazione delle bielle e la stampigliatura indicante il numero dei cilindri sulle bielle e sui cappelli devono risultare dalle stesso lato della camera ricavata sulla testa dello stantuffo.

Bisogna tenere presente che nel montaggio del perno nella biella deve esistere un giuoco mentre fra perno e mozzetti dello stantuffo deve esistere preferibilmente una interferenza.

Il perfetto parallelismo degli assi della biella e la relativa quadratura con perno e stantuffo si controlla con l'apparecchio **C 517023** (fig. 32).

Nota: Nel montaggio degli stantuffi nelle canne cilindri, occorre prestare particolare attenzione per non danneggiare le alette degli anelli raschiaolio tipo **U-Flex**; a questo scopo servirsi dell'apposita fascia **A 619018** (fig. 27).

ALBERO MOTORE

Per lo smontaggio dell'albero motore è necessario distaccare il motore dal trattore come è indicato a pag. 5 e pag. 6.

Per accertare le condizioni dei perni di banco e di biella è necessario lavare l'albero con petrolio sia esternamente che internamente, togliendo i tappi ad espansione e provando, dopo il rimontaggio, la tenuta alla pressione di circa **15 atmosfere**.

Controlli.

Allineamento dei perni di banco e di biella.

Rettifica dei perni.

Attrezzature ed avvertenze.

Si effettua mediante il comparatore **C 680** e l'uso delle parallele **C 731** (fig. 33): massimo disallineamento ammesso per i perni di banco e di biella **mm 0,05**. In caso di disallineamento la raddrizzatura può essere eseguita con pressa idraulica.

Controllare lo stato superficiale e le dimensioni dei perni tenendo presente che incrinature anche piccole comportano la sostituzione dell'albero.

Per rigature profonde, quindi non eliminabili con l'uso del carborundum, oppure ovalizzazione dei perni superiore a **mm 0,08**, si deve procedere alla rettifica e alla successiva superlevigatura.

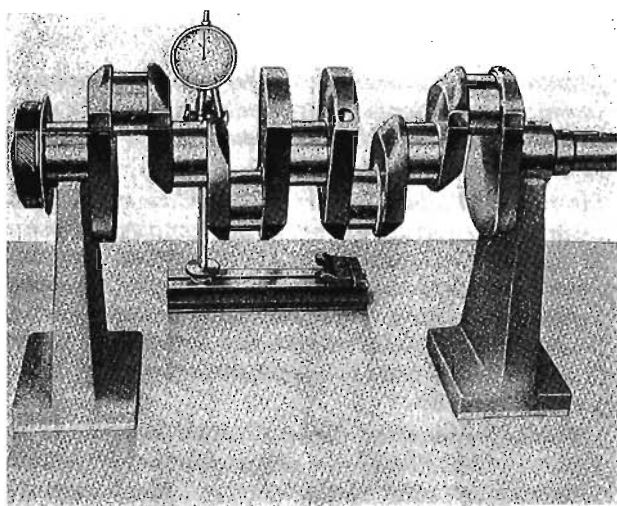


Fig. 33 - Controllo allineamento perni dell'albero motore.

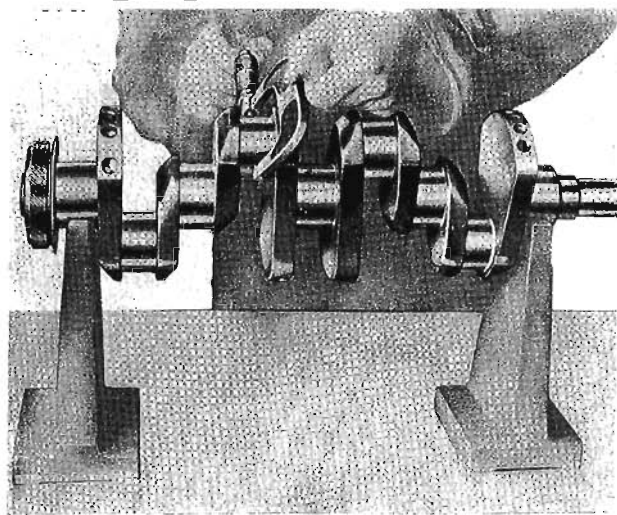


Fig. 34 - Controllo dei diametri dei perni di banco e di biella.

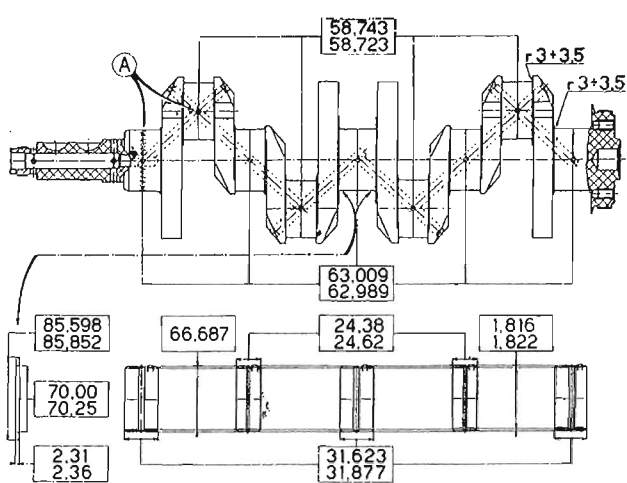


Fig. 35 - Dimensioni normali dei perni di banco e di biella, dei semicuscinetti e dei semianelli reggispinta.

A = Smusso degli spigoli dei fori di lubrificazione dopo rettifica dei perni mm 0,5.

Il raggio di raccordo dei perni di banco e di biella deve essere di mm $3 \div 3,5$.

Dopo la rettifica è necessario arrotondare gli orli dei fori di lubrificazione e sottoporre l'albero ad un accurato lavaggio per allontanare le particelle metalliche abrasive che danneggerebbero i cuscinetti.

CUSCINETTI DI BANCO E DI BIELLA

I cuscinetti di banco e di biella sono a guscio sottile e non ammettono alcun adattamento per cui, in occasione di una rettifica dei perni, i diametri dovranno corrispondere alle maggiorazioni dei cuscinetti come è riportato in tabella a pag. 24.

La registrazione assiale dell'albero motore è affidata a due coppie di semianelli disposti sul supporto centrale (fig. 68) rivestiti di metallo antifrizione. Sono previsti anche semianelli maggiorati di **mm 0,1**.

Controlli.

Verifica dei cuscinetti.

Giuoco tra cuscinetti e albero motore.

Operazioni ed avvertenze.

È necessario sostituire i semicuscinetti di banco e di biella ogni qualvolta, dopo aver lavato le superfici con benzina, si riscontri una qualsiasi delle seguenti anomalie:

- tracce di surriscaldamento o grippature;
- sensibili rigature;
- usura eccessiva, denotata da zone in cui il metallo antifrizione è stato asportato.

Montare sul basamento l'albero motore completo di cuscinetti e semianelli reggispinta e serrare i cappelli di banco con una chiave dinamometrica applicando la coppia di kgm 16;

far ruotare l'albero motore e controllare che il giuoco assiale non superi 0,50 mm, in caso contrario sostituire i semianelli reggispinta. Questa prima operazione serve allo scopo di assestare i cuscinetti; smontare i cappelli di banco e applicare successivamente in tutti i supporti, uno alla volta una cartina di sigarette (spessore mm 0,025) leggermente bagnata d'olio e serrare le viti;

ruotare leggermente l'albero e controllare se la rotazione risulta libera, se ciò si verifica il giuoco è normale; in caso risulti troppo libera aggiungere un altro foglietto. L'eventuale aggiunta di un terzo foglietto dovrebbe impedire la rotazione, solo così il giuoco è nelle tolleranze.

**DATI, GIUOCHI DI MONTAGGIO E LIMITI DI USURA DEGLI ORGANI
DEL MANOVELLISMO**

	Dati mm	Giuochi di montaggio	mm	Limiti di usura mm
Diametro sedi per camicie nel basamento motore	89,855 ÷ 89,825	Fra diametro esterno camicie e relative sedi sul basamento (interferenza)	— 0,123 ÷ — 0,175	—
Diametro esterno camicie	90,000 ÷ 89,978			
Diametro interno delle camicie (dopo il piantaggio nel basamento)	85,000 ÷ 85,024	Fra camicie e stantuffi	0,088 ÷ 0,136	0,45
Diametro degli stantuffi (quota E fig. 28)	84,912 ÷ 84,888			
Diametro della sede per perno sullo stantuffo	27,979 ÷ 27,991	Fra sede sullo stantuffo e relativo perno (1)	— 0,021 ÷ 0,003	0,05
Diametro perno normale per stantuffo (2)	27,988 ÷ 28,000			
Altezza sede del 1° e 2° anello elastico sullo stantuffo	3,130 ÷ 3,150	Fra sede e spessore del 1° e 2° anello per stantuffo	0,140 ÷ 0,172	0,35
Spessore del 1° e 2° anello	2,978 ÷ 2,990			
Altezza sede del 3° anello sullo stantuffo	3,055 ÷ 3,070	Fra sede e spessore del 3° anello per stantuffo	0,065 ÷ 0,092	0,25
Spessore del 3° anello	2,978 ÷ 2,990			
Altezza sede del 4° anello sullo stantuffo	3,997 ÷ 4,012	Fra sede e spessore del 4° anello per stantuffo	0,060 ÷ 0,101	0,20
Spessore del 4° anello	3,911 ÷ 3,937			
Diametro esterno anelli elastici normali (1°, 2° e 3°)	84,97 ÷ 85,00	Larghezza del 1°, 2° e 3° anello (fig. 28) 3,28 ÷ 3,52		
Diametro esterno anello elastico U-FLEX (4°)	84,912 ÷ 85,471	Larghezza del 4° anello (fig. 28) 3,251 ÷ 3,556		
Diametro interno boccola piede di biella (a boccola piantata) (3)	28,000 ÷ 28,012	Fra boccola piede biella e perno stantuffo (3)	0,010 ÷ 0,020	0,15

(1) Il montaggio del perno sullo stantuffo deve essere effettuato riscaldando lo stantuffo a 80° C.

(2) A partire dal motore n. 002317 il valore maggiore della quota della boccola e dei perni normali e maggiorati, è stata diminuita di 0,005 mm.

(3) Il valore minimo del giuoco è stabilito praticamente e non si deduce dal confronto delle quote delle parti accoppiate.

(Segue: Dati, giochi di montaggio e limiti di usura degli organi del manovellismo)

	Dati mm	Giochi di montaggio mm		Limiti di usura mm
Diametro della sede per cuscinetti di banco albero motore	66,675 ÷ 66,685	Fra cuscinetti di banco e relativi perni dell'albero motore	0,022 ÷ 0,064	0,20
Spessore dei cuscinetti normali di banco	1,816 ÷ 1,822			
Diametro normale dei perni di banco albero motore	63,009 ÷ 62,989			
Diametro della sede per cuscinetto di biella sull'albero motore	62,408 ÷ 62,420	Fra cuscinetti di biella e relativi perni sull'albero motore	0,021 ÷ 0,065	0,20
Spessore dei cuscinetti normali di biella	1,816 ÷ 1,822			
Diametro normale dei perni di biella albero motore	58,743 ÷ 58,723			
Larghezza del perno centrale di banco	38,400 ÷ 38,500	Gioco assiale dell'albero motore	0,07 ÷ 0,32	0,50
Spessore dei semianelli reggispinta albero motore	2,31 ÷ 2,36			
Lunghezza del supporto intermedio di banco	33,56 ÷ 33,61			

SCALA DI MAGGIORAZIONE SUL DIAMETRO ESTERNO DELLE CAMICIE DI RICAMBIO

Maggiorazioni mm	0,04	0,20	0,24	0,50	0,54	1,00	1,04
Diametri esterni camicie maggiorate	90,040 ÷ 90,018	90,200 ÷ 90,178	90,240 ÷ 90,218	90,500 ÷ 90,478	90,540 ÷ 90,518	91,000 ÷ 90,978	91,040 ÷ 91,018

MAGGIORAZIONI DEL DIAMETRO INTERNO DELLE CAMICIE, DEGLI STANTUFFI, DEL 1°, 2° E 3° ANELLO ELASTICO E DEL 4° ANELLO (U-FLEX)

Maggiorazioni mm	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8
Diametro interno camicie maggiorate (*)	85,100 ÷ 85,124	85,200 ÷ 85,224	85,400 ÷ 85,424	85,600 ÷ 85,624	85,800 ÷ 85,824
Diametro stantuffi maggiorati (quota E, fig. 28)	84,988 ÷ 85,012	85,088 ÷ 85,112	85,288 ÷ 85,312	85,488 ÷ 85,512	85,688 ÷ 85,712
Diametro stantuffi maggiorati (quota I, fig. 28)	84,838 ÷ 84,862	84,938 ÷ 84,962	85,138 ÷ 85,162	85,338 ÷ 85,362	85,538 ÷ 85,562
Diametro esterno anelli maggiorati (1°, 2° e 3°)	85,07 ÷ 85,10	85,17 ÷ 85,20	85,37 ÷ 85,40	85,57 ÷ 85,60	85,77 ÷ 85,80
Diametro esterno anello U-FLEX maggiorato (4°)	Maggiorazione mm 0,4 ÷ 0,8		Diametro esterno 85,852 ÷ 85,293		

(*) Il diametro interno normale o maggiorato delle camicie deve essere ottenuto di rettifica dopo il piantaggio.

(Segue: Dati, giochi di montaggio e limiti di usura degli organi del manovellismo)

SCALA DI MAGGIORAZIONE DEI PERNI PER STANTUFFI E DELLE BOCCOLE SUL PIEDE DI BIELLA

Maggiorazione mm	0,2	0,5
Diametro dei perni (*) mm	28,188 ÷ 28,200	28,488 ÷ 28,500
Diametro delle boccole per biella (da ottenere mediante alesatura dopo il piantaggio) mm	28,200 ÷ 28,212	28,500 ÷ 28,512

(*) Vedere nota a pag. 22.

SCALA DI MINORAZIONE DEI PERNI PER ALBERO MOTORE E DI MAGGIORAZIONE PER I RELATIVI CUSCINETTI

	0,127	0,254	0,508	0,762	1,016
Diametro dei perni di banco mm	62,862 ÷ 62,882	62,735 ÷ 62,755	62,481 ÷ 62,501	62,227 ÷ 62,247	61,973 ÷ 61,993
Diametro dei perni di biella mm	58,596 ÷ 58,616	58,469 ÷ 58,489	58,215 ÷ 58,235	57,961 ÷ 57,981	57,707 ÷ 57,727
Spessore dei cuscinetti di banco e di biella mm	1,879 ÷ 1,885	1,943 ÷ 1,949	2,070 ÷ 2,076	2,197 ÷ 2,203	2,324 ÷ 2,330
Spessore dei semianelli reggi-spinta	Maggiorazione mm 0,1				2,41 ÷ 2,46

COPPIE DI SERRAGGIO

Cappelli di banco kgm	16	Cappelli di biella kgm	6,6
Vite fissaggio volano kgm	5,8	Dadi fissaggio testa cilindri kgm	9,5 ÷ 10

LUBRIFICAZIONE

La lubrificazione del motore è forzata: l'olio viene inviato in circolazione da una pompa ad ingranaggi comandata dall'albero motore.

Lo schema della lubrificazione illustrato in fig. 36 comprende, oltre alla pompa dell'olio, le seguenti parti:

- un filtro a rete sull'aspirazione della pompa (1);
- una valvola limitatrice di pressione (2) (pressione di apertura 3,4 kg/cm²);
- un filtro centrifugatore in serie sulla mandata della pompa;
- un filtro supplementare in derivazione (3);
- un manometro per il controllo della pressione sul cruscotto;
- un'asta di livello per l'olio della coppa (4), incorporata al tappo ad espansione, per la chiusura del bocchettone di introduzione olio.

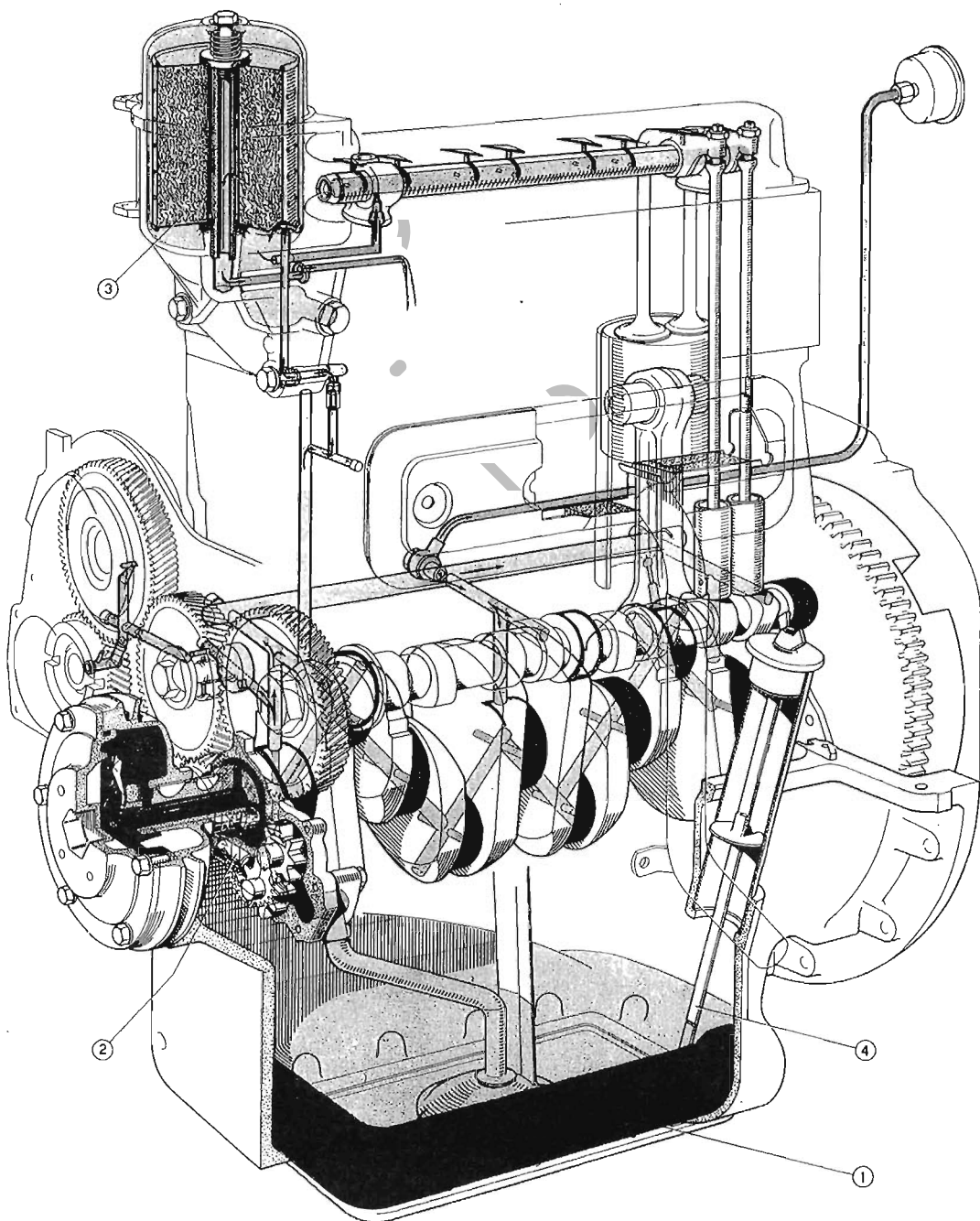


Fig. 36 - Schema della lubrificazione.

1. Filtro a rete. - 2. Valvola limitatrice di pressione. - 3. Filtro supplementare. - 4. Asta indicatrice livello olio.

POMPA OLIO

Operazioni e controlli.

Smontaggio.

Controlli della pompa.

Controllo della valvola limitatrice di pressione.

Attrezzature ed avvertenze.

Per lo smontaggio della pompa olio è necessario togliere l'ingranaggio della distribuzione posto sull'albero motore e l'ingranaggio intermedio.

La valvola limitatrice di pressione è accessibile togliendo il coperchio per scatola ingranaggi distribuzione.

Lo smontaggio delle parti della pompa non presenta particolari difficoltà.

Qualora si riscontri una lubrificazione imperfetta degli organi del motore controllare le parti interne della pompa tenendo presente le quote riportate nella fig. 37 e i limiti di usura indicati nella tabella a pag. 27.

La valvolina non richiede alcuna registrazione; per controllarne l'efficienza basta verificare che la molla conservi le caratteristiche indicate in tabella a pag. 27 e che il giuoco tra la valvolina e la sua sede sul corpo pompa sia inferiore ai limiti di usura previsti.

FILTRI DELL'OLIO

La manutenzione dei filtri dell'olio non deve essere trascurata, data la grande importanza che ha un buon funzionamento dei filtri agli effetti di una lubrificazione razionale del motore.

Le parti del filtro centrifugatore (montato sull'albero motore) sono illustrate nella fig. 38, mentre il filtro dell'olio è illustrato nella fig. 36.

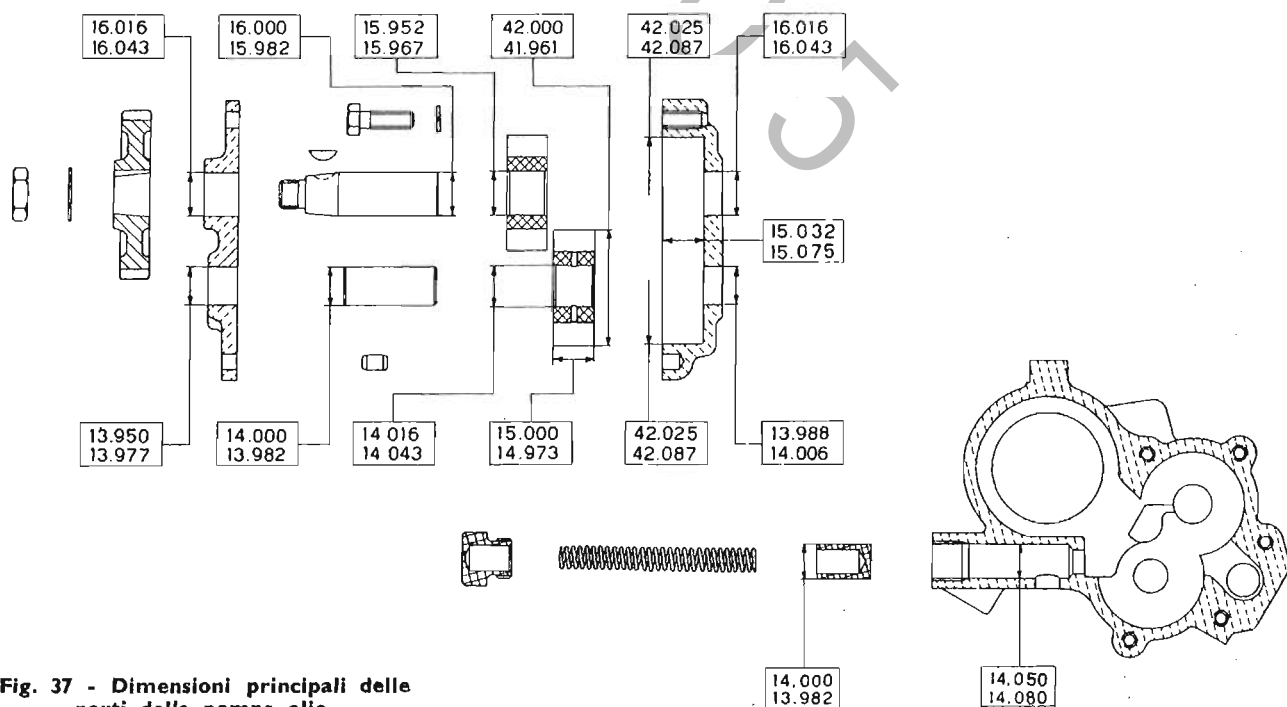
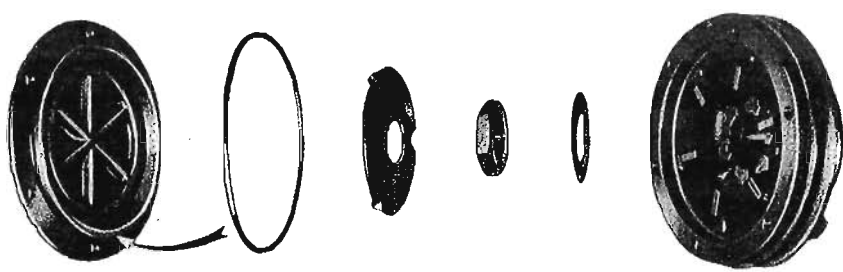


Fig. 37 - Dimensioni principali delle parti della pompa olio.

Fig. 38 - Parti del filtro centrifugatore dell'olio.

(La freccia indica la posizione di montaggio dell'anello di tenuta in gomma).



DATI, GIUOCHI DI MONTAGGIO E LIMITI DI USURA DEGLI ORGANI DELLA POMPA OLIO

	Dati mm	Giocchi di montaggio	mm	Limiti di usura mm
Diametro sede periferica ingranaggi sul corpo pompa	42,025 ÷ 42,087	Fra sede periferica e diametro esterno ingranaggi pompa olio	0,025 ÷ 0,126	0,20
Diametro esterno ingranaggi conduttore e condotto pompa olio	42,000 ÷ 41,961			
Diametro sede sul corpo pompa e sul relativo coperchio per albero ingranaggio conduttore	16,016 ÷ 16,043	Fra sede sul corpo pompa (e sul relativo coperchio) e l'albero per ingranaggio conduttore pompa olio	0,016 ÷ 0,061	0,20
Diametro albero per ingranaggio conduttore	16,000 ÷ 15,982			
Diametro sede, sul corpo pompa, per valvolina limitatrice di pressione	14,050 ÷ 14,080	Fra sede sul corpo pompa e valvolina limitatrice di pressione	0,050 ÷ 0,098	0,15
Diametro valvolina limitatrice di pressione	14,000 ÷ 13,982			
—	—	Fra i fianchi dei denti ingranaggi pompa olio, a ruote accoppiate	0,06 ÷ 0,14	0,25

Caratteristiche della molla per valvolina limitatrice pressione olio

Lunghezza molla libera mm	79
Lunghezza molla sotto carico mm	44
Carico di controllo kg	7,6 ÷ 8,4

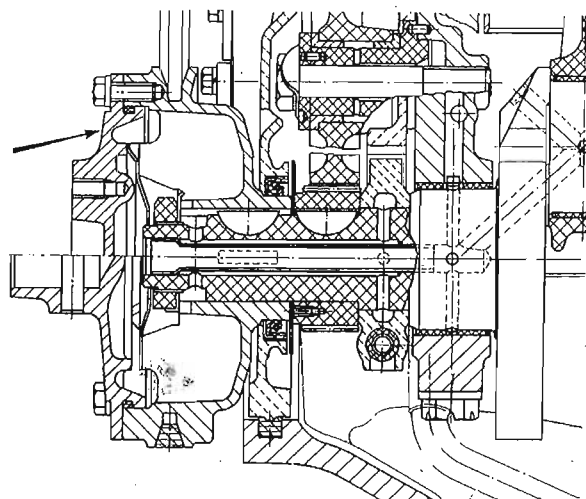


Fig. 39 - Sezione longitudinale del filtro centrifugatore dell'olio montato sull'albero motore.

(La freccia indica il coperchio modificato, dal motore 001791, per consentire l'applicazione di una presa di forza).

NOTA: È bene assicurarsi che il tubo di sfogo vapore dal radiatore non sia otturato da incrostazioni calcaree o da terriccio penetrato dall'esterno. Ciò perchè non possano svilupparsi pressioni anormali nell'interno dei condotti di raffreddamento.

VENTILATORE

Se nella prova del motore si riscontra una certa rumorosità o vibrazione delle pale del ventilatore, è necessario controllarle ed eventualmente raddrizzarle.

Il controllo può essere eseguito avvicinando alle pale un truschino e ruotando lentamente a mano il ventilatore.

ALIMENTAZIONE

FILTRO ARIA

La pulizia del filtro aria (fig. 44) è indispensabile alla buona conservazione del motore per cui, in occasione di ogni revisione ordinaria o straordinaria, sarà cura del personale addetto alla riparazione di ispezionare il filtro.

A tal fine è necessario smontare la coppa dell'olio (7), togliere l'anello (9) ed asportare la matassa inferiore (10).

Pulire con un pennello asciutto le superfici delle matasse, asportare la polvere dalle pareti interne del filtro, dalle tubazioni e dal prefiltro ed immergere le matasse in un recipiente contenente petrolio.

Prima del rimontaggio del filtro è necessario attendere che le matasse siano bene asciutte e sostituire l'olio rifornendo la vaschetta fino al livello (6) indicato nella fig. 44.

NOTA: Assicurarsi che attraverso i manicotti di gomma non vi sia un'entrata di aria non filtrata ai cilindri del motore e che la paglia di ferro che costituisce le matasse del filtro si presentino compatta.

ALIMENTAZIONE DEL COMBUSTIBILE

Il sistema di alimentazione del motore è costituito dai seguenti complessivi:

- il serbatoio;
- la pompa di alimentazione;
- il filtro;
- la pompa iniezione con regolatore e iniettori.

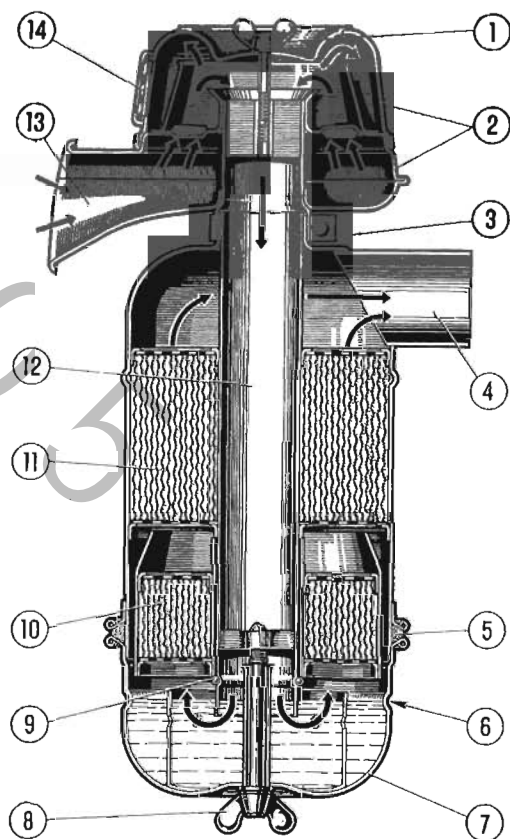


Fig. 44 - Filtro aria a bagno d'olio.

1. Vite fissaggio coperchio prefiltro. - 2. Prefiltro centrifugo. - 3. Collare. - 4. Condotto dell'aria filtrata. - 5. Guarnizione. - 6. Livello olio. - 7. Vaschetta dell'olio. - 8. Vite fissaggio vaschetta. - 9. Anello elastico ritegno matassa inferiore. - 10. Matassa inferiore. - 11. Matassa fissa. - 12. Condotto entrata aria nel filtro. - 13. Condotto di presa aria. - 14. Finestra di spia del deposito polvere nel prefiltro.

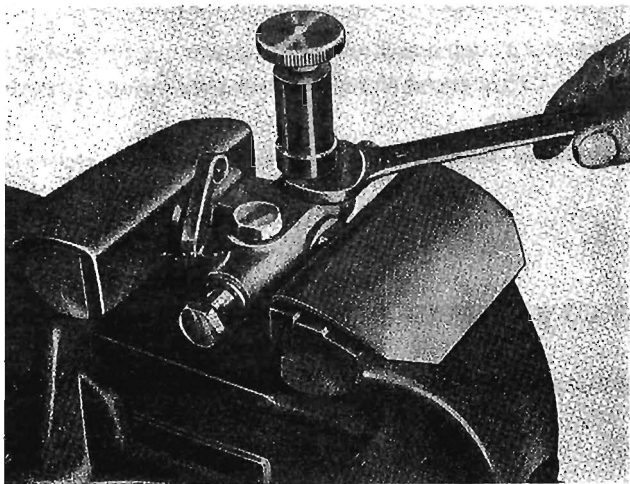


Fig. 45 - Smontaggio della pompa di adescamento dalla pompa alimentazione combustibile.

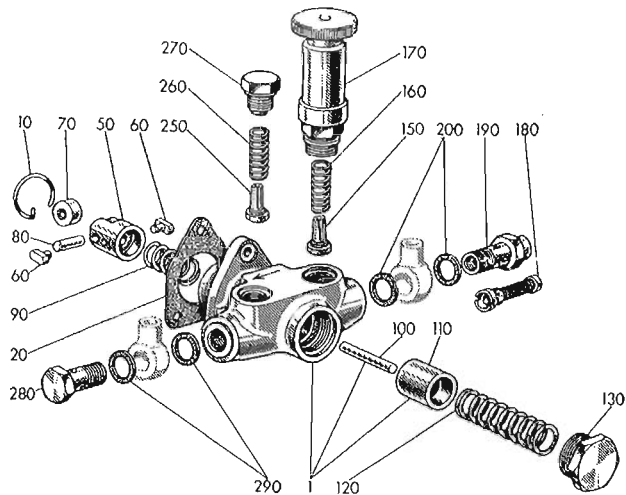


Fig. 46 - Parti della pompa alimentazione combustibile.

SERBATOIO COMBUSTIBILE

Ispezionando il serbatoio per la ricerca di eventuali perdite di combustibile è necessario tenere presente che prima di procedere alla saldatura occorre, per evitare incidenti, vuotarlo e riempirlo d'acqua senza avvitare il tappo.

POMPA DI ALIMENTAZIONE

La pompa di alimentazione è del tipo a stantuffo e viene comandata dallo stesso albero che aziona i pompanti della pompa iniezione, mediante apposita camma.

Smontaggio.

Parti da togliere.

La pompa a mano di adescamento (fig. 45).

La valvola di mandata (250, fig. 46).

L'elemento pompante.

La punteria di comando.

Operazioni ed avvertenze.

Asportare la valvola di aspirazione con relativa molla (150 e 160, fig. 46).

Asportare il tappo ed estrarre lo stantuffo con relativa molla e asta di pressione.

Estrarre dalla sua sede sul corpo pompa l'anello di arresto (10) e togliere la punteria.

Ispezione e montaggio della pompa alimentazione.

Controllare che le singole parti non presentino tracce di usura e di incrinatura:

- pulire il filtro a rete montato nell'interno della vite che fissa il raccordo di aspirazione della pompa, sostituendolo nel caso la rete sia inefficiente;
- verificare le valvole e assicurarsi che le molle di richiamo siano leggermente in tensione nelle loro sedi.

Oltre alle valvole non sono previste operazioni di revisione alla pompa di alimentazione, qualora la portata sia insufficiente per motivi non dipendenti dalle valvole, bisogna sostituire il corpo della pompa con lo stantuffo e il perno di pressione i quali non vengono forniti come parti di ricambio separate, così come non vengono fornite separatamente le parti della pompa di adescamento.

Il montaggio della pompa non presenta particolari difficoltà, essendo sufficiente la fig. 46 che illustra l'ordine delle parti.

Prove della pompa alimentazione.

Le prove da eseguire sul complessivo montato sono le seguenti:

Operazioni.

Prova di adescamento.

Prova di pressione massima di mandata.

Prova di portata.

Avvertenze.

Dopo aver controllato che la pompa sia completamente vuota di combustibile, montarla sul banco prova e azionare il motore alla velocità di circa 200 giri/I'.

Se la valvola e lo stantuffo hanno buona tenuta, il combustibile deve defluire dalla mandata dopo mezzo minuto circa di funzionamento.

Montata la pompa sul banco (inserire un manometro sulla tubazione di mandata) e farla ruotare a regime di 500 ÷ 600 giri/I': la pressione corrispondente deve essere di 1,5 kg/cm² circa.

Qualora non si raggiungesse questo valore, il difetto può essere dovuto, oltre che a insufficiente tenuta, alla molla di richiamo stantuffo.

Con la pompa montata come nella prova precedente verificare che la portata, ai regimi di rotazione qui indicati, sia la seguente:

<i>(pressione di mandata 1,2 ÷ 1,5 kg/cm²)</i>	
<i>300 giri/I'</i>	<i>più di 0,4 litri/I';</i>
<i>1000 giri/I'</i>	<i>più di 1,5 litri/I'.</i>

POMPA INIEZIONE E REGOLATORE

Funzionamento della pompa iniezione.

La pompa riunisce in un unico corpo i quattro elementi pompanti, uno per ciascun cilindro del motore, e i relativi organi di comando (fig. 47).

Lo schema riportato in fig. 48 ne illustra il funzionamento.

Il cilindro del pompante porta, in corrispondenza della camera di alimentazione della pompa, un foro per il passaggio del combustibile nella camera cilindrica del pompante medesimo, foro che resta scoperto quando lo stantuffo si trova al **p. m. i.**

Nella corsa ascendente lo stantuffo, azionato dal relativo eccentrico attraverso la punteria a rullo, chiude tale foro e spinge il combustibile, comprimendolo nella sovrastante camera, all'iniettore, attraverso la valvola di pressione e l'apposita tubazione. Tale azione continua fino all'istante in cui lo stantuffo, proseguendo nella sua corsa ascendente, scopre, mediante la fresatura trasversale, il foro del cilindro, ristabilendo in tal modo il collegamento con la camera di alimentazione della pompa.

La particolare inclinazione della fresatura trasversale, consente di potere ottenere, a seconda della sua posizione nei confronti del foro praticato sul cilindro, una diversa corsa utile dello stantuffo e di conseguenza di poter fornire al motore il combustibile nelle quantità richieste dalle variabili condizioni di carico (fig. 48).

La variazione della posizione dello stantuffo è ottenuta con la rotazione dello stesso a mezzo dell'asta di regolazione, munita di cremagliera, che accoppia con apposito settore dentato e manicotto l'estremità inferiore dello stantuffo.

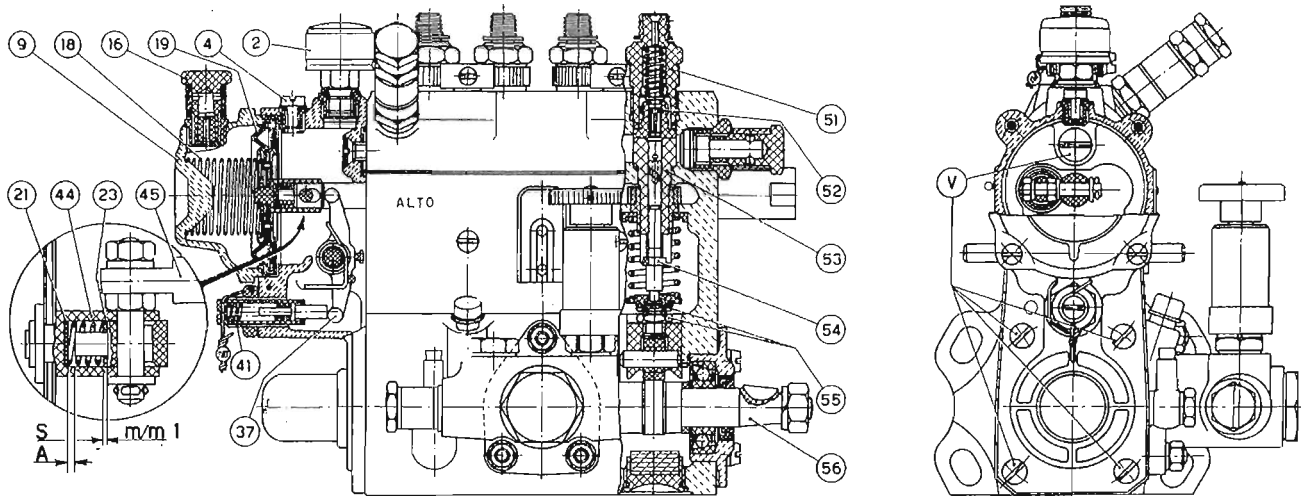


Fig. 47 - Sezione longitudinale e trasversale della pompa iniezione e regolatore di velocità.

2. Filtro aria regolatore. - 4. Vite per introduzione olio. - 9. Coperchio del regolatore di velocità. - 16. Bocchettone per tubazione aria dal collettore aspirazione al regolatore. - 18. Molla di contrasto membrana regolatore. - 19. Membrana. - 21. Disco di registro corsa di adeguamento. - 23. Rosetta di registro carico molla di adeguamento. - 37. Bilanciere per supplemento corsa asta all'avviamento o comando asta verso lo stop. - 41. Dispositivo elastico (vite) di arresto bilanciere. - 44. Blocchetto elastico di adeguamento. - 45. Asta di regolazione. - 51. Raccordi di pressione. - 52. Portavalvole. - 53. Cilindri. - 54. Stantuffi. - 55. Viti e dadi registro punterie. - 56. Albero di comando pompa.

A = Corsa del dispositivo di adeguamento portate $1,2 \pm 0,1$. - S = Spessore di registro (23) per molla di adeguamento. - V = Viti di fissaggio scatola regolatore al corpo pompa.

Sulla camera di alimentazione della pompa, disposte sul fianco esterno della stessa, sono inserite una vite per sfogo aria per la disaerazione del circuito ed una valvola che mantiene la pressione nella camera di alimentazione nei limiti stabiliti.

L'albero a camme con relativi cuscinetti e le punterie vengono lubrificati dall'olio contenuto nella parte inferiore del corpo pompa e per la cui introduzione è riportato sulla fiancata esterna un apposito bocchettone. Il tappo del bocchettone è munito di un'asticina per il controllo del livello.

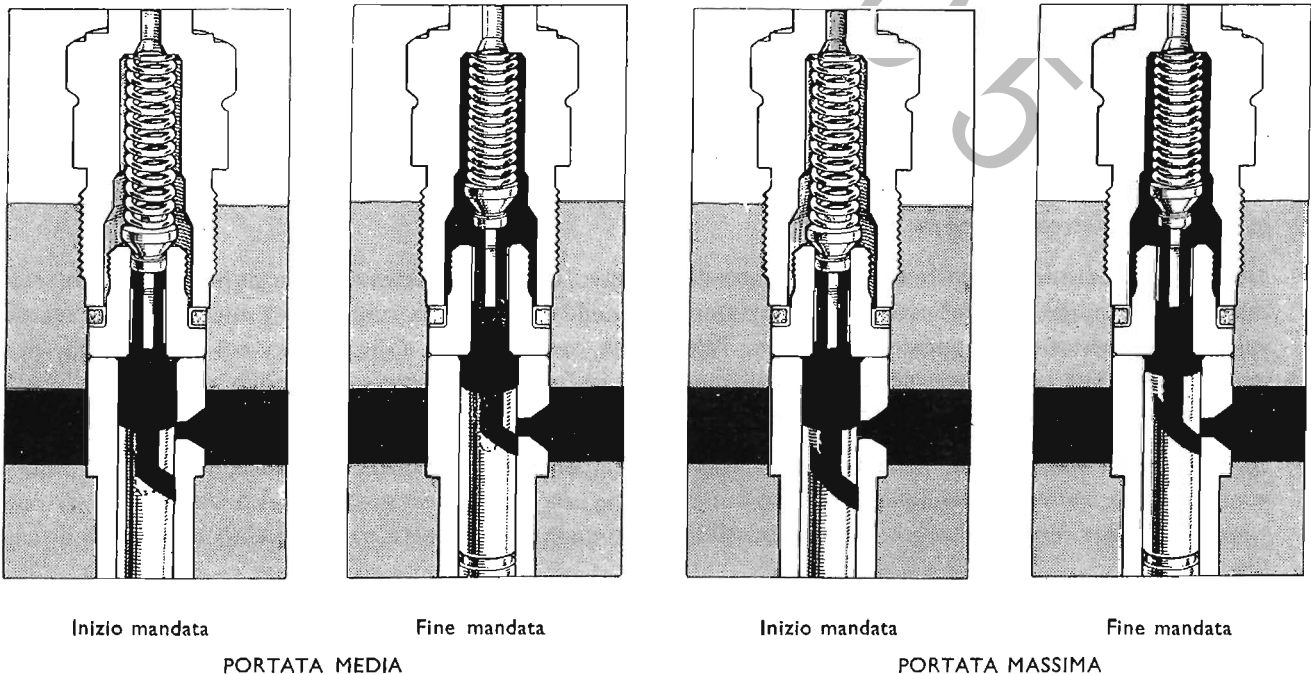


Fig. 48 - Fasi di funzionamento della pompa di iniezione.

Funzionamento del regolatore di velocità.

Il regolatore di velocità, di tipo pneumatico, è applicato alla pompa iniezione e funziona a depressione. Il regolatore è essenzialmente costituito da due camere (delle quali una in comunicazione con l'atmosfera) separate da una membrana mobile, collegata all'asta di regolazione della portata, tramite un blocchetto elastico di adeguamento (44, fig. 47).

Sul collettore di aspirazione è sistemato un diffusore Venturi (fig. 50) con farfalla di strozzamento collegata direttamente al tirante dell'acceleratore. Il diffusore è invece collegato, tramite un tubo, alla seconda camera del regolatore.

Per effetto dell'aspirazione dei cilindri si crea nel diffusore una depressione che, tramite il tubo di collegamento, si fa sentire sulla membrana del regolatore. Quest'ultima (19, fig. 49) è fissata ad una estremità dell'asta di regolazione della pompa ed è spinta normalmente nella posizione di portata massima dalla molla (18).

Il funzionamento risulta chiaro se si pensa che spetta alla depressione vincere l'azione di questa molla. Infatti, se la farfalla del diffusore è tutta aperta, la depressione esercitata sulla membrana del regolatore è bassa e l'asta si trova in posizione di portata massima, mentre a farfalla quasi chiusa la depressione risulta sensibile; pertanto la sua azione sulla membrana vince la resistenza della molla e riporta indietro l'asta di regolazione.

Il regime minimo si ottiene registrando l'apertura della farfalla del diffusore con l'apposita vite. Per la registrazione del regime massimo, dopo la regolazione del dispositivo di arresto elastico (41, fig. 49) che limita la corsa dell'asta di regolazione e quindi la portata ai valori prescritti, si agisce unicamente sulla farfalla del diffusore che regola la depressione. L'apertura della farfalla è limitata da apposito arresto registrabile a mezzo vite, che deve essere, come il dispositivo arresto elastico, successivamente piombato.

La variazione del numero di giri del motore è ottenuta quindi agendo sulla farfalla del diffusore, mentre la corsa dell'asta di regolazione è determinata unicamente dal valore della depressione esistente nella camera del regolatore pneumatico.

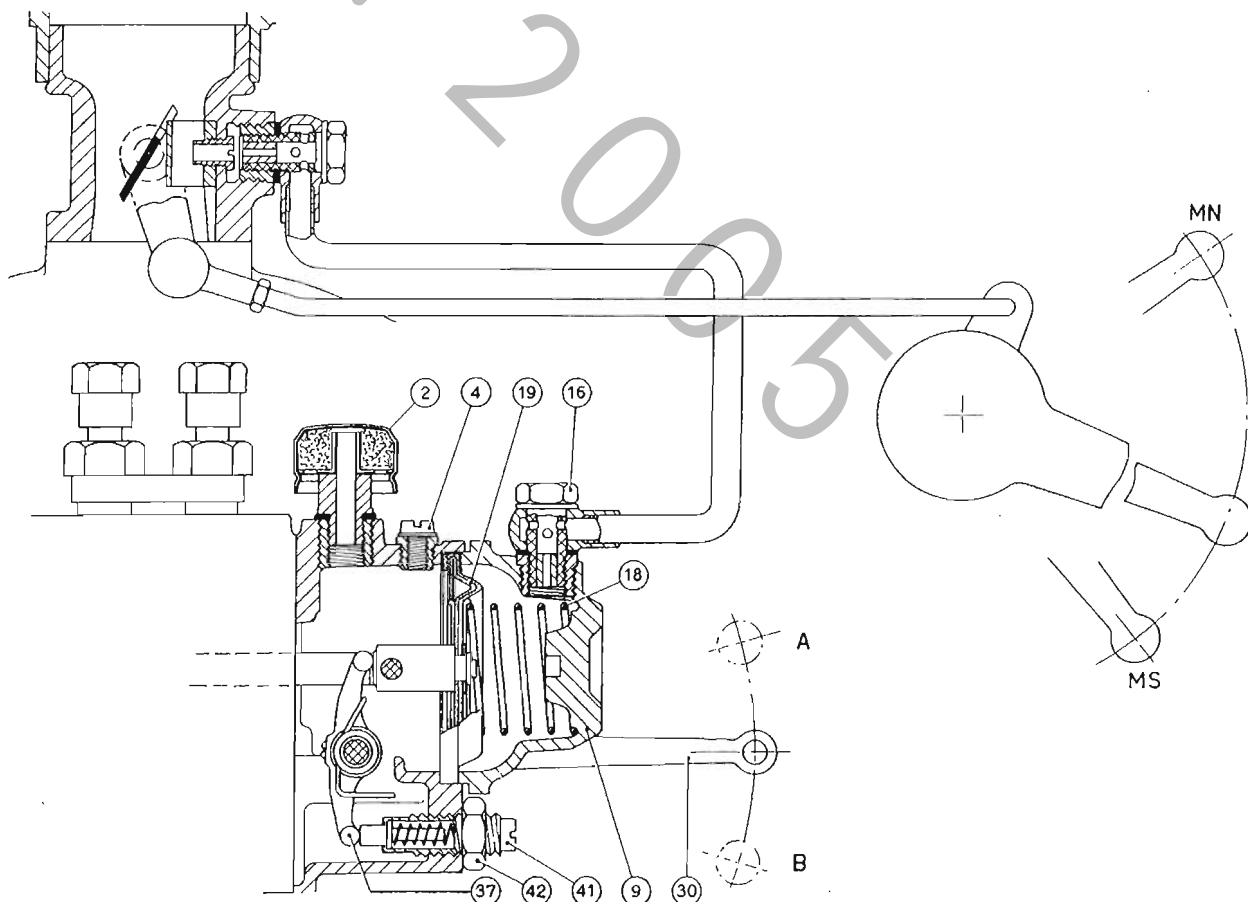


Fig. 49 - Schema di funzionamento del regolatore di velocità.

MN = Leva acceleratore al minimo. - MS = Leva acceleratore al massimo. - A = Arricchimento. - B = Arresto motore. (Per i numeri di riferimento vedere didascalia fig. 47).

Fissata la posizione della farfalla (che è comandata direttamente dal tirante acceleratore) ad essa deve corrispondere una determinata velocità di rotazione del motore; se questo tende ad accelerare per cause esterne, senza che si sia toccata la farfalla, si ha un aumento della depressione che provoca un regresso dell'asta; si ha il contrario se il motore rallenta.

La regolazione pneumatica perciò ha un carattere continuo, cioè esteso a tutto l'intervallo di funzionamento del motore compreso tra i regimi massimo e minimo. Infatti, la depressione nel diffusore è determinata dalla posizione della farfalla di strozzamento e dalla velocità di rotazione del motore.

Qualora, con la farfalla del diffusore completamente aperta, il numero dei giri di rotazione del motore diminuisca per effetto del carico richiesto, la depressione nella camera del regolatore si abbassa di conseguenza e permette, alla molla del regolatore, di esercitare sulla membrana un carico che si ripercuote sulla molla del blocchetto di adeguamento. Il cedimento graduale di questa molla produce un lieve aumento della corsa dell'asta di regolazione (corsa di adeguamento) e quindi un incremento della coppia fornita dal motore per effetto dell'aumento di portata della pompa iniezione.

Per l'avviamento del motore, specialmente a freddo, è necessario aumentare provvisoriamente la mandata; bisogna quindi far compiere all'asta di regolazione una corsa maggiore di quella corrispondente alla portata massima. Si ha, a tale scopo, il dispositivo formato dalla leva **30** (fig. 49), la quale agisce sul bilanciere **37** del dispositivo di arresto elastico **41**, vincendone la reazione della molla e permettendo così una corsa maggiore all'asta.

Infatti, mentre al regime massimo la corsa è di **9 mm**, all'avviamento viene portata a **16 mm**, per permettere una portata molto maggiore.

Lo stesso bilanciere del dispositivo di arresto elastico, azionato in senso inverso, porta l'asta di regolazione in posizione di STOP, cioè di erogazione nulla degli stantuffi della pompa iniezione con conseguente arresto del motore.

In alto, sulla scatola del regolatore, è disposta una vite (**4**) togliendo la quale è possibile introdurre alcune gocce di olio da motore, ciò per evitare che la membrana si essichi e perda le sue caratteristiche di morbidezza.

Smontaggio della pompa iniezione e regolatore.

Montare la pompa sul supporto orientabile provvisto di piastra di attacco **A 18707** (fig. 51) e procedere come segue:

Parti da togliere.

La pompa alimentazione.

L'albero di comando della pompa.

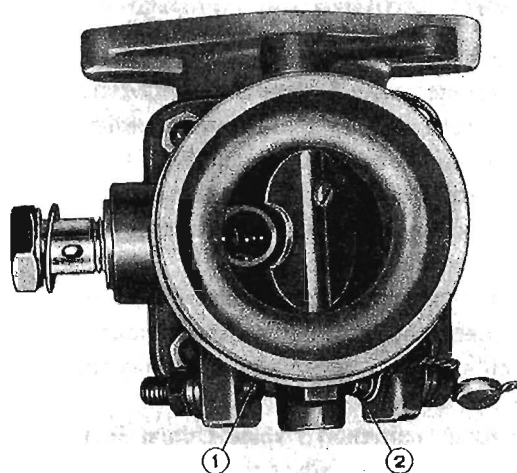


Fig. 50 - Diffusore (Venturi) sul collettore dell'aria.
1. Vite di regolazione regime minimo. - 2. Vite di regolazione regime massimo.

Operazioni ed avvertenze.

*Asportare il coperchio per punterie e sollevare, con un cacciavite, gli scodellini inferiori della molla per stantuffo per applicare le forcelle **A 323033**; svitare le viti per supporto anteriore albero pompa e, servendosi di due cacciavite, agevolare l'estrazione dell'albero (fig. 52).*

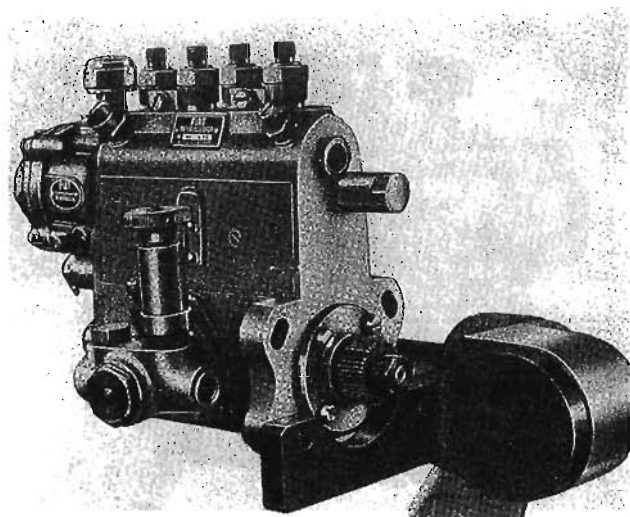


Fig. 51 - Pompa iniezione montata sul supporto orientabile.

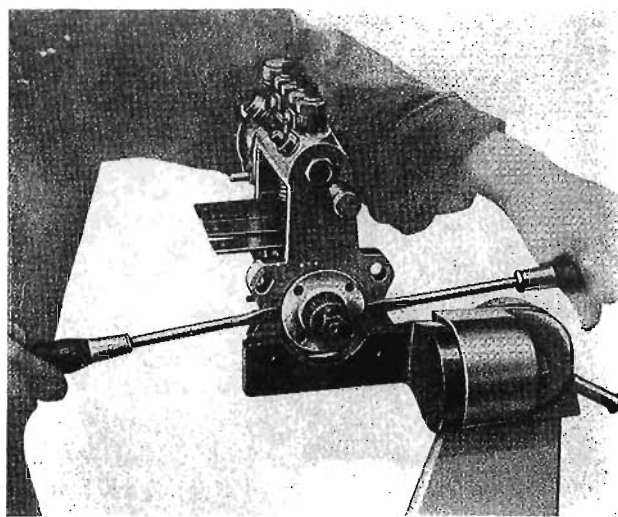


Fig. 52 - Smontaggio dell'albero di comando pompa iniezione mediante cacciavite.

Gli stantuffi.

Nel caso sia richiesto lo smontaggio della boccia dentata di trascinamento o degli anelli interni cuscinetti, usare rispettivamente gli estrattori A 227006 (fig. 53) e A 323025.

Togliere i tappi inferiori per corpo pompa mediante il cacciavite A 323044, asportare le forcelle A 323033 ed estrarre le punterie mediante l'attrezzo A 323035; asportare per ciascun elemento lo scodellino per molla e lo stantuffo fig. 54 (attrezzo A 323007) e sfilare successivamente la molla, l'altro scodellino ed il settore dentato con relativo manicotto di regolazione.

Nota. - È necessario tenere ben distinte le parti inerenti a ciascun elemento per rimontarle nel medesimo posto se sono efficienti.

Le valvole e i cilindri.

Smontare i raccordi, togliere le molle per valvola ed asportare, usando l'estrattore A 527005, le valvole complete di relative sedi e guarnizioni; sfilare i cilindri dall'alto.

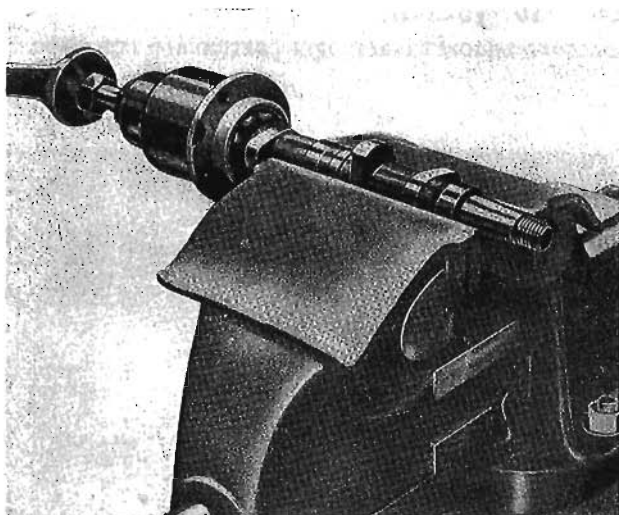


Fig. 53 - Smontaggio della boccia dentata per albero mediante l'estrattore A 227006.

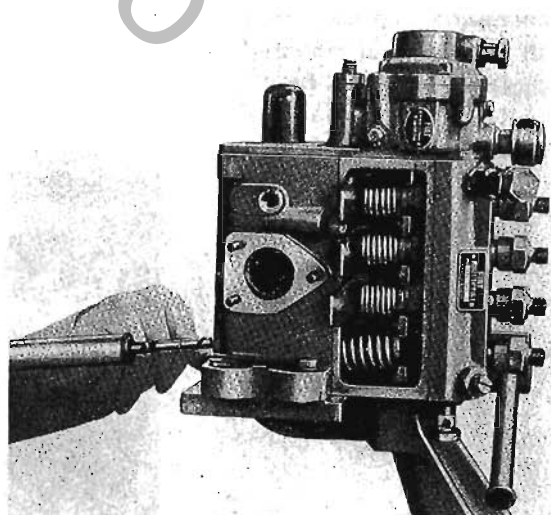


Fig. 54 - Estrazione degli stantuffi mediante l'attrezzo A 323007.

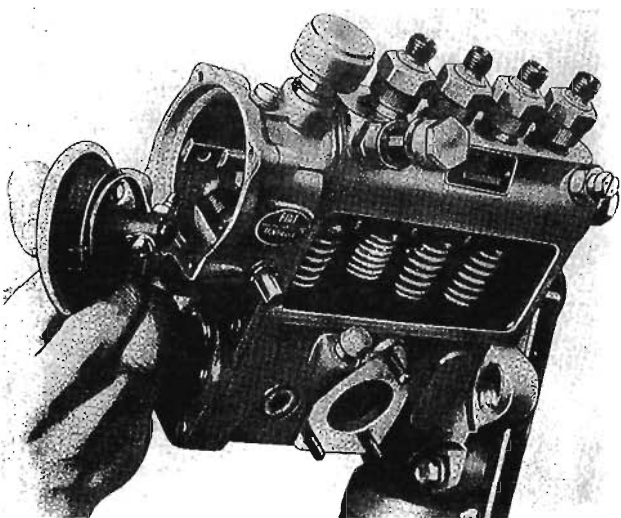


Fig. 55 - Smontaggio della membrana dall'asta di regolazione.

Regolatore pneumatico.

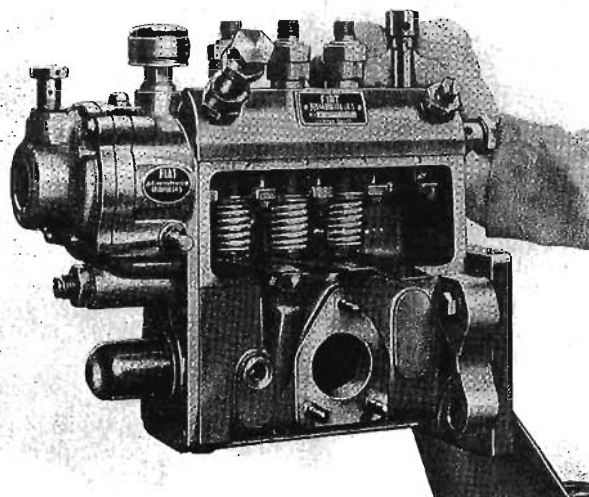


Fig. 56 - Smontaggio e rimontaggio dei cilindri.

Svitare le viti di fissaggio del coperchio per scatola regolatore ed asportare la molla; spingere l'asta in posizione di minimo ed allontanare la membrana dalla sua sede in modo da poter svitare il dado di fissaggio (fig. 55).

Se necessita asportare la scatola per regolatore basta togliere le cinque viti che la fissano al corpo pompa (V, fig. 47).

Nota. - *Lo smontaggio delle parti del regolatore non è subordinato allo smontaggio di parti della pompa iniezione.*

L'estrazione dell'anello esterno per cuscinetto dalla scatola del regolatore si effettua mediante l'estrattore A 323026.

Controllo delle parti smontate.

Procedere ad un accurato lavaggio, con benzina, del corpo della pompa e dei vari particolari staccati. Controllare che le singole parti non presentino tracce di usura od incrinature; esaminare con particolare attenzione le superfici di lavoro degli stantuffi, cilindri, valvole con relative sedi e camme.

Controllare che il movimento dell'asta di regolazione delle portate avvenga con facilità, in caso contrario ripassare con il lisciatoio **U 323034** le boccole di guida dell'asta stessa. Si tenga presente, al riguardo, che la forza necessaria per far scorrere l'asta non deve superare **150 grammi**.

Prima di procedere al montaggio della pompa iniezione occorre ancora lavare ogni particolare con benzina e lubrificarlo con olio **FIAT HD 30**.

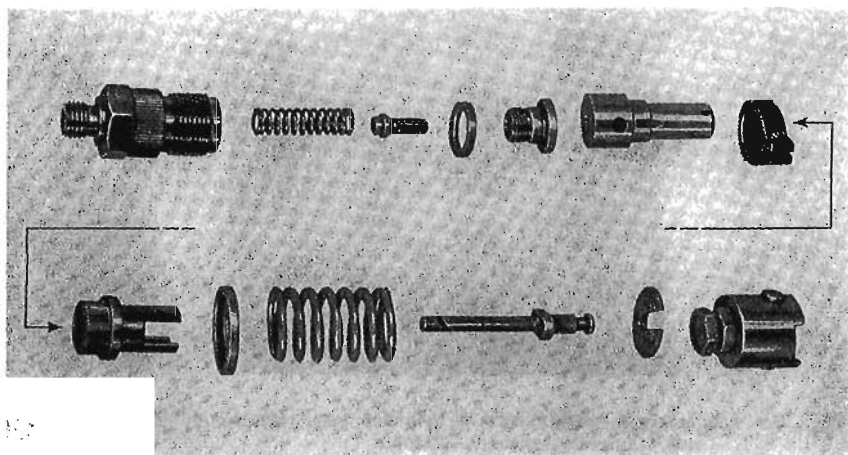


Fig. 57 - Parti di un elemento della pompa iniezione.

Montaggio della pompa e del regolatore.

Disporre il corpo pompa sul supporto rotativo e procedere nel montaggio delle parti come segue:

Parti da montare.

Scatola regolatore.

Asta di regolazione.

I cilindri.

Valvole di mandata e relative sedi.

Gli stantuffi.



Fig. 58 - Posizione corretta di montaggio dello stantuffo rispetto al cilindro.

Le punterie.

L'albero a camme completo di coperchio supporto e boccia di trascinato.

Regolatore pneumatico.

Parti varie.

Operazioni ed avvertenze.

Assicurarla al corpo pompa con l'apposita vite di fissaggio.

Per il montaggio è necessario disporli come illustrato in fig. 56.

Sistemare su ogni cilindro la valvola con relativa sede e completare il montaggio con la guarnizione, la molla ed il raccordo.

Capovolgere la pompa e disporre l'asta di regolazione nella posizione di metà corsa; sistemare nei relativi alloggiamenti i manicotti di regolazione con i settori dentati di comando in modo che a vite di bloccaggio serrate, i settori risultino centrati; infilare gli scodellini superiori con le relative molle e montare con l'attrezzo A 323007 gli stantuffi unitamente agli scodellini inferiori. Per il corretto montaggio degli stantuffi le tacche incise sulle alette debbono risultare rivolte verso il coperchio punterie (la fig. 58 indica l'orientamento rispetto al cilindro).

Introdurre le punterie dal foro laterale del supporto albero a camme ed impiegare per il montaggio l'attrezzo A 323035; comprimere le molle ed arrestare le punterie con le forcelle di ritegno A 323033.

Montare l'albero a camme e controllare, dai fori per tappi, che le corone di sfere dei cuscinetti siano nei rispettivi anelli; avvitare i tappi provvisti di tamponi di lubrificazione dei bocciuoli.

Montare l'albero, la leva bilanciata con relativa molla e fissare, mediante la vite, il bilanciata sull'albero; collegare la membrana all'asta di regolazione delle portate; montare la molla ad elica di contrasto della membrana e sistemare il coperchio regolatore fissandolo con le apposite viti.

Montare la valvola di sovrappressione, il tappo di spurgo aria e la pompa di alimentazione. Rifornire di olio da motore la pompa e versarne alcune gocce attraverso il tappo per la lubrificazione della membrana del regolatore (4, fig. 47).

Prova e regolazione dell'apparato iniezione.

Le prove, da eseguire sul complessivo pompa iniezione montato, sono le seguenti:

Operazioni.

Tenuta dei raccordi di pressione.

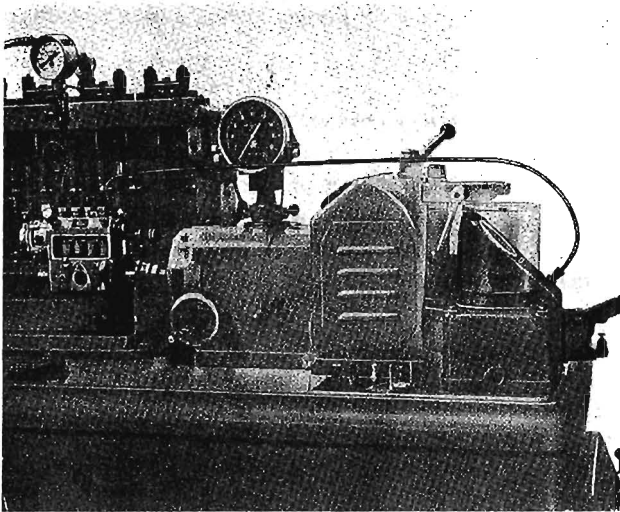


Fig. 59 - Prova di tenuta dei raccordi della pompa iniezione.

Tenuta degli stantuffi.

Attrezzature ed avvertenze.

Se la pompa è montata sul banco prova è sufficiente collegare il raccordo di alimentazione con la mandata della pompa a mano e chiudere con tappi i raccordi di pressione e quello della valvola di sovrappressione (fig. 59).

Se la prova si esegue invece sul supporto orientabile A 5717 impiegare oltre ai tappi menzionati il serbatoio contenuto nella cassetta A 527015 e la pompa a mano A 12131.

La tenuta può considerarsi buona se azionando la pompa a mano alla pressione di $75 \div 100 \text{ kg/cm}^2$ non si verifica alcun trafilamento all'esterno dei raccordi. In caso contrario sostituire la guarnizione oppure il raccordo stesso.

Questo naturalmente presuppone che il serraggio dei raccordi sia stato effettuato preventivamente con una coppia di $4 \pm 0,5 \text{ kgm}$.

Collegare alla pompa iniezione l'attrezzatura descritta per la prova precedente e montare sul raccordo dell'elemento in esame un manometro (scala graduata da $0 \div 600$).

Portare l'asta di regolazione in posizione di massima portata oppure di media portata e, agendo con una leva sullo stantuffo dell'elemento, far compiere una corsa completa e osservare l'indicazione del manometro;

la tenuta dello stantuffo è soddisfacente se si ottengono le seguenti pressioni:

- $350 \div 400 \text{ kg/cm}^2$, con asta in posizione di portata massima;
- $250 \div 300 \text{ kg/cm}^2$, con asta in posizione di portata media.

Se non si ottengono questi valori si può ritenere che lo stantuffo sia usurato ed è quindi necessario procedere alla sostituzione della coppia cilindro-stantuffo.

Dopo un periodo d'uso della pompa è bene provare la tenuta degli stantuffi anche con asta in posizione di minima portata: in questo caso la pressione dovrebbe arrivare almeno a 220 kg/cm^2 .

Tenuta delle valvole di pressione.

La prova si fa contemporaneamente a quella precedente e consiste nell'accertare che esista un costante aumento della pressione durante la pompata, pressione che subisce una rapida diminuzione alla fine della mandata.

Il valore effettivo della caduta di pressione è di:

- $70 \div 80 \text{ kg/cm}^2$, con elementi nuovi;
- $35 \div 40 \text{ kg/cm}^2$, con elementi usati.

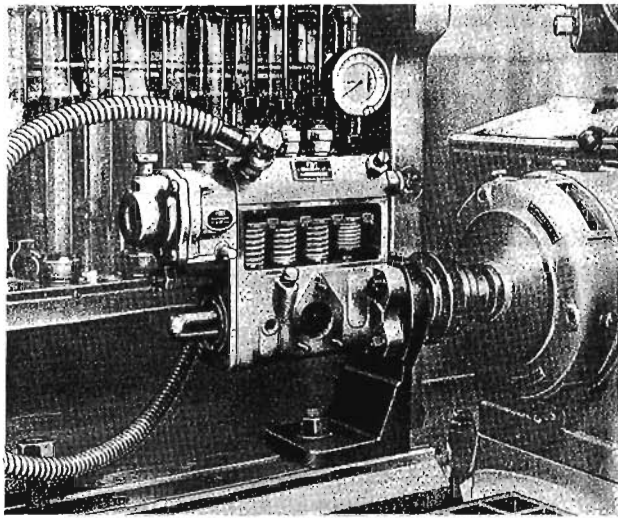


Fig. 60 - Controllo dell'inizio mandata mediante comparatore, raccordo e asta (A 527002).

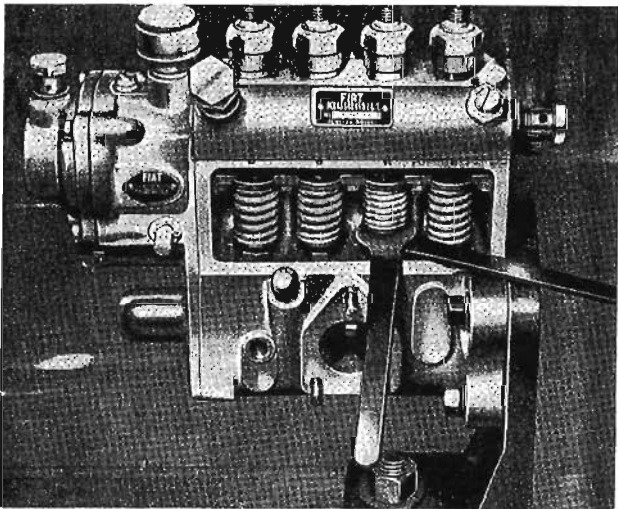


Fig. 61 - Registrazione delle punterie con le chiavi A 323010 (avvitare se l'inizio mandata è anticipato e svitare se è posticipato).

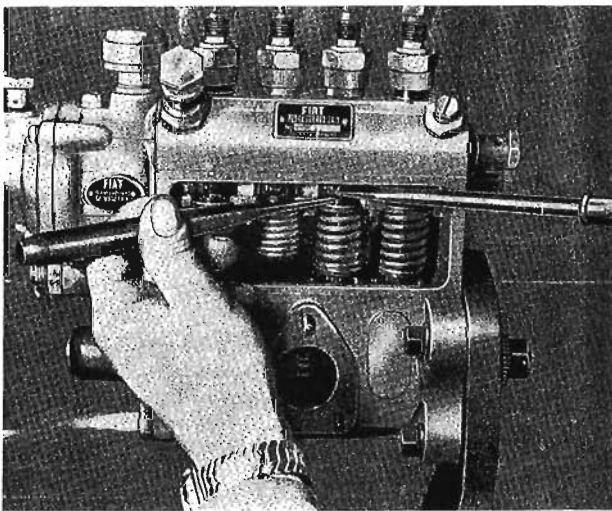


Fig. 62 - Controllo della durata della mandata (regolazione della posizione dello stantuffo agendo sul manicotto dentato).

È indispensabile fare il controllo e la registrazione della fasatura ogni qualvolta sia stata effettuata una qualsiasi revisione generale o parziale degli elementi.

Procedere quindi nel seguente modo:

1. Fissare la pompa sul banco prova, collegarla alle tubazioni di arrivo e scarico combustibile ed alimentarla per espellere completamente l'aria dal circuito.
2. Applicare sull'estremità dell'asta di regolazione l'attrezzo graduato per la misura della corsa e disporre l'asta in posizione di mandata massima. il valore della corsa a partire dallo STOP è di $mm\ 9 \pm 0,1$.
3. A partire dal primo elemento individuare nel modo seguente (col metodo di traboccamento) l'inizio della mandata:
 - a) smontare il raccordo di pressione per togliere la molla e la valvola di mandata e rimontare nuovamente il raccordo;
 - b) portare lo stantuffo del primo elemento al p. m. i. ruotando l'albero a camme, quindi aprire il rubinetto del combustibile ed avviare la pompa di alimentazione del banco. In tal modo il combustibile effluisce dal raccordo di pressione;
 - c) ruotare nel senso orario l'albero a camme fino a quando cessa l'efflusso di combustibile dal raccordo di pressione;
 - d) togliere il raccordo di pressione e montare l'asticina con il raccordo (A 527002) adatto per potervi applicare il comparatore a quadrante (A 19177). Ruotare nel senso opposto al precedente l'albero della pompa e controllare che lo stantuffo per ritornare al p. m. i. faccia una corsa di $mm\ 1,7 \div 1,8$ (fig. 60). Se questo valore non viene ottenuto è necessario registrare le punterie mediante le chiavi A 323010 (fig. 61) e ripetere le operazioni descritte ai paragrafi b), c), d).
4. Mettere a zero il quadrante del banco quando il primo elemento inizia la mandata e rilevare sul quadrante la corsa utile dello stantuffo.
5. Montare la valvolina di mandata e la molla del primo elemento e ripetere le operazioni a), b), c), successivamente sugli elementi 3 - 4 - 2. L'inizio iniezione deve verificarsi ogni $90^\circ (\pm 1/2^\circ)$ e la durata della mandata deve essere uguale in tutti gli elementi. Nella fig. 62 è illustrata la registrazione della durata della mandata.

Nota. - La regolazione dell'istante dell'inizio della mandata e la durata dell'iniezione vengono determinati, oltre che con il metodo per traboccamento già esposto, anche mediante il dispositivo stroboscopico.

Controlli e registrazione dell'uniformità delle portate.

La prova e la taratura della pompa iniezione possono essere effettuate secondo due diverse attrezzature del banco prova: prova A e prova B, le cui condizioni sono qui di seguito esposte:

- montare sull'estremità dell'asta di regolazione l'attrezzo **A 423112** per la misura della corsa;
- disaerare la camera di alimentazione del combustibile;
- effettuare il controllo delle portate;
- togliere l'attrezzo **A 423112**, applicare al regolatore pneumatico il vacuometro per il comando della corsa dell'asta di regolazione e controllare le portate in funzione della depressione.

Condizioni di prova A: La prova si esegue con gli iniettori di cui sono provvisti i banchi.

Taratura degli iniettori
175 kg/cm²

Banco prova Bosch: munito di portapolverizzatori con molla di pressione **WSF 2044/4X** e pulverizzatori **DN 12 SD 12** - Tubazioni **mm 2 × 6 × 400**.
Banco prova Rabotti "Atmo 700 F": avente gli iniettori a ghiera graduata di dotazione del banco, provvisti di molla di pressione **FIAT 656829** e pulverizzatori **DN 12 SD 12** - Tubazioni **mm 2 × 6 × 400**.

Condizioni di prova B: La prova si esegue con gli iniettori uguali a quelli montati sul motore.

Taratura degli iniettori
120 ± 5 kg/cm²

Banco prova munito di portapolverizzatori KC 55 S 8 F e pulverizzatori **DN 12 SD 12** - Tubazioni **mm 2 × 6 × 415**.

Corsa stantuffo pompa iniezione dal **p. m. i.** all'inizio mandata: **mm 1,7 ± 0,1**

Combustibile { **Peso specifico: (alla temperatura di 20° ± 3° C)** **g/l 830 ± 10**
Pressione di alimentazione: **kg/cm² 1,2 ÷ 1,5**

Rotazione della pompa: **destra**

Ordine di iniezione: **1 - 3 - 4 - 2**

DATI PER LA TARATURA DELLE POMPE INIEZIONE TIPO PES 4 A 60 B 410 : L4/1 E TIPO PES 4 60 B 410: L4/16 (*)

Depressione nella scatola regolatore mm d'acqua	Regime di rotazione giri/min	Corsa asta di regolazione mm	PROVA A				PROVA B			
			Portata di ogni elemento per ciclo mm ³	Portata di ogni elemento per 500 mandate cm ³	Portata totale pompa per ciclo mm ³	Portata totale pompa per 500 mandate cm ³	Portata di ogni elemento per ciclo mm ³	Portata di ogni elemento per 500 mandate cm ³	Portata totale pompa per ciclo mm ³	Portata totale pompa per 500 mandate cm ³
930 ± 20	225	6,5 ± 0,5	10 ± 1	5 ± 0,5	—	—	10 ± 1	5 ± 0,5	—	—
830 ± 20	1150	9 ± 0,1	35 ± 1	17,5 ± 0,5	(¹) 140 ± 2,5 (°)	(¹) 70 ± 1,25 (°)	36 ± 1	18 ± 0,5	(¹) 145 ± 2,5 (°)	(¹) 72,5 ± 1,25 (°)
435 ± 10	800	—	—	—	10 ± 3 in più di (°)	5 ± 1,5 in più di (°)	—	—	10 ± 3 in più di (°)	5 ± 1,5 in più di (°)
290 ± 10	600	—	—	—	14 ± 3 in più di (°)	7 ± 1,5 in più di (°)	—	—	14 ± 3 in più di (°)	7 ± 1,5 in più di (°)
850 ± 20	1150	(²)	—	—	—	—	—	—	—	—

(¹) Per regolazione arresto asta. - (²) Depressione intervento regolatore (spostamento asta verso lo Stop).

(*) La pompa è montata sul motore tipo 615.022.

Regolatore pneumatico.

Controllo al banco.

Eseguita la regolazione della pompa è necessario controllarne le portate in funzione della depressione. Collegare il regolatore al vacuometro (fig. 63) ed applicare in corrispondenza dell'asta di regolazione un apparecchio che ne rilevi gli spostamenti.

I valori della depressione ai diversi regimi e in funzione della corsa dell'asta sono riportati nella tabella a pag. 41.

Controllo sul trattore.

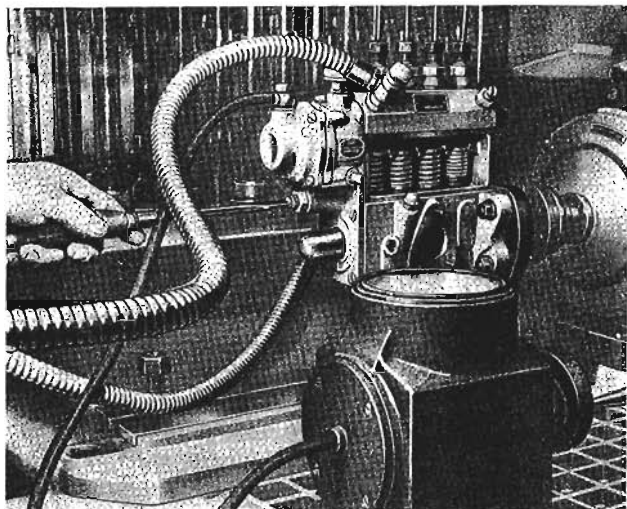


Fig. 63 - Controllo delle portate in funzione della depressione e registrazione della corsa dell'asta di regolazione.

Un controllo sommario del regolatore si può fare, senza smontare la pompa iniezione dal trattore, nel modo seguente:

- staccare dal corpo del regolatore la tubazione di collegamento al collettore di aspirazione;
- portare l'asta di regolazione nella posizione di STOP ed otturare il foro di attacco per la tubazione di depressione. Con membrana in ottime condizioni l'asta non subirà alcun spostamento.

Se si verificano infiltrazioni d'aria o trafileamenti attraverso la membrana, l'asta si sposterà più o meno rapidamente verso la posizione di portata massima.

Nota. - È necessario osservare che la sostituzione della membrana può richiedere la regolazione dei regimi minimo e massimo del motore mediante registrazione della farfalla sul diffusore. Sarà opportuno controllarne il funzionamento a sostituzione effettuata. Con la sostituzione della membrana o di qualcuno dei particolari componenti il blocchetto di adeguamento, è necessario procedere alla registrazione della corsa di adeguamento A (fig. 47) e del precarico della molla a mezzo apposite rosette di registro S.

Regolazione del massimo (con motore al banco).

Con l'apparato iniezione tarato secondo i dati che precedono eseguire la regolazione del regime di potenza massima del motore nel modo seguente.

Far funzionare il motore a 2300 giri/1' ed agire sulla levetta del supplemento combustibile all'avviamento per controllare se l'asta di regolazione della pompa effettua interamente la sua corsa. Se ciò si verifica il regime del motore subirà un aumento di 20 ÷ 30 giri accompagnato da un lieve aumento di fumosità allo scarico.

Se la fumosità invece non si manifesta e il regime non aumenta è segno che l'asta non ha compiuto l'intera corsa per cui è necessario aumentare l'apertura della farfalla, svitando la vite di registro sul diffusore (2, fig. 50), per far aumentare l'effetto della depressione dell'aria; regolare col freno il carico del motore per mantenerlo al regime di 2300 giri/1' ed agire nuovamente sulla levetta del supplemento. Qualora la fumosità sia eccessiva ed il regime non aumenti chiudere gradualmente la farfalla fino a quando si raggiunge la condizione desiderata.

Se la regolazione del regime di potenza massima viene effettuato con pompa iniezione non controllata al banco, effettuare oltre la prova della corsa dell'asta anche quella del consumo combustibile. Se non si raggiunge la potenza prescritta al regime massimo, registrare la vite di arresto elastico del bilanciere sul corpo regolatore (fig. 63) nel senso di avvitarla se la portata di combustibile è eccessiva o di svitarla se risulta scarsa.

Il tempo necessario per consumare 100 cm³ di combustibile non deve risultare inferiore a 36,5 minuti (vedere tabella a pag. 51).

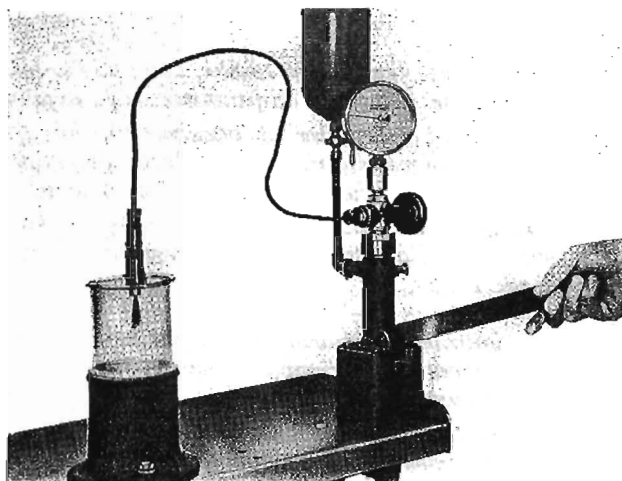


Fig. 64 - Prova di un iniettore (pressione $120 \pm 5 \text{ kg/cm}^2$).

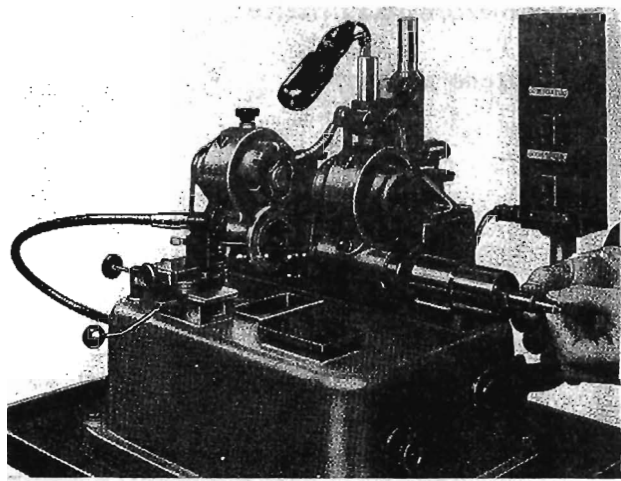


Fig. 65 - Rettifica della sede di tenuta nel portapolverizzatore.

INIETTORI

Smontaggio.

Collocare l'iniettore nell'apposito attrezzo e svitare con la chiave opportuna il tappo di raccordo (fig. 67); sfilare dal tappo il filtro a barretta, la rosetta per molla, la molla e le rosette di registro; sfilare dal dado ritegno polverizzatore il tassello intermedio superiore con relativi pernetti di pressione, il piattello, il tassello intermedio inferiore ed il corpo del polverizzatore con la rispettiva spina.

Pulizia.

Pulire accuratamente con benzina tutte le parti smontate compreso il filtro a barretta, senza scambiare le parti dei diversi iniettori.

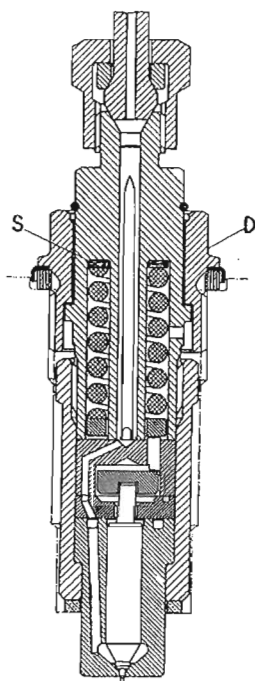


Fig. 66 - Sezione dell'iniettore.

S. Rosette di registro. - D. Dado di fissaggio iniettore alla testa cilindri.

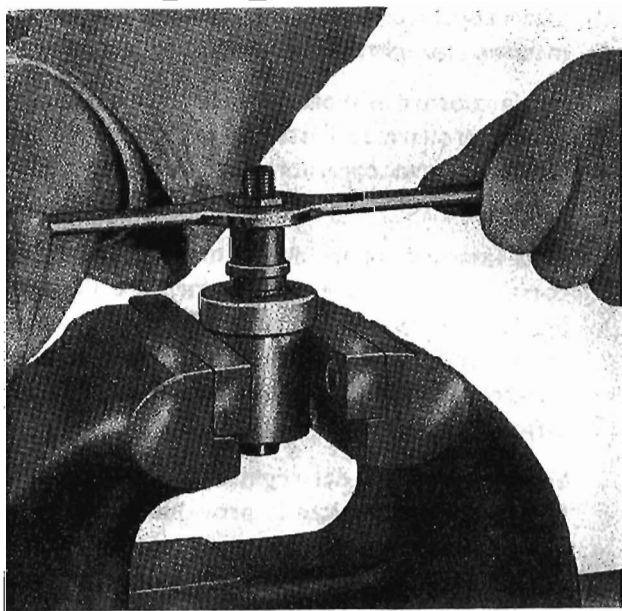


Fig. 67 - Smontaggio e rimontaggio dell'iniettore nel supporto A 323023.

Controllo.

Controllare che la superficie della spina sia esente da rigature o tracce di ingranamento, in caso contrario sostituire il polverizzatore; controllare che le caratteristiche della molla degli iniettori corrispondano ai dati qui sotto riportati. Controllare, a iniettore montato, che la pressione di taratura corrisponda al valore di $120 \pm 5 \text{ kg/cm}^2$, riscontrando che la polverizzazione risulti minutissima e uniforme e lo scatto di apertura nettamente percepibile. La taratura della pressione di iniezione viene regolata mediante rosette di registro (S, fig. 66), di spessore appropriato. Per un buon funzionamento il polverizzatore non deve gocciolare.

Montaggio.

Si effettua utilizzando lo stesso supporto A 323023 impiegato per lo smontaggio. La coppia di serraggio dell'iniettore sulla testa cilindri è di 6 kgm.

AVVERTENZA

Richiamiamo l'attenzione sull'importanza che riveste, specialmente durante il primo periodo di impiego del trattore, la pulizia dei polverizzatori, dei tubi di mandata agli iniettori, dei condotti e dei filtri degli iniettori stessi.

La lavorazione delle tubazioni dell'apparato di iniezione viene effettuata con la massima cura ed è seguita da una accuratissima pulizia nell'interno con speciali attrezzature; tuttavia non è escluso che qualche piccolissima particella possa poi ancora staccarsi dalle pareti.

Queste particelle, trasportate dal combustibile, possono introdursi negli iniettori ed incunearsi tra spina ed ugello, determinandone l'impuntamento.

Dopo le pulizie iniziali, impiegando di frequente il trattore non sarà più necessario ripetere queste operazioni, come durante il primo periodo d'uso, tuttavia non dovranno mai essere trascurate, e consigliamo anzi di ripeterle almeno ogni **600 ore** di lavoro.

L'utente tenga quindi presente che solo una accurata e tempestiva pulizia del complesso degli organi di iniezione potrà assicurare un buon funzionamento degli iniettori e quindi del motore.

Il riparatore, da parte sua, non dimentichi di rammentare al proprio cliente le norme suddette.

DATI RIGUARDANTI L'APPARATO INIEZIONE

	Dati
Caratteristiche della molla per membrana regolatore:	
— lunghezza molla libera	mm 78 ± 1
— carico di controllo	kg $1,65 \pm 0,05$
— lunghezza corrispondente al carico di controllo	mm 35
Corsa dispositivo adeguamento portate (A, fig. 47)	mm $1,2 \pm 0,1$
Spessore di registro molla di adeguamento (S, fig. 47)	mm 1
Caratteristiche della molla per iniettori:	
— lunghezza molla libera	mm $27 \div 27,5$
— freccia per passare dal carico di kg 16,1 a $41,8 \pm 1,9$	mm 0,8
Coppia di serraggio degli iniettori sulla testa cilindri	kgm 6

MONTAGGIO DEL MOTORE

Il montaggio del motore si effettua sul cavalletto rotativo **ARR 2216** fissando il basamento mediante le apposite staffe **ARR 117004**.

Parti da montare.

L'albero motore, la pompa olio e l'ingranaggio di comando distribuzione.

Il volano motore con relativo cuscinetto per albero frizione e corona per l'avviamento (fig. 70).

L'albero della distribuzione.

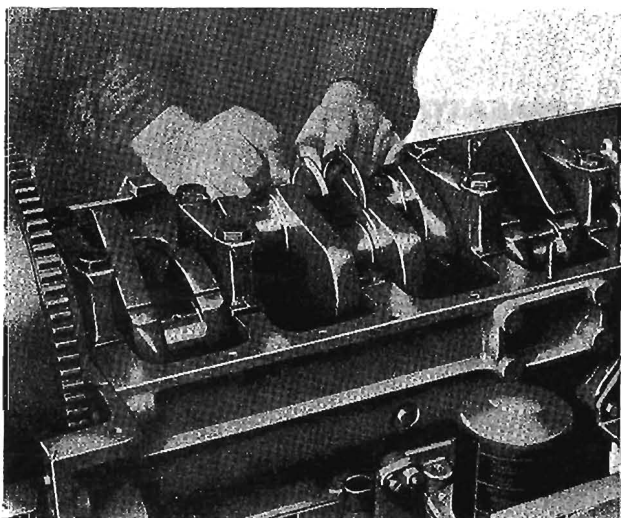


Fig. 68 - Montaggio dei semianelli reggispira nel supporto centrale di banco.

Operazioni ed avvertenze.

Montare sul basamento motore:

la scatola per ingranaggi della distribuzione, il supporto posteriore del basamento, i prigionieri, le boccole per albero distribuzione e per supporto pompa iniezione.

Nel caso la scatola per ingranaggi e il supporto posteriore non fossero stati smontati controllare il serraggio delle viti.

Montare i semicuscinetti di banco, i semianelli reggispira nel supporto centrale (fig. 68), l'albero motore e i cappelli serrando le relative viti con una coppia di 16 kgm;

montare sull'estremità anteriore dell'albero motore la pompa dell'olio, l'ingranaggio comando distribuzione con relativa linguetta e disco paraolio (fig. 69).

Montare sull'estremità posteriore dell'albero motore il coperchio di tenuta olio con relativa guarnizione e ruotare l'albero in modo che la manovella dello stantuffo n. 1 si trovi in alto come nella posizione di P. M. S.;

montare il volano con l'albero motore in questa posizione e controllare, prima del fissaggio, che l'indice della messa in fase sia in direzione della traccia incisa a fianco della dicitura P. M. S. 1-4; serrare le viti con la coppia di 5,8 kgm.

Montare l'albero dalla parte anteriore del basamento e fissare le boccole per supporti anteriore e posteriore con le rispettive viti.

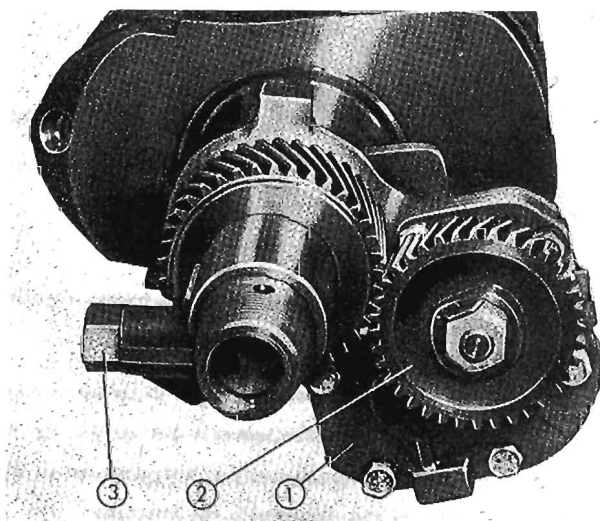


Fig. 69 - Pompa olio di lubrificazione montata sull'albero motore.

1. Pompa. - 2. Ingranaggio di comando. - 3. Valvola limitatrice di pressione.

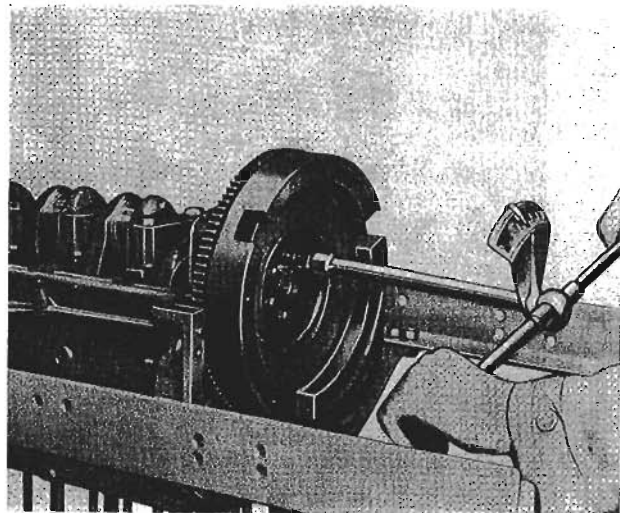


Fig. 70 - Montaggio del volano sull'albero motore (portare la prima manovella al P.M.S. e montare il volano in modo da far coincidere la dicitura P.M.S. 1-4 con l'indice della messa in fase).

Gli stantuffi con relative bielle.

Ingranaggi della distribuzione.

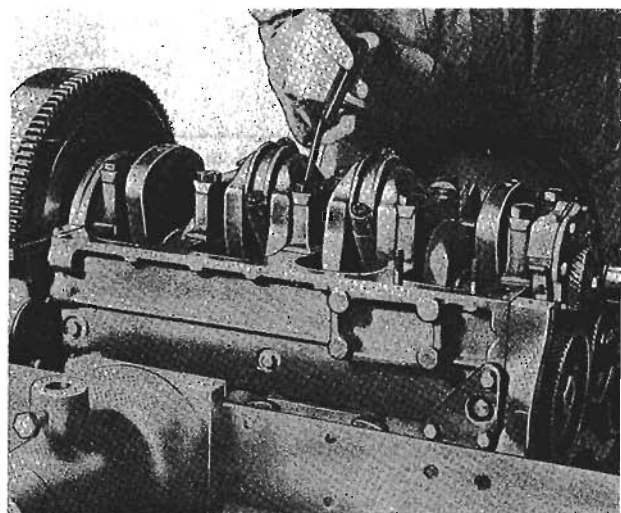


Fig. 72 - Controllo del giuoco assiale dell'albero motore.

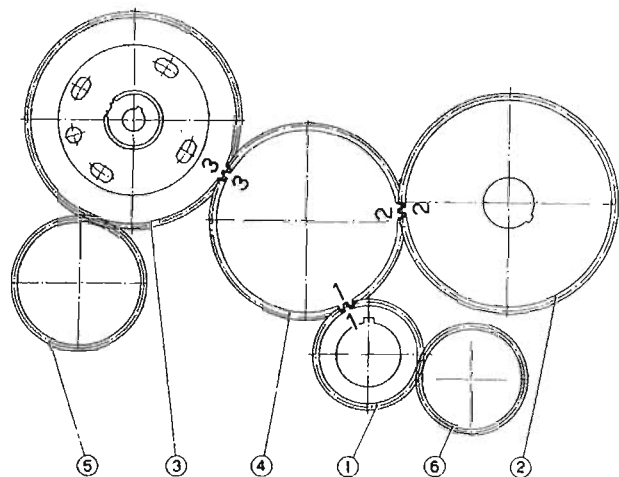


Fig. 71 - Posizione degli ingranaggi della distribuzione per la messa in fase.

1. Ingranaggio di comando. - 2. Ingranaggio per albero distribuzione. - 3. Ingranaggio di comando pompa iniezione. - 4. Ingranaggio intermedio. - 5. Ingranaggio comando pompa idraulica sollevatore. - 6. Ingranaggio comando pompa olio.

Per il collegamento delle bielle vedere istruzioni a pag. 20;

montare gli stantuffi nelle rispettive canne mediante la fascia A 619018 (fig. 27) che, facilitando l'introduzione degli anelli elastici, ne evita il danneggiamento.

Nota. - Gli stantuffi debbono essere montati nelle canne in modo che la cavità superiore di essi risulti dalla parte della pompa iniezione.

Ruotare di 90° il basamento motore, montare i cappelli di biella con i semicuscini e serrare le viti con la coppia di 6,6 kgm.

Completare il montaggio degli ingranaggi tenendo presente che per l'esatta fasatura della distribuzione è necessario:

- ruotare il volano motore in modo da far corrispondere all'indice della messa in fase la dicitura P. M. S. 1-4;
- montare l'ingranaggio intermedio (4) per ultimo, facendo corrispondere i numeri incisi su di esso

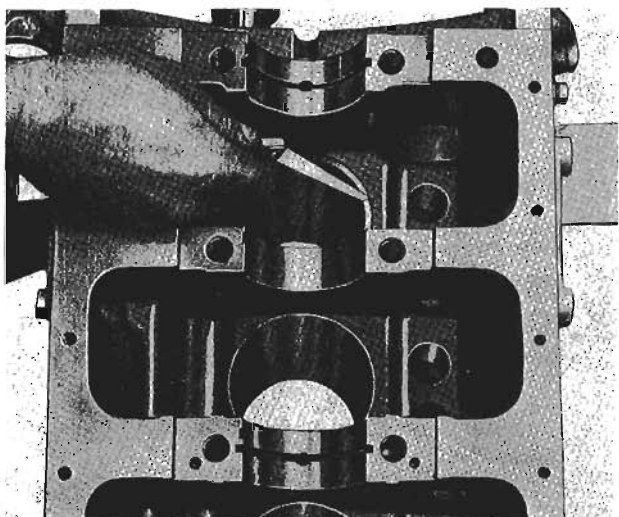


Fig. 73 - Controllo degli anelli elastici nella canna cilindri.

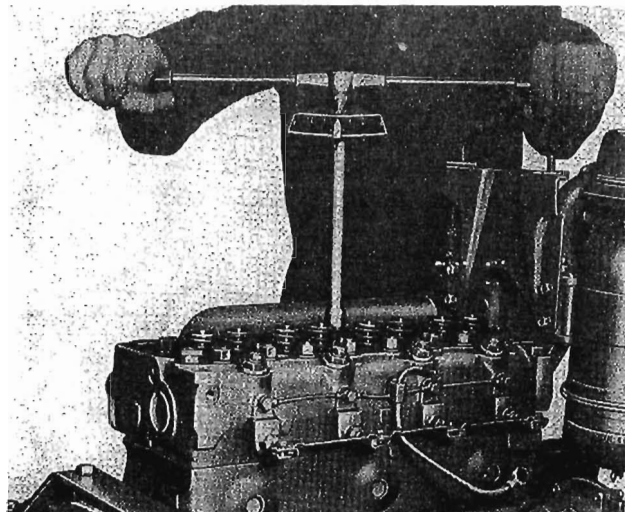


Fig. 74 - Serraggio dei dadi per testa cilindri con la chiave dinamometrica (9,5 - 10 kgm).

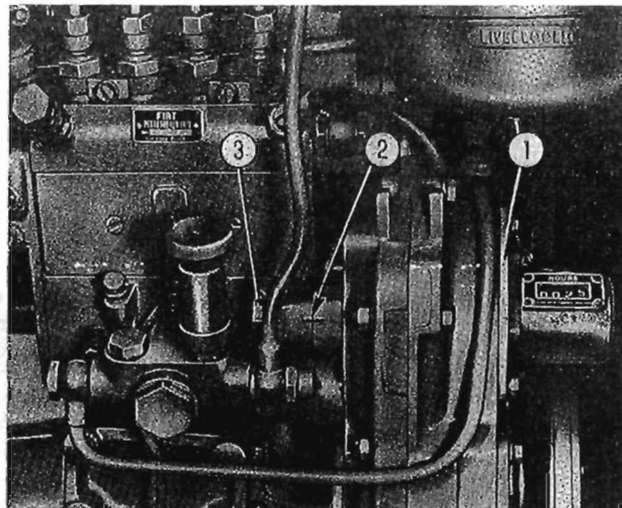


Fig. 75 - Pompa iniezione montata sul motore.

1. Coperchio di accesso all'ingranaggio comando pompa. - 2. Segni di riferimento sulla pompa e sul basamento. - 3. Dadi fissaggio pompa al basamento.

agli analoghi segnati sugli ingranaggi con i quali si accoppia (fig. 71).

Per il centraggio del coperchio per scatola distribuzione sull'albero motore è necessario montare sull'estremità di quest'ultimo, la boccola A 117068 prima di serrare le viti.

Applicare le guarnizioni di tenuta olio negli incavi circolari anteriore e posteriore della coppa olio.

Nota. - Controllare prima del montaggio della coppa se il giuoco assiale dell'albero motore (fig. 72) è nei limiti previsti dalla tabella a pag. 23.

Montando la guarnizione per testa cilindri è necessario tener presente che la superficie rivolta verso la testa è contrassegnata dalla dicitura «ALTO»; serrare i dadi dei prigionieri con la coppia di $9,5 \div 10$ kgm tenendo conto dell'ordine indicato in fig. 76 e delle modalità indicate a pag. 12.

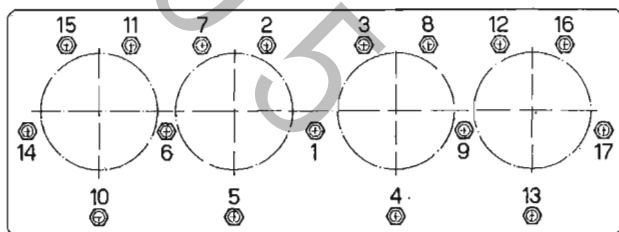


Fig. 76 - Ordine di serraggio dei dadi per testa cilindri.

Per il montaggio delle parti del filtro centrifugatore dell'olio vedere la fig. 38.

Nel montare la pompa iniezione sul suo supporto è necessario portare a coincidere: la scanalatura sulla boccola con la sporgenza sul manicotto e tra di loro i riferimenti tracciati sul basamento e sulla flangia (fig. 75).

Completare il montaggio delle tubazioni del combustibile.

Le altre parti come dinamo e pompa di alimentazione debbono essere montate dopo il distacco del motore dal cavalletto rotativo.

REGISTRAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE E FASATURA DELLA POMPA INIEZIONE CON IL MOTORE

Operazioni e controlli

Messa in fase della distribuzione.

Controllo della messa in fase della distribuzione.

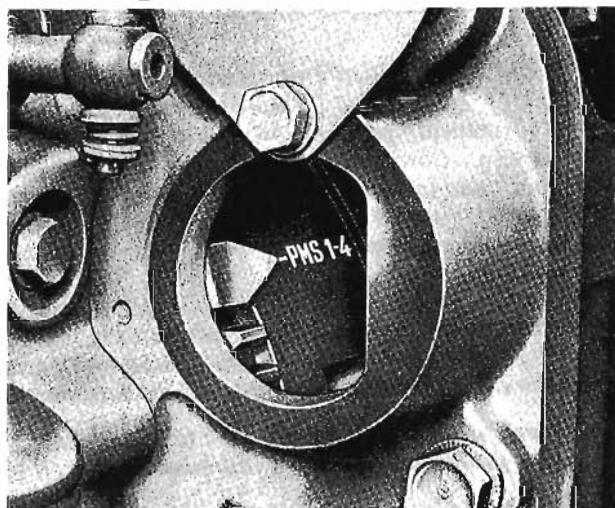


Fig. 77 - Riferimento del P.M.S. dei cilindri 1-4 sul volano motore.

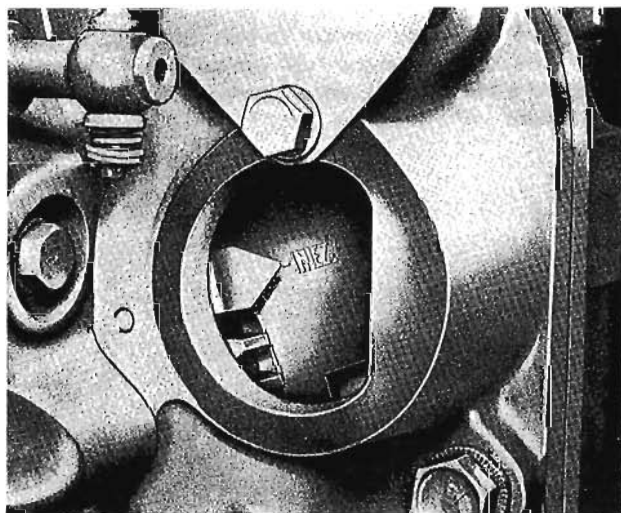


Fig. 78 - Riferimento di inizio mandata sul volano motore.

Osservazioni.

Dopo il montaggio degli ingranaggi della distribuzione, eseguito nel modo indicato a pag. 46, è necessario registrare il giuoco fra le estremità dei bilancieri e gli steli delle valvole (fig. 79).

Al riguardo basta controllare che lo stantuffo del cilindro n. 1 sia al P. M. S. in fase di compressione e registrare a mm 0,20 il giuoco fra gli steli delle valvole e i bilancieri.

Nota. - Per assicurarsi che lo stantuffo n. 1 sia effettivamente in fase di compressione si deve notare, facendo oscillare il volano motore intorno all'indice della messa in fase, il bilanciamento delle aste di comando bilancieri del cilindro n. 4.

Qualora il funzionamento del motore sia tale da far sorgere dubbi circa la messa in fase operare nel seguente modo:

- controllare l'esatto montaggio del volano sull'albero motore assicurandosi che quando l'indice della messa in fase è in corrispondenza della dicitura P. M. S. 1-4 (fig. 77) la manovella di comando dello stantuffo n. 1 si trovi con il perno rivolto verso l'alto;
- togliere il coperchio per scatola ingranaggi della distribuzione ed asportare l'ingranaggio intermedio (4, fig. 9);
- registrare provvisoriamente il giuoco, fra le estremità dei bilancieri e gli steli delle valvole a mm 0,375 e ruotare l'albero distribuzione fino a quando si noti la chiusura delle valvole del cilindro n. 1 e il bilanciamento di quelle del cilindro n. 4;
- montare l'ingranaggio intermedio facendo corrispondere i numeri incisi sulla sua corona con gli stessi segnati sugli altri ingranaggi.

I dati della distribuzione riferiti al giuoco di controllo tra valvole e bilancieri (mm 0,375) sono i seguenti (fig. 24):

- Aspirazione:
inizio, 3° prima del P. M. S. (corrisponde a mm 8 misurati sulla corona del volano);
fine, 23° dopo del P. M. I.
- Scarico:
inizio, 23° prima del P. M. I.
fine, 3° dopo il P. M. S.

A controllo ultimato provvedere alla registrazione normale a freddo del giuoco di mm 0,20 tra valvole e bilancieri (fig. 79).

Controllo della messa in fase della pompa iniezione col motore. Traboccamento (motore montato sul trattore).

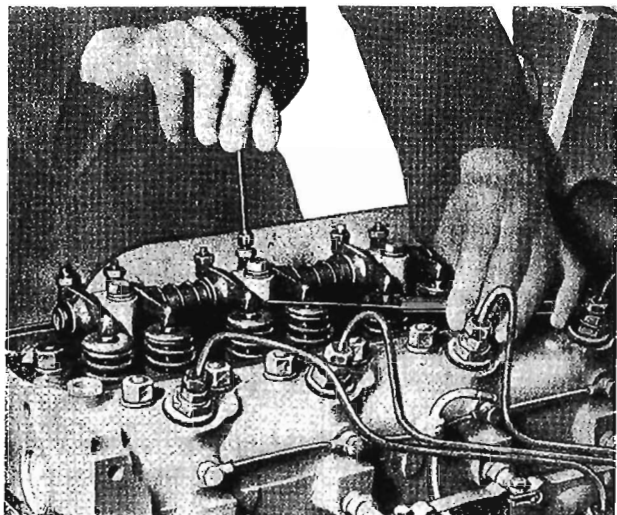


Fig. 79 - Registrazione del giuoco tra valvole e bilancieri.

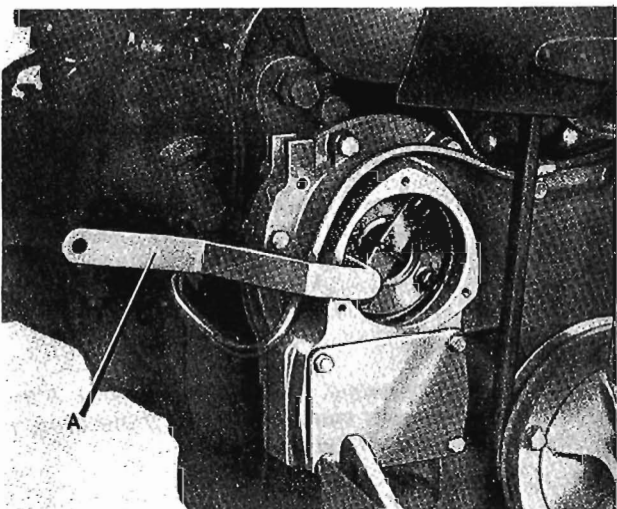


Fig. 80 - Regolazione dell'istante dell'inizio mandata ruotando il manicotto per ingranaggio pompa iniezione.

A = Chiave A 117019.

Azionando a mano la pompa di adescamento, riempire il filtro del combustibile e la camera di alimentazione della pompa iniezione e disaerare sia l'uno che l'altro apparato;

ruotare, per mezzo della chiave A 117062, l'albero motore in modo da disporre l'indice della messa in fase poco prima della dicitura INIEZ (fig. 78) e assicurarsi che il cilindro n. 1 del motore sia in fase di compressione;

togliere provvisoriamente dal primo elemento della pompa iniezione il raccordo di pressione, asportare la molla e la valvolina di mandata ed avvitare il raccordo senza forzarlo eccessivamente;

assicurarsi, azionando la pompa a mano di adescamento, che il combustibile effluisca dal primo raccordo di pressione e ruotare l'albero motore per controllare che cessi quando l'indice della messa in fase è in corrispondenza della dicitura INIEZ.

Nota. - Per accertare bene l'istante in cui cessa l'uscita di combustibile, soffiare ripetutamente sulla sommità del raccordo.

Se questo non si verifica è necessario allentare i dadi (3, fig. 75) di fissaggio della pompa al basamento motore e ruotarla, per mezzo di un palanchino, per anticipare o ritardare l'iniezione. L'anticipo si ottiene spostando in basso la tacca incisa sulla flangia della pompa rispetto a quella incisa sul basamento e viceversa il posticipo.

Nota. - Qualora il controllo o la messa in fase della pompa col motore si effettui in sede di revisione di quest'ultimo o la rotazione della pompa non fosse sufficiente a raggiungere lo scopo, è allora necessario:

- portare in corrispondenza le tacche di riferimento incise sulla pompa e sul basamento;
- allentare le viti di fissaggio del manicotto di comando all'ingranaggio della pompa e ruotare il manicotto (chiave A 117019, fig. 80) in senso orario per l'anticipo o in senso antiorario per il posticipo dell'iniezione.

A controllo ultimato serrare le viti di fissaggio del manicotto all'ingranaggio di comando e montare sul primo elemento la molla con relativa valvolina di mandata.

PROVA DEL MOTORE AL FRENO

Montaggio del motore sul banco prova.

*Disporre il motore sui cavalletti e collegarlo con le tubazioni dell'acqua di raffreddamento, del combustibile e dei gas di scarico;
alimentare con batteria a 24 V il motorino di avviamento;
accoppiare il volano motore con l'albero del freno curando di allinearli con l'albero motore.*

Prova del motore.

Rifornire la coppa motore di olio lubrificante detergente, fino al livello normale, ed avviare il motore controllando attentamente quanto segue:

- perdite di olio, di acqua o di combustibile dai piani di giunzione o dalle guarnizioni;
- circolazione regolare dell'olio rilevando i valori della pressione segnati dal manometro ($30 \div 35$ m d'acqua);
- inconvenienti di funzionamento. In questo caso è necessario eliminarli prima di procedere oltre nella prova.

Rodaggio.

È opportuno che le prestazioni del motore siano controllate dopo un periodo di rodaggio variabile in dipendenza dell'entità delle revisioni effettuate sugli organi.

Qualora le parti revisionate comprendano la sostituzione degli stantuffi, dei cuscinetti di banco e di biella e la ripassatura delle canne e dei perni dell'albero motore, il ciclo graduale di rodaggio deve essere svolto in due ore circa tra 1000 e 2300 giri/I'.

Il motore in rodaggio va frenato gradualmente man mano che presenta minore resistenza alla rotazione e quindi tende a superare il regime di giri prefissato. Terminato il rodaggio è bene far girare ancora il motore per 15 minuti al regime massimo prima di procedere al controllo della potenza sviluppata alle varie velocità.

Controllo della potenza.

Il controllo della potenza può essere effettuato sia accoppiando direttamente il motore all'albero del banco prova, sia a motore montato su trattore azionando con la puleggia motrice la puleggia condotta di cui è provvisto il banco.

A pagina seguente sono riportati i dati di resa del motore per le due suddette prove.

Per il controllo procedere come segue:

- aprire totalmente la farfalla del diffusore (leva di comando acceleratore al massimo) in modo che la pompa iniezione dia la portata corrispondente al regime di potenza massima;
- frenare gradualmente il motore e leggere, alle diverse velocità, la forza in kg indicata dal quadrante applicato al banco prova.

Nota. - La regolazione del regime di potenza massima si effettua come descritto a pag. 42, mentre la regolazione del minimo si effettua agendo sulla vite (1, fig. 50) del diffusore.

La potenza si ricava in base alla formula:

$$Cav = KPN$$

dove:

Cav = potenza in cavalli;

K = costante del banco (per banchi in cui il braccio ha la lunghezza di m 0,716 questo valore è di $\frac{1}{1000}$).

P = peso in kg;

N = numero di giri/1' dell'albero motore.

Nota - La prova alla puleggia richiede che la cinghia sia sufficientemente tesa e gli slittamenti siano contenuti entro il 3%. Se necessita aumentare l'aderenza della cinghia alla puleggia usare un adesivo.

DATI DI RESA DEL MOTORE SUL BANCO PROVA

	Regime di rotazione giri/1'	Potenza corrispondente con motore rodato per 2 ore complessive Cv	Potenza corrispondente con motore rodato per 20 ore complessive Cv	Tempo necessario per consumare 100 cm ³ di combustibile 1''
Massimo (sotto carico)	2300 ÷ 2320	≤ 36,5	≤ 38	≤ 36,5
Coppia massima	1600	≤ 29	≤ 30	≤ 49
Massimo (a vuoto)	≥ 2600			
Minimo (a vuoto)	420 ÷ 480			

DATI DI RESA ALLA PULEGGIA MOTRICE DEL TRATTORE

	Regime di rotazione della puleggia giri/1'	Potenza corrispondente con motore rodato per 2 ore complessive Cv	Potenza corrispondente con motore rodato per 20 ore complessive Cv	Tempo necessario per consumare 100 cm ³ di combustibile 1''
Massimo (sotto carico)	1196 ÷ 1206	≤ 32,8	≤ 34,2	≤ 36,5
Coppia massima	832	≤ 26	≤ 27	≤ 49
Massimo (a vuoto)	≥ 1352			
Minimo (a vuoto)	219 ÷ 250			

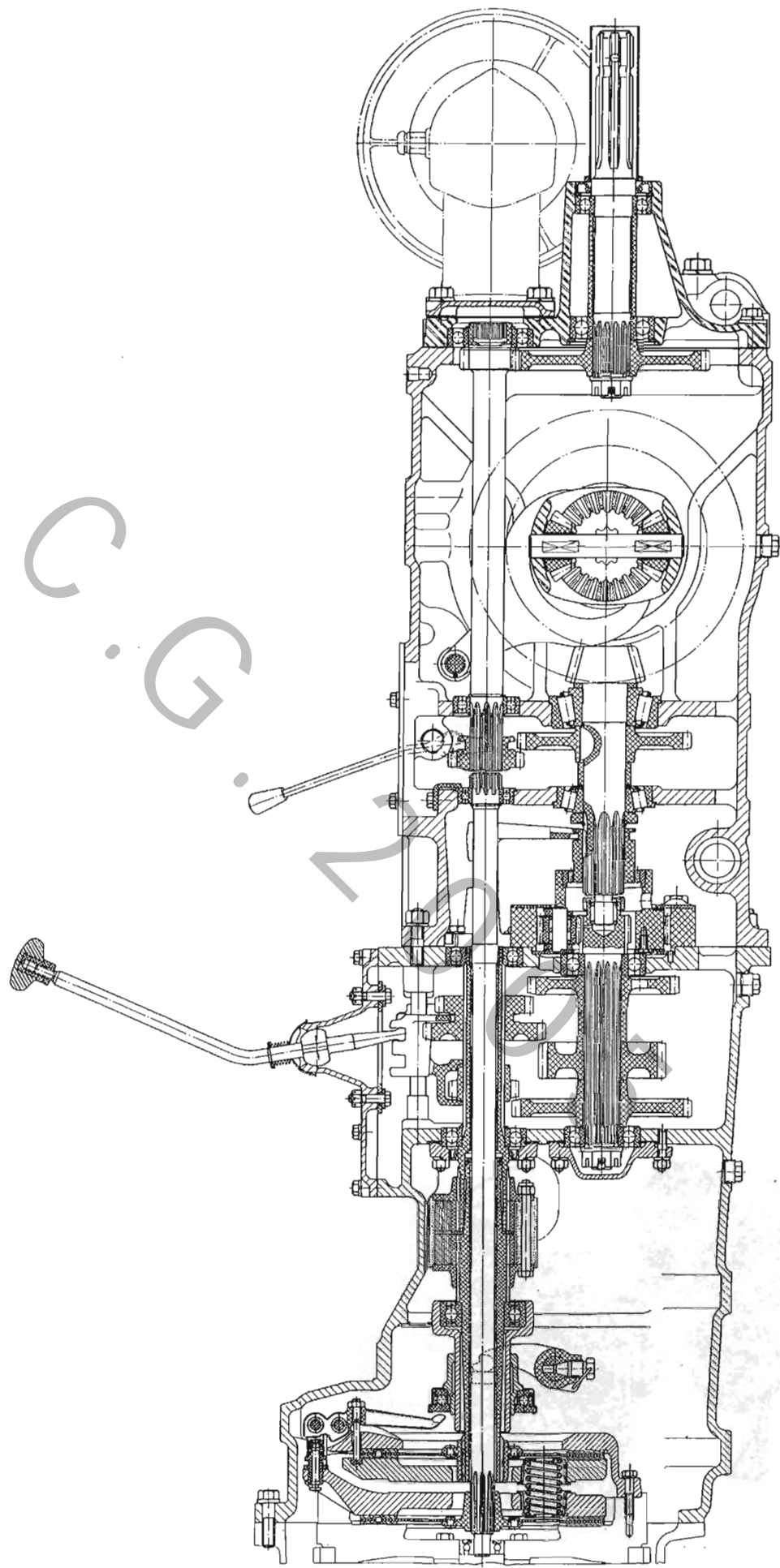


Fig. 81 - Sezione longitudinale della trasmissione.

ORGANI DELLA TRASMISSIONE

FRIZIONE

La frizione comprende in un unico gruppo due frizioni monodisco a secco delle quali una agisce sulla trasmissione del trattore e l'altra comanda la presa di forza.

Il comando si esercita attraverso un unico pedale che, nel primo tratto di corsa disinnesta la frizione principale (trasmissione), nel restante la presa di forza, quando però questa è collegata direttamente al motore (presa di forza indipendente).

I tre schemi illustrati nella fig. 82 rappresentano rispettivamente: a) frizione innestata, b) frizione principale disinnestata, c) frizione completamente disinnestata.

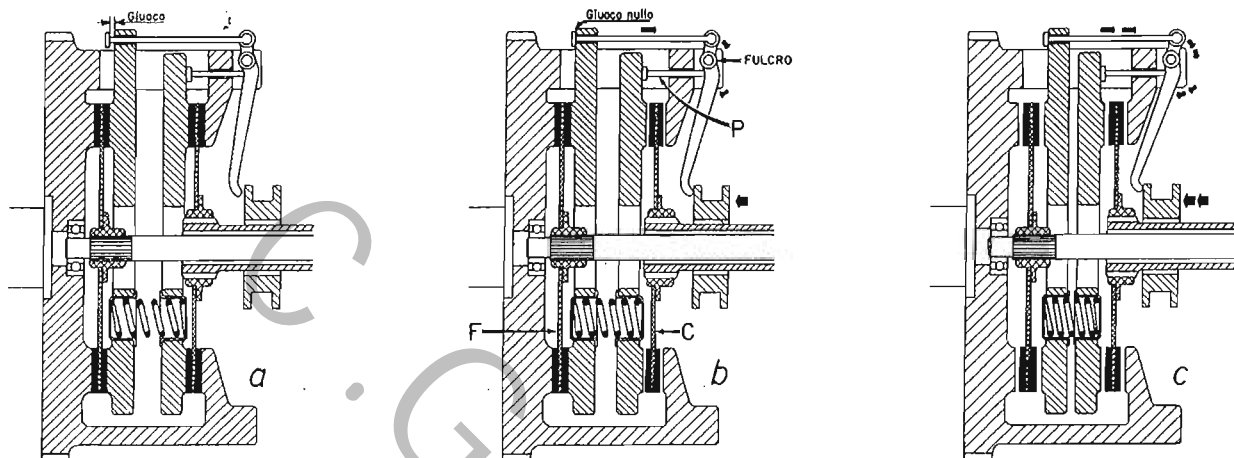


Fig. 82 - Schemi di funzionamento della frizione.

a - frizione innestata.

b - frizione principale disinnestata.

c - frizione completamente disinnestata.

F = Disco condotto presa di forza. - C = Disco condotto cambio. - P = Puntalini per leve.

Distacco e smontaggio della frizione.

Per il distacco del gruppo frizione dal trattore procedere come segue:

Parti da togliere.

Le batterie.

Il tubo di scarico.

Il motore completo di assale anteriore (fig. 83).

Operazioni ed avvertenze.

Staccare le parti seguenti:

- le tubazioni dell'olio dalla pompa idraulica, il tirante longitudinale dalla leva per albero di sterzo, la plancia dal supporto batteria e quest'ultimo dalla scatola cambio, il tirante del pedale per acceleratore dall'alberino di rinvio, la connessione centrale dei cavi elettrici;
- disporre due cunei di legno sull'assale anteriore, attaccare il complessivo motore ad un paranco e sorreggere la scatola cambio con un cavalletto;
- togliere le viti di unione del motore alla scatola cambio ed agevolare il distacco agendo sul pedale della frizione.

Nota. - Per l'estrazione del cuscinetto posto internamente al volano impiegare l'attrezzo A619027.

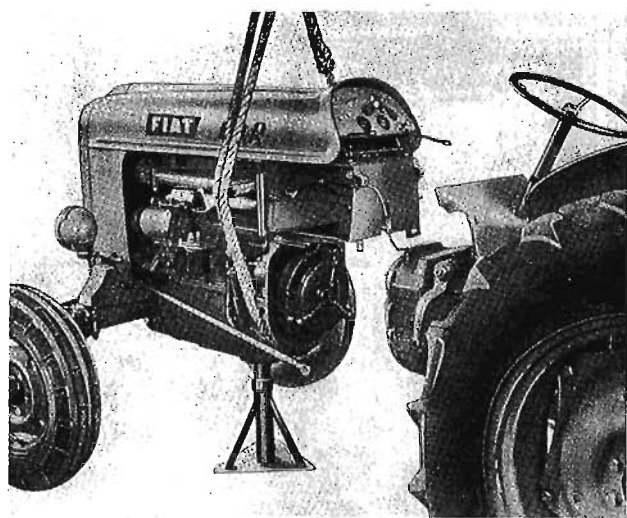


Fig. 83 - Distacco del motore completo di assale anteriore.

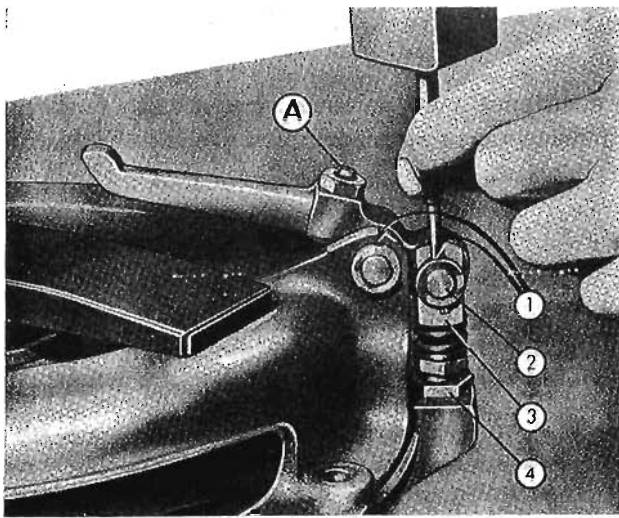


Fig. 84 - Smontaggio della frizione sull'attrezzo A 711063/A
A = Dadi di registro leve disinnesto. - 1. Spine elastiche. - 2. Perni per leve. - 3. Forcellini. - 4. Dadi di registro forcellini.

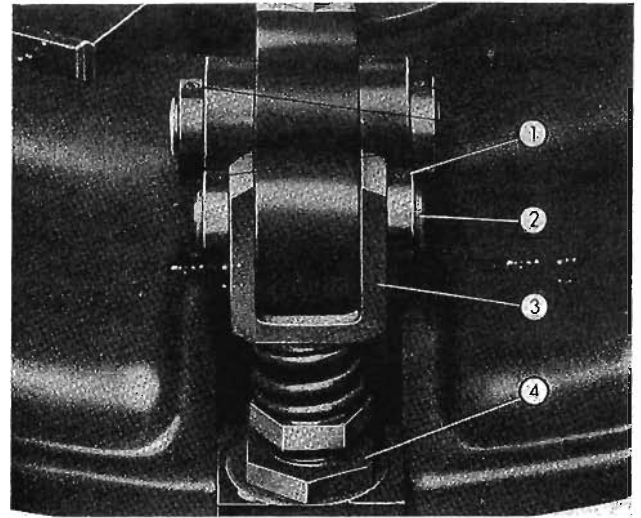


Fig. 85 - Vista frontale di un tirante ed orientamento delle spine elastiche.
 (Per la denominazione delle parti numerate ved. didascalia figura precedente).

Per lo smontaggio della frizione nelle sue parti procedere come segue:

Montare la frizione sull'attrezzo A 711063 oppure sull'attrezzo A 711063/A, togliere le spine elastiche (1, fig. 84) ed espellere i perni per leve disinnesto (2). Allentando le colonnette di fissaggio della frizione all'attrezzo, tutte le parti si rendono libere. Se è necessario lo smontaggio dei forcellini (3), basta svitarli dall'anello spingidisco dopo aver allentato i dadi di registro (4).

Ispezione delle parti smontate della frizione.

I controlli da eseguirsi sulle parti smontate della frizione e per i quali è necessario tenere presente i dati riportati nella tabella a pag. 57, sono i seguenti:

- efficienza degli anelli di materiale antifrizione e controllo delle superfici metalliche con le quali vengono a contatto, procedendo se necessario alla levigatura. Se gli anelli risultano imbevuti d'olio è bene sostituirli non essendo sufficiente il lavaggio in benzina e successiva ravvivatura con spazzola metallica;
- controllo dei giuochi tra le dentature dei mozzi dei dischi condotti frizione e relativi alberi scanalati;
- verifica dell'efficienza del cuscinetto reggispinta del manicotto disinnesto e del cuscinetto anteriore per albero frizione situato nella cavità del volano;

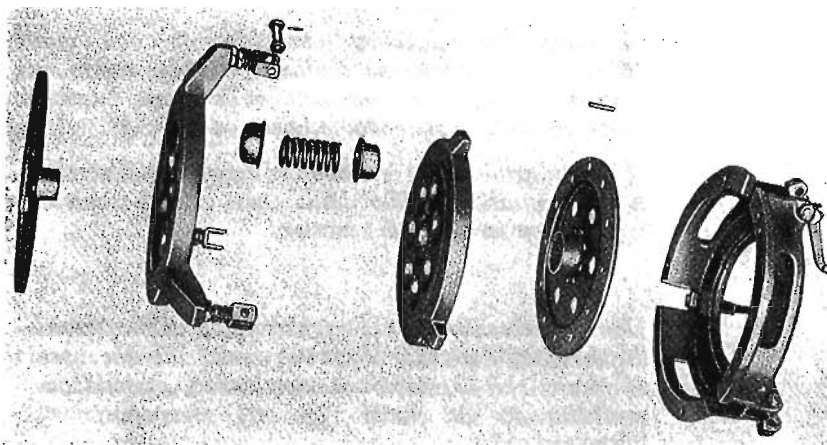


Fig. 86 - Parti smontate della frizione.

- controllo dei giuochi tra boccole e perni leve disinnesto;
- controllo delle caratteristiche delle molle per spingidischi;
- verifica della superficie di scorrimento del manicotto disinnesto sul relativo supporto. Se l'usura è ancora nei limiti si può montare il supporto ruotato di **180°**, in caso contrario sostituire le parti qualora possano dare luogo a perdita di grasso per eccesso di giuochi.

Montaggio della frizione e registrazione.

Lubrificazione.

È bene lubrificare con un leggero strato di grasso Fiat G 9 le seguenti parti, prima del montaggio.

- i perni per leve disinnesto frizione, le estremità dei forcellini nella parte aderente alle leve per disinnesto (3, fig. 84), gli scanalati degli alberi frizione-cambio e frizione-presa di forza, le estremità sferiche dei puntalini (P, fig. 88), le estremità della leva a forcella nel tratto a contatto con il manicotto di disinnesto ed inoltre riempire la camera del cuscinetto sul volano motore.

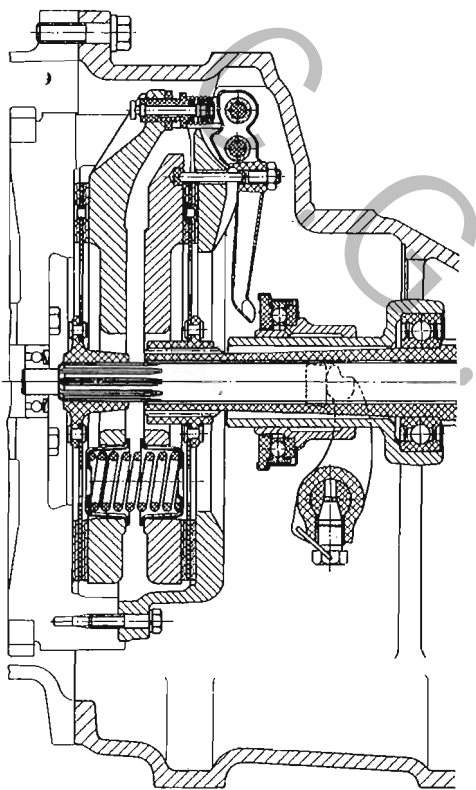


Fig. 87 - Sezione longitudinale della frizione.

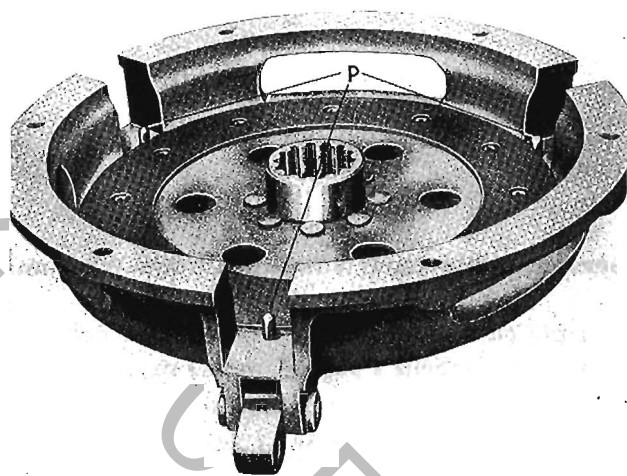


Fig. 88 - Centraggio del disco frizione rispetto ai puntalini P.

Montaggio delle parti della frizione.

Si esegue molto facilmente tenendo conto delle figure 86 e 87 e curando che il disco frizione-cambio sia centrato rispetto ai puntalini e le spine elastiche siano orientate nel modo indicato in fig. 85.

Il montaggio della frizione si esegue sull'attrezzo A 711063 utilizzandolo dalla parte dove è contrassegnato con la sigla del trattore.

Registrazione della frizione.

Non è necessario per la registrazione della frizione disporre sull'attrezzo A 711063 anche il disco presa di forza, che è esterno al complessivo, essendo esso sostituito da un anello (fig. 89) sovrapposto all'attrezzo E.

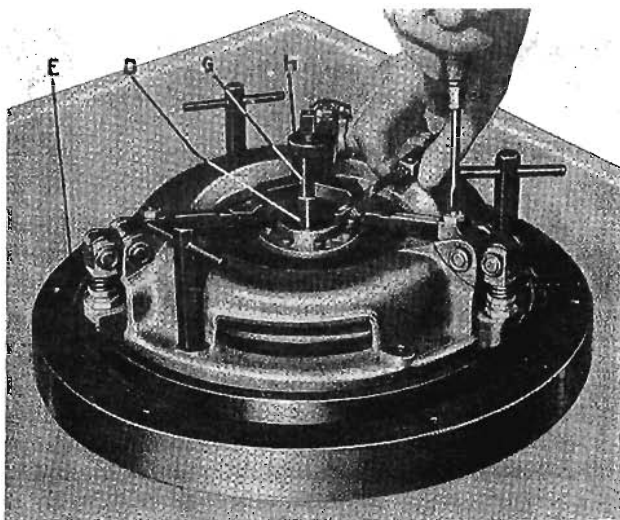


Fig. 89 - Registrazione della frizione sull'attrezzo A 711063.
E, C, H = Parti dell'attrezzo. - **D** = Distanziale contrassegnato con il numero 411 R e vale anche per altri tipi a ruote della serie 400.

Registrazione del comando frizione.

Montaggio della frizione sul motore.

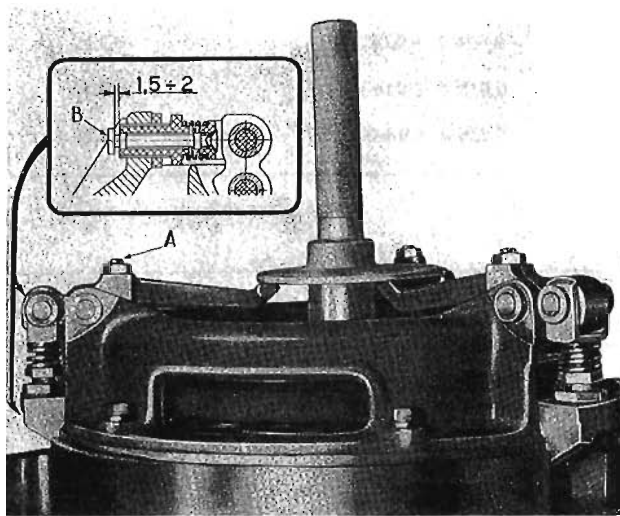


Fig. 90 - Registrazione della frizione sul motore mediante l'attrezzo A 117063 completo.

Le registrazioni da eseguirsi sul complessivo frizione sono due:

- a) registrazione della complanarità delle estremità delle tre leve disinnesto frizione. L'operazione si esegue come illustrato nella fig. 89, cioè controllando mediante spessimetro che tra le estremità delle leve e l'elemento di riscontro sovrapposto al distanziale vi sia al massimo una luce di mm 0,1; se questo non si verifica svitare il dado di bloccaggio ed agire sulla vite di registro.

Nota. - Se la frizione viene montata sull'attrezzo A 711063/A questa registrazione può essere effettuata anche dopo il montaggio sul trattore, usando l'attrezzo A 117063 completo del disco (fig. 90).

- b) Registrazione del giuoco (B, fig. 90) dei forcellini per anello spingidisco presa di forza. Controllare che il giuoco sia di mm $1,5 \div 2$ e in caso contrario svitare il controdado ed avvitarlo o svitarlo il manicotto. La regolazione del giuoco può essere eseguita anche a frizione montata sul trattore attraverso il coperchio laterale della scatola cambio.

La corsa a vuoto del pedale di comando frizione è di mm $25 \div 35$; quando, in seguito ad usura dei dischi, detta corsa si riduce, è necessario svitare il forcellino per tirante del pedale di quanto basta per ripristinare il predetto valore.

Il centraggio del complessivo sul volano motore viene facilitato mediante l'attrezzo A 117063 (fig. 91) che può servire anche per la registrazione delle leve disinnesto, quando viene dotato dell'apposito disco (fig. 90).

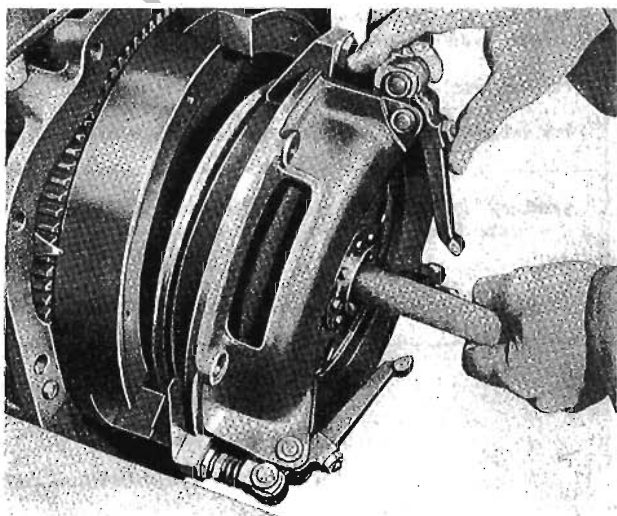


Fig. 91 - Montaggio della frizione sul motore mediante l'attrezzo A 117063.

Controllo e montaggio.

Nei casi in cui la trasmissione si presenti rumorosa è opportuno smontare il giunto elastico per controllare l'efficienza dei tasselli in gomma che, qualora risultino logori, debbono essere sostituiti.

Nel successivo rimontaggio bisogna tenere presente che per il corretto funzionamento la posizione reciproca delle dentature interne di accoppiamento con gli alberi deve essere quella risultante dallo schema illustrato in fig. 92, inoltre, i dadi dei bulloni di fissaggio flange debbono essere serrati con la coppia di $\text{kgm } 2 \div 2,5$.

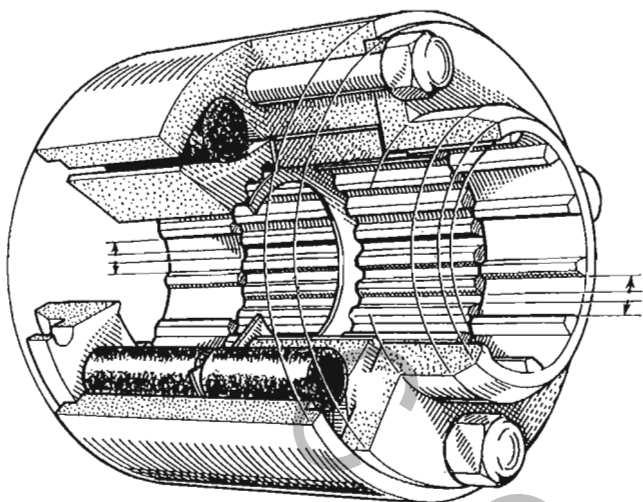


Fig. 92 - Schema di montaggio del giunto per alberi frizione-cambio.

DATI, GIUOCHI DI MONTAGGIO E LIMITI DI USURA DEGLI ORGANI DELLA FRIZIONE

Giocchi di montaggio	mm	Limiti di usura mm
Fra scanalato albero frizione cambio e relativo disco	0,010 ÷ 0,106	0,35
Fra scanalato albero frizione presa di forza e relativo disco	0,013 ÷ 0,115	0,35
Fra i fianchi delle scanalature albero frizione cambio e manicotto giunto elastico	- 0,024 ÷ 0,072	0,20
Fra le boccole per leve disinnesto e relativi perni	0,013 ÷ 0,064	0,30
Fra supporto e relativo manicotto distacco frizione	0,030 ÷ 0,146	0,30
Spessore dei dischi condotti frizione (frizione-cambio e presa di forza), completi di anelli in ferodo	8,6	7
Coppia di serraggio dadi per flange giunto elastico (fig. 92)	kgm 2 ÷ 2,5	
Caratteristiche delle molle innesto frizione		
Lunghezza molla libera	mm	66,1
Lunghezza molla sotto il carico di controllo	mm	45,2
Carico di controllo	kg	112,8 ÷ 124,6

Nota: A frizione registrata la distanza fra le superfici delle leve che toccano il manicotto disinnesto e lo spingidisco, a contatto col disco frizione indipendente, è di mm 94,4.

CAMBIO DI VELOCITÀ E RIDUTTORE EPICICLOIDALE

Distacco - Smontaggio delle parti.

Per il distacco della scatola cambio dal trattore procedere come segue:

Parti da togliere.

Il motore completo di assale anteriore.

La scatola sterzo.

Le due pedane, il cavo di alimentazione dei fanali posteriori ed il tirante disinnesto frizione.

Lo smontaggio delle singole parti della scatola cambio risulta più agevole se quest'ultima viene applicata al cavalletto rotativo **ARR 2204** (fig. 93).

L'albero frizione centrale e manicotto disinnesto.

Le aste comando cambio e riduttore epicicloidale.

Operazioni ed avvertenze.

Le operazioni sono analoghe a quelle descritte a pag. 53 per il distacco della frizione centrale.

Togliere le tubazioni di collegamento dalla pompa idraulica al sollevatore se il trattore ne è provvisto.

Togliere le due viti di fissaggio del supporto manicotto disinnesto frizione alla scatola cambio ed asportarlo unitamente all'albero frizione motore e giunto elastico.

Togliere il coperchio del cambio completo di leva comando marce;

asportare le forcelle dalle aste comando marce estraendo le spine di fissaggio a partire dall'asta centrale (2, fig. 95);

sfilare il manicotto di comando riduttore con relative forcelle ed asta;

estrarre le tre molle (Sez. C-C, fig. 100) e le cinque sfere di ritegno aste di comando cambio.

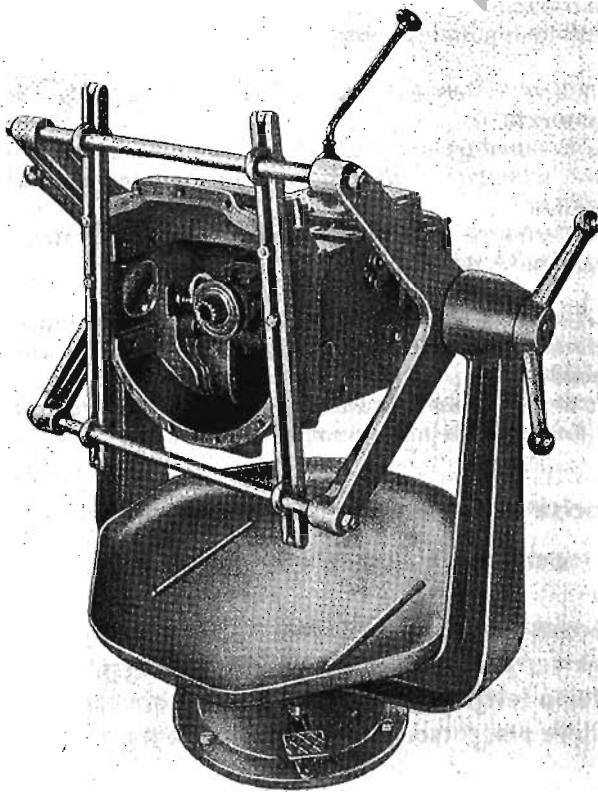


Fig. 93 - Scatola cambio montata sul cavalletto rotativo ARR 2204.

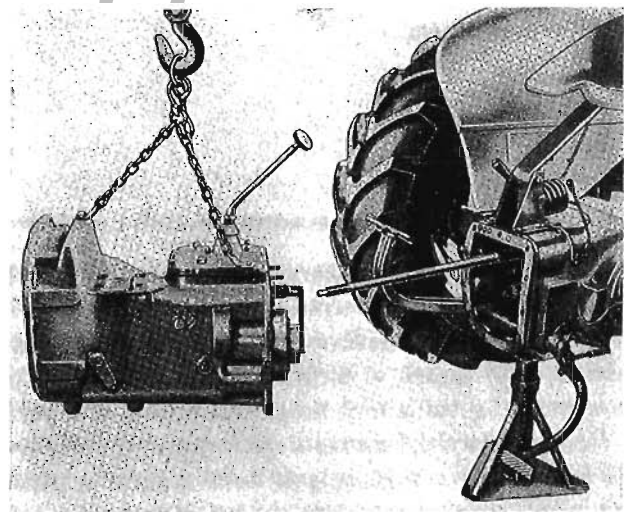


Fig. 94 - Distacco della scatola cambio dal trattore.

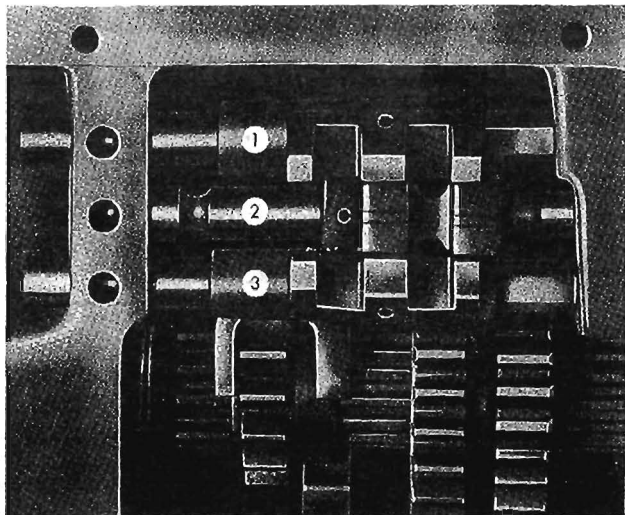


Fig. 95 - Vista superiore degli Ingranaggi e forcelle di comando cambio.

1. Forcella di comando 1a, 4a marcia e retromarce. - 2. Forcella di comando riduttore epicicloidale. - 3. Forcella di comando ingranaggi 2a e 5a, 3a e 6a marcia.

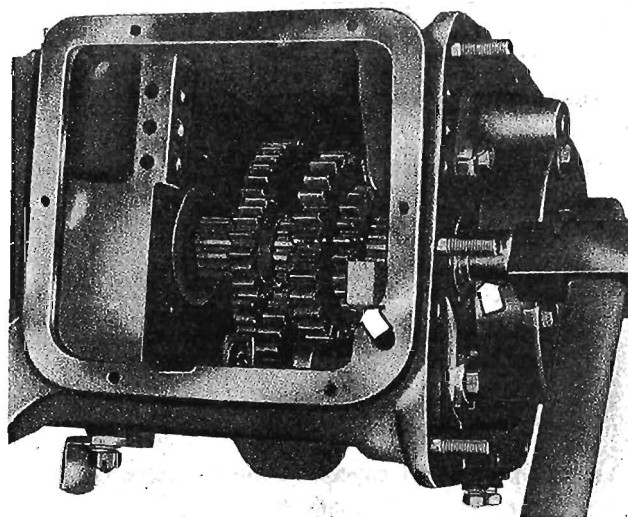


Fig. 96 - Smontaggio dell'albero primario.
(Le frecce indicano il cuneo in legno ed il punzone).

Albero primario.

Nota. - Qualora si debba smontare anche l'albero secondario è opportuno fare ingranare due marce contemporaneamente per poter svitare agevolmente il dado di fissaggio dall'estremità anteriore.

Togliere il coperchio anteriore dell'albero primario ed estrarre l'albero battendo con un punzone sull'estremità posteriore. Ad evitare che unitamente all'albero venga estratto anche il cuscinetto posteriore è opportuno disporre un cuneo in legno come in fig. 96. Occorrendo si potrà estrarre successivamente il cuscinetto mediante il punzone A 960703.

Ingranaggio retromarcia e relativo asse.

Togliere il fermo e sfilare l'albero asportando l'ingranaggio.

Se lo smontaggio dell'albero riuscisse difficoltoso avvitarne una vite nell'apposito foro filettato ricavato sull'asse.

Per estrarre la boccola dall'ingranaggio usare il punzone A 928251.

Albero secondario.

Asportare il gruppo riduttore epicicloidale ed il disco interno di spallamento dalla cartella della scatola cambio;

estrarre l'albero secondario battendo con un punzone in bronzo sulla sua estremità anteriore.

Ispezioni delle parti smontate del cambio di velocità e riduttore epicicloidale.

Per i controlli da effettuarsi sulle parti del cambio di velocità e del riduttore epicicloidale è necessario tener conto dei dati raccolti nella tabella a pag. 63.

Gli ingranaggi non devono presentare avarie o consumo eccessivo delle dentature e gli smussi di imbocco non devono essere in alcun modo deteriorati. Controllare se, per ciascuna coppia di ingranaggi, i denti lavorano su tutta la loro lunghezza utile e le superfici risultano levigate ed esenti da qualsiasi ammaccatura. Il foro scanalato del mozzo degli ingranaggi scorrevoli non deve presentare tracce d'ingranamento o logorio, nè ammaccature sugli spigoli delle diverse scanalature.

L'albero primario scanalato deve essere pure assolutamente esente da ogni intaccatura, specialmente sulla superficie di scorrimento degli ingranaggi. Infilare questi ultimi sull'albero e controllare il giuoco esistente fra i fianchi di guida negli ingranaggi e quelli corrispondenti sull'albero.

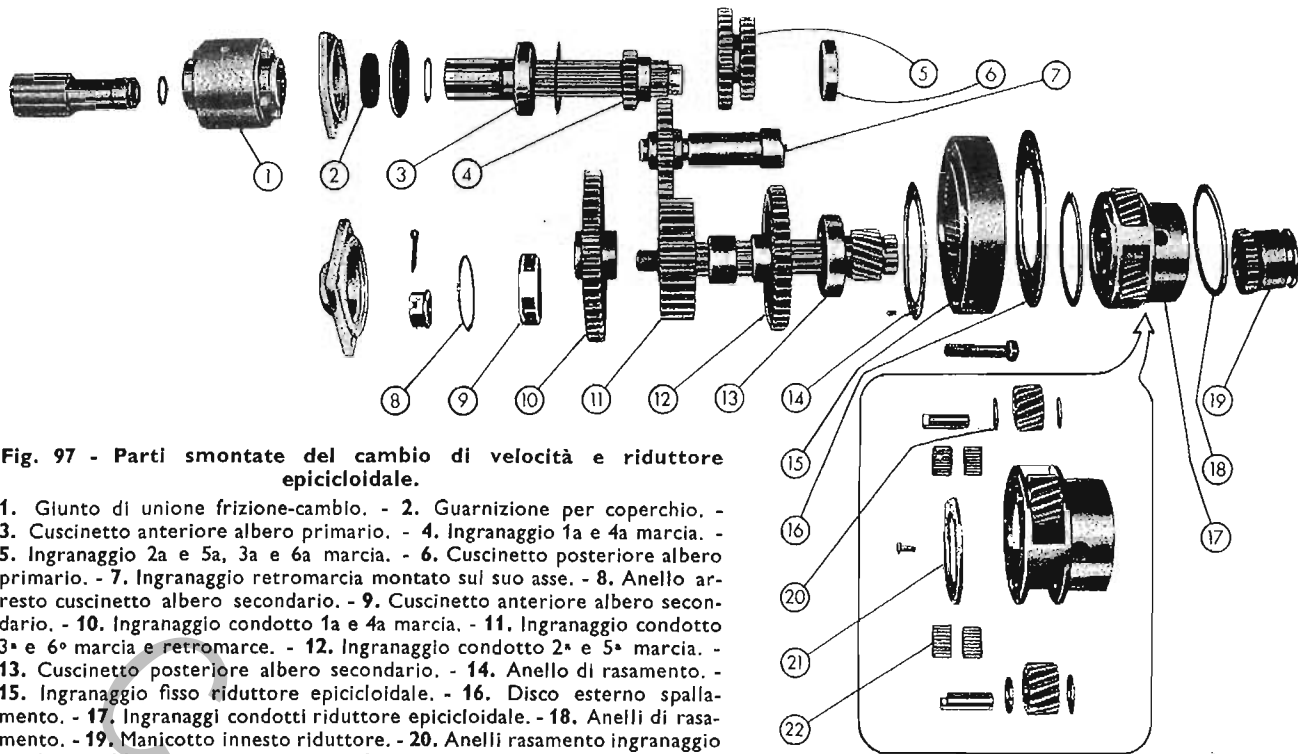


Fig. 97 - Parti smontate del cambio di velocità e riduttore epicicloidale.

1. Giunto di unione frizione-cambio. - 2. Guarnizione per coperchio. - 3. Cuscinetto anteriore albero primario. - 4. Ingranaggio 1a e 4a marcia. - 5. Ingranaggio 2a e 5a, 3a e 6a marcia. - 6. Cuscinetto posteriore albero primario. - 7. Ingranaggio retromarcia montato sul suo asse. - 8. Anello arresto cuscinetto albero secondario. - 9. Cuscinetto anteriore albero secondario. - 10. Ingranaggio condotto 1a e 4a marcia. - 11. Ingranaggio condotto 3a e 6a marcia e retromarce. - 12. Ingranaggio condotto 2a e 5a marcia. - 13. Cuscinetto posteriore albero secondario. - 14. Anello di rasamento. - 15. Ingranaggio fisso riduttore epicicloidale. - 16. Disco esterno spallamento. - 17. Ingranaggi condotti riduttore epicicloidale. - 18. Anelli di rasamento. - 19. Manicotto innesto riduttore. - 20. Anelli rasamento ingranaggio condotto. - 21. Disco ritegno perni. - 22. Rullini per assi ingranaggi condotti.

L'asse della retromarcia deve essere levigato ed esente da rigature; se il giuoco tra la boccola montata sull'ingranaggio e l'asse risulta superiore ai limiti di usura, è necessario sostituire oltre alla boccola anche l'asse. I cuscinetti a sfere devono risultare in perfette condizioni di scorrevolezza senza rumorosità. I cuscinetti a rullini per ingranaggi condotti riduttore epicicloidale e per l'albero con pignone conico devono essere montati con un giuoco non superiore a quello previsto a pag. 63 e le superfici a contatto con essi non devono essere deteriorate.

Le forcelle per il comando degli ingranaggi devono essere controllate al fine di assicurarsi, che non abbiano subito deformazioni, o perduto le caratteristiche di tempera sulle superfici di lavoro. Esse devono pure scorrere liberamente con le aste nei fori di guida sulla scatola.

Le guarnizioni devono essere sostituite se riscontrate logore o comunque deteriorate.

Gli anelli di rasamento del riduttore epicicloidale devono essere controllati e se risultano usurati sostituirli. Nel corso della revisione generale del cambio è opportuno smontare anche il settore per leva di comando alloggiato sotto il coperchio (fig. 98) al fine di controllare l'efficienza delle parti, specialmente di quelle più soggette a maggiore usura, come il nottolino di scatto (3) e i grani per leva di comando (1).

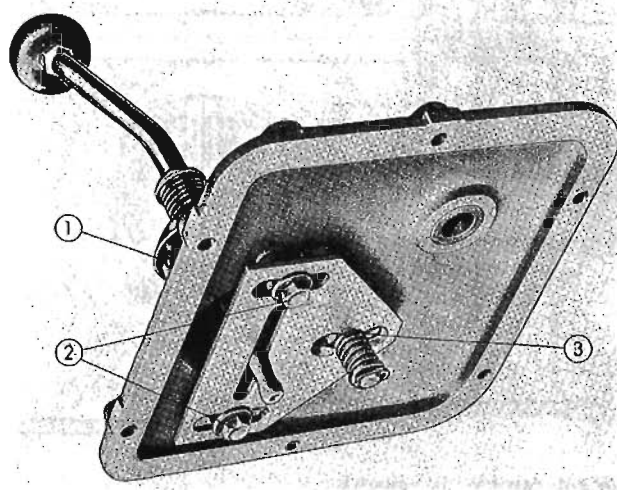


Fig. 98 - Leva di comando cambio di velocità.

1. Grani per leva di comando. - 2. Viti fissaggio settore per leva. - 3. Nottolino di scatto per perno selezione marce.

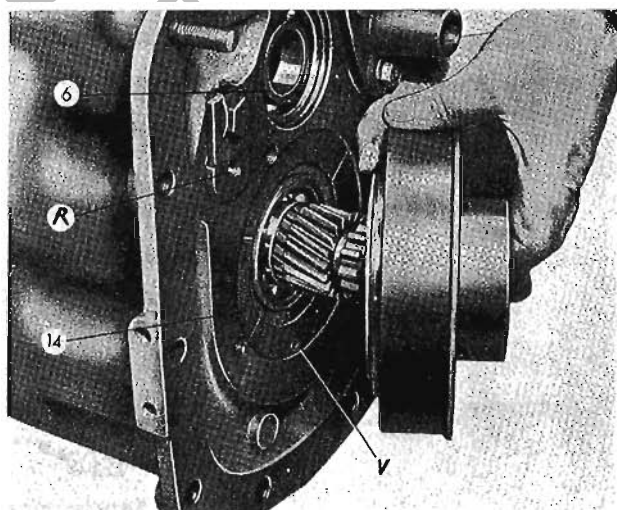


Fig. 99 - Montaggio riduttore epicicloidale sull'albero secondario del cambio.

6. Cuscinetto posteriore albero primario. - 14. Anello di rasamento. - R = Asse per ingranaggio retromarcia. - V = Spina di fissaggio anello di rasamento.

Montaggio delle parti del cambio di velocità e riduttore epicicloidale.

Per il montaggio delle parti del cambio di velocità si consiglia di procedere secondo l'ordine seguente:

Parti da montare.

Albero secondario.

Operazioni ed avvertenze.

Montare sull'albero il cuscinetto a sfere posteriore dopo averlo riscaldato in bagno d'olio alla temperatura di 80° C circa;

montare sulla scatola cambio il cuscinetto anteriore e dopo aver infilato l'albero dall'estremità posteriore della scatola disporre su di esso gli ingranaggi tenendo conto della fig. 97.

Nota. - Il serraggio del dado dell'albero verrà effettuato dopo il montaggio dell'albero primario in quanto viene facilitato facendo ingranare due marce contemporaneamente.

Retromarcia.

Nel caso si sia effettuata la sostituzione della boccola, dopo il montaggio è necessario alesarla mediante il lisatoio U 0321 per portarla alle quote previste dalla tabella a pag. 63.

Fissare l'asse della retromarcia (R) come in fig. 99.

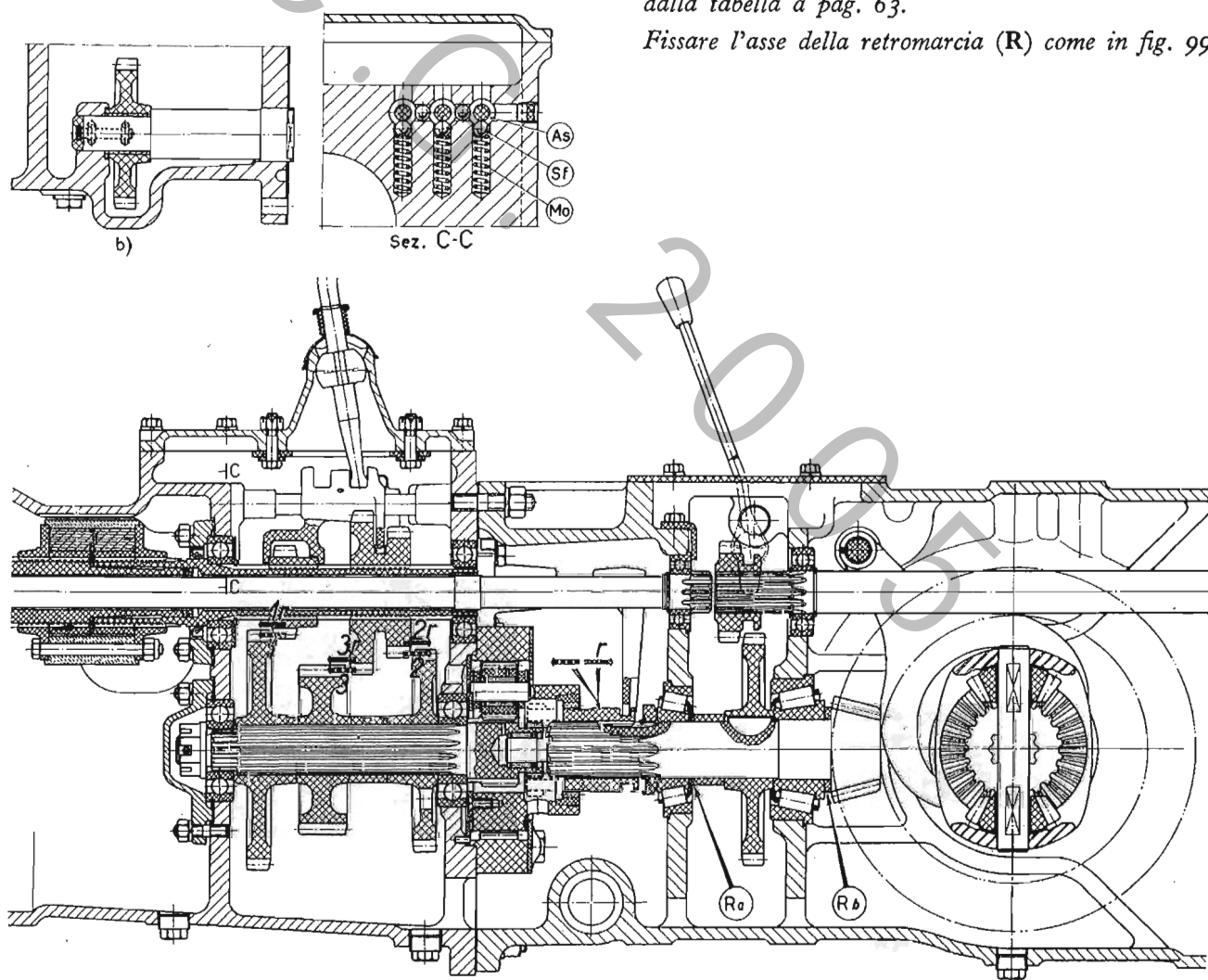


Fig. 100 - Sezione longitudinale sul cambio di velocità.

1r-2r-3r-1-2-3 Indicano rispettivamente le velocità 1^a-2^a-3^a-4^a-5^a e 6^a ottenute spostando il manicotto del riduttore epicicloidale nel senso della freccia indicata con r oppure nel senso opposto.

Ra = Spessori di registro cuscinetti conici. - Rb = Anello di centraggio pignone conico sulla corona. - Sez. C-C sulla cartella anteriore della scatola cambio in corrispondenza delle aste di comando. - As = Asta. - Sf = Sfere. - Mo = Molle per sfere.

b) Sezione sulla retromarcia.

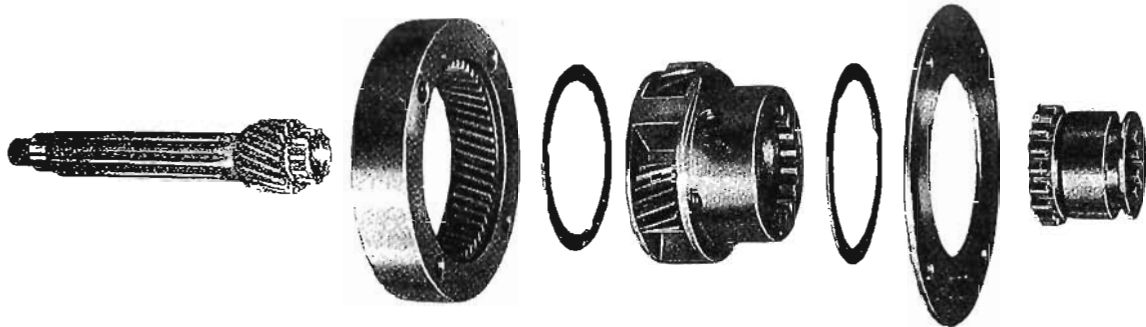


Fig. 101 - Parti del riduttore epicicloidale.

Riduttore epicicloidale (fig. 101).

Per il montaggio delle parti del riduttore epicicloidale vedere la fig. 101.

Montare sulla scatola cambio il cuscinetto posteriore per albero primario (6) e fissare, mediante apposita spina (V), il disco interno di spallamento (14) con le scanalature per lubrificazione rivolte come in fig. 99.

Albero primario.

Montare sull'estremità anteriore dell'albero il cuscinetto, il disco paraolio e gli anelli elastici; infilare l'albero dalla parte anteriore della scatola e disporre su di esso gli ingranaggi della 1^a, 2^a e 3^a marcia;

montare i coperchi anteriori per alberi primario e secondario con le relative guarnizioni. Il montaggio del primo coperchio si effettua infilandolo sull'attrezzo A 137003 che evita il danneggiamento della guarnizione di tenuta olio al contatto con le scanalature dell'albero primario (fig. 102).

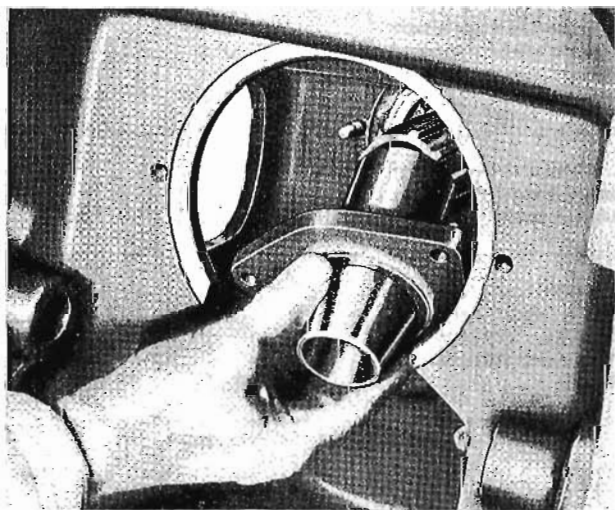


Fig. 102 - Montaggio del coperchio anteriore per albero primario mediante l'attrezzo A 137003.

Aste e forcelle di comando marce (fig. 95).

Introdurre attraverso i tre fori della cartella della scatola cambio le tre molle di ritegno aste e montare la sfera, l'asta di comando della 1^a marcia con relativo distanziale e forcella;

introdurre dal foro centrale della cartella le due sfere ritegno asta comando riduttore epicicloidale (vedere schema C-C, fig. 100) e completare il montaggio del sistema di comando;

introdurre le due sfere dall'apposito foro e montare l'asta, il distanziale e la forcella di comando 2^a e 3^a marcia.

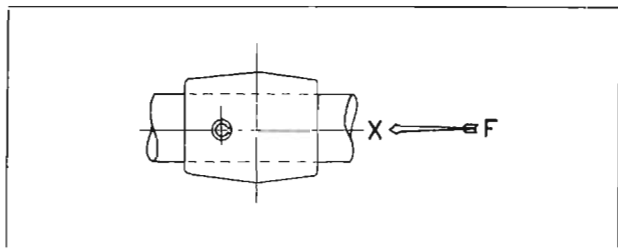


Fig. 103 - Orientamento del taglio delle varie spine elastiche rispetto alla direzione F dello sforzo o della rotazione.

Nota. - *I tagli delle spine di fissaggio forcelle alle aste devono essere orientati in modo che la forza agente su queste parti tenda sempre ad espandere la spina nel foro (D, fig. 103).*

Coperchio per scatola cambio con leva di comando marce (fig. 98).

Montare nel coperchio la leva con i due grani e disporre su di essa la calotta, la molla e l'anello elastico di fermo;

applicare nella parte inferiore del coperchio il settore per leva e fissarlo mediante le due viti (2, fig. 98) e il perno di selezione marce (3).

Prima del montaggio del coperchio disporre in posizione di folle tutte le coppie di ingranaggi.

Montare sull'albero di comando frizione-cambio il giunto, il supporto con cuscinetto e il relativo manico disinnesto frizione.

Prima di montare il tutto sull'albero primario assicurarsi che sull'estremità vi sia l'anello di tenuta (fig. 97).

Albero di comando frizione-cambio

NOTA: Per una maggiore rapidità di montaggio, il fissaggio della scatola cambio alla scatola della trasmissione va fatto disponendo la leva di comando marce indietro in modo che il riduttore risulti disinnestato.

DATI, GIUOCHI DI MONTAGGIO E LIMITI DI USURA DEGLI ORGANI DEL CAMBIO E DEL RIDUTTORE EPICICLOIDALE

	Dati mm	Giocchi di montaggio mm	Limiti di usura mm
		Fra lo scanalato degli alberi del cambio ed i rispettivi ingranaggi conduttori e condotti	0,010 ÷ 0,106 0,35
		Fra i fianchi dei denti degli ingranaggi conduttori e condotti del cambio	0,10 ÷ 0,20 0,50
		Fra i fianchi dei denti del pignone, degli ingranaggi condotti e dell'ingranaggio fisso del riduttore epicicloidale	0,07 ÷ 0,13 0,35
Diametro sede rullini negli ingranaggi condotti riduttore epicicloidale	20,41 ÷ 20,43		
Diametro dei rullini per ingranaggio condotto riduttore epicicloidale	2,99 ÷ 3,00	Fra rullini e perni ingranaggi condotti riduttore epicicloidale	0,01 ÷ 0,06 0,15
Diametro perno per ingranaggi condotti riduttore epicicloidale	14,400 ÷ 14,389		
Diametro interno boccola per asse retromarcia (da ottenere mediante lisciatura accurata)	25,065 ÷ 25,098		
Diametro asse retromarcia	25,000 ÷ 24,979	Fra diametro interno boccola e relativo asse retromarcia	0,065 ÷ 0,119 0,30
Molle scatto aste comando (*)		Molla scatto selezione cambio	
Lunghezza molla libera mm	36,5	Lunghezza molla libera mm	21,2
Lunghezza molla sotto il carico di controllo mm	31,5	Lunghezza molla sotto il carico di controllo mm	16,5
Carico di controllo kg	14,7 ÷ 16,3	Carico di controllo kg	18,4 ÷ 20,4

(*) I dati riportati si riferiscono ai trattori fino al telaio numero 405750, successivamente, sono state montate molle aventi la lunghezza libera di 38 mm e la lunghezza di 31,5 mm sotto il carico di controllo di 19,1 ÷ 21,1 kg.

DIFFERENZIALE E RELATIVO BLOCCAGGIO

La metà posteriore del corpo trattore è costituita da una scatola che racchiude gli organi del differenziale con relativo bloccaggio; essa è chiusa posteriormente da un coperchio dal quale sporge l'albero della presa di forza.

L'apertura superiore della scatola consente lo smontaggio ed il montaggio degli ingranaggi conduttore e condotto della presa di forza.

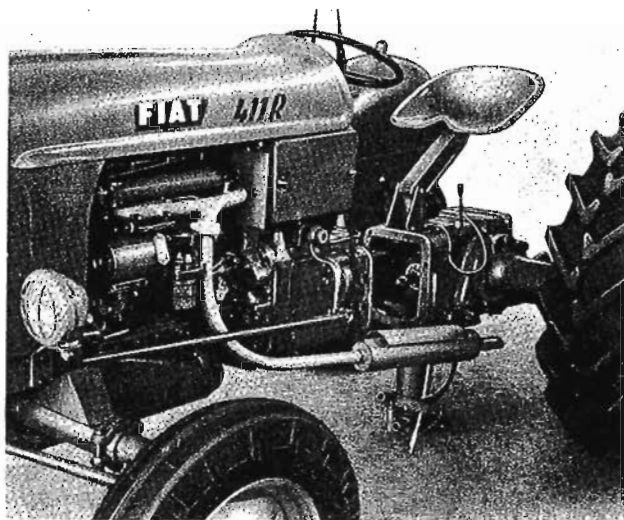


Fig. 104 - Distacco del motore completo di scatola cambio dalla scatola della trasmissione posteriore.

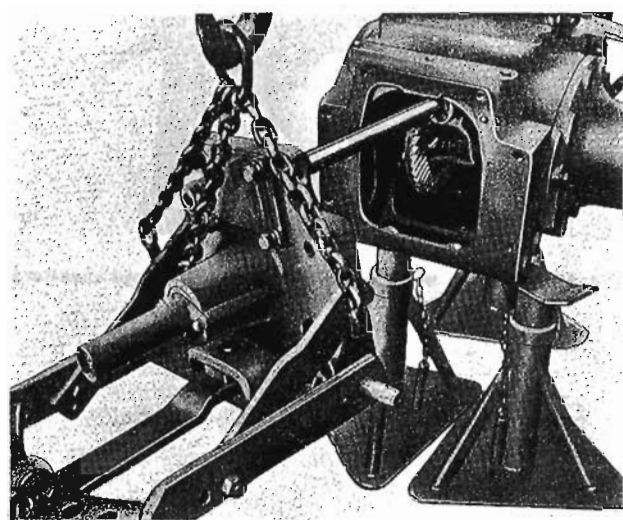


Fig. 105 - Distacco del coperchio posteriore della scatola trasmissione.

Smontaggio.

Per il distacco della scatola del differenziale dal trattore ed il successivo smontaggio procedere come segue:

Parti da togliere.

Il sollevatore idraulico.

Scaricare l'olio di lubrificazione.

La scatola del cambio dalla scatola differenziale (fig. 104).

I riduttori laterali (fig. 105).

Il sedile.

Il coperchio posteriore per scatola trasmissione (fig. 105).

Operazioni ed avvertenze.

Asportare, se il trattore ne è provvisto, il gruppo sollevatore, le relative tubazioni e il dispositivo attacco attrezzi.

Togliere i due tappi posti sotto il corpo trattore.

Staccare la connessione dei cavi di alimentazione fanaleria posteriore.

Appoggiare la scatola differenziale su cavalletti e, dopo aver agganciata la scatola del cambio ad un paranco, togliere i bulloni di unione di queste due parti e distaccarle con un palanchino.

Asportare le ruote posteriori con relativi dischi; togliere i parafanghi per maggiore comodità nel distacco dei complessivi.

Lo smontaggio è consigliabile per rendere più spedite le operazioni che seguono.

Togliere il coperchio superiore per scatola differenziale e disporre la leva comando innesto presa di forza in posizione « Motore ». Svitare le viti di fissaggio del coperchio posteriore ed asportarlo tirando ed abbassandolo lentamente per permettere l'estrazione del cuscinetto anteriore per albero presa di forza veloce dalla sua sede. Contemporaneamente togliere

dall'apertura superiore l'ingranaggio che rimane libero sull'estremità di quest'albero onde evitare che cadendo nella scatola si danneggi.

Nota. - Il distacco del coperchio posteriore dalla scatola trasmissione risulta agevole solo se la leva di innesto presa di forza si trova in posizione « Motore ».

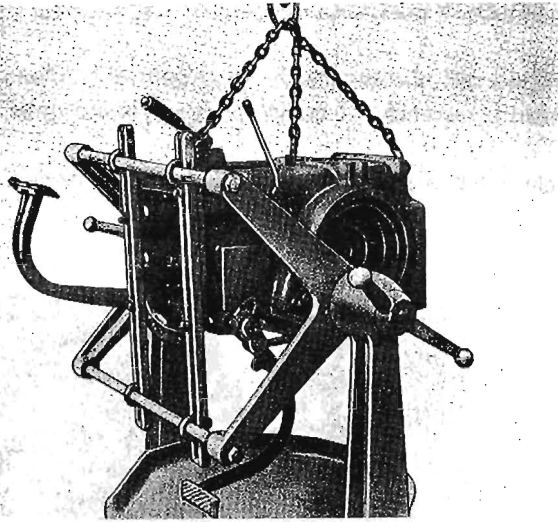
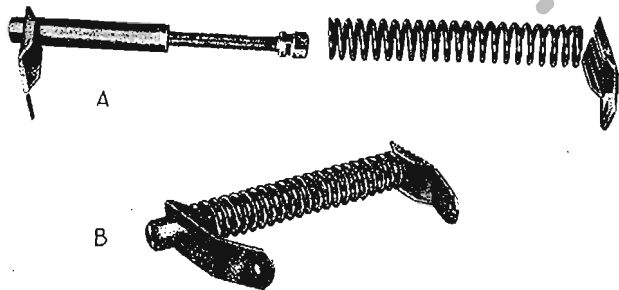


Fig. 106 - Scatola della trasmissione montata sul cavalletto rotativo ARR 2204.

Il comando del bloccaggio differenziale.

I supporti della scatola portasatelliti.



Se necessita ispezionare o sostituire le parti del comando bloccaggio è sufficiente togliere il coperchio posteriore, il pedale completo di attacco, il tappo dall'estremità sinistra dell'albero onde poter battere e sfilarlo dal lato destro.

Per comodità di smontaggio è opportuno fissare la scatola al supporto ARR 2221 montato sul cavalletto rotativo ARR 2204 (fig. 106). Estrarre i supporti per scatola portasatelliti ed asportare la corona conica completa.

Se necessita smontare gli anelli interni cuscinetti dalla scatola differenziale, usare l'estrattore A 537105.

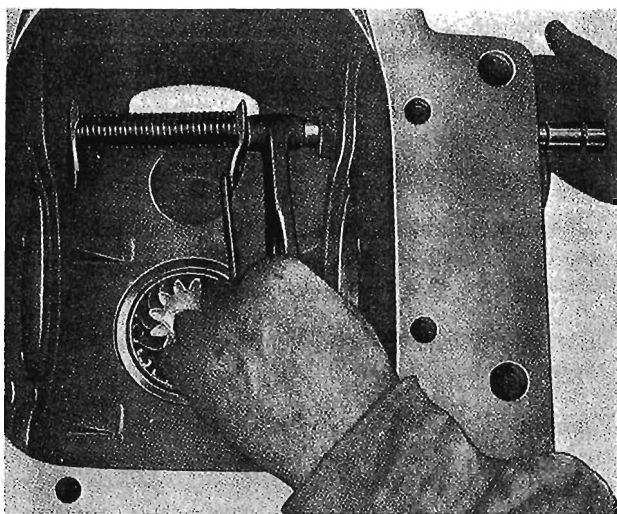


Fig. 107 - Montaggio della molla comando bloccaggio con l'attrezzo A 287033. (In alto è rappresentata la molla prima del montaggio (A) e dopo il montaggio (B) nell'attrezzo).

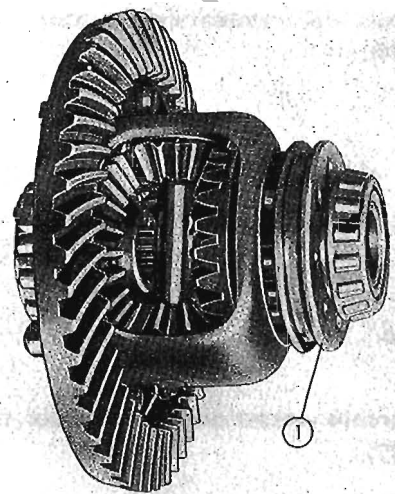


Fig. 108 - Complesso corona conica con differenziale.

1. Bloccaggio differenziale.

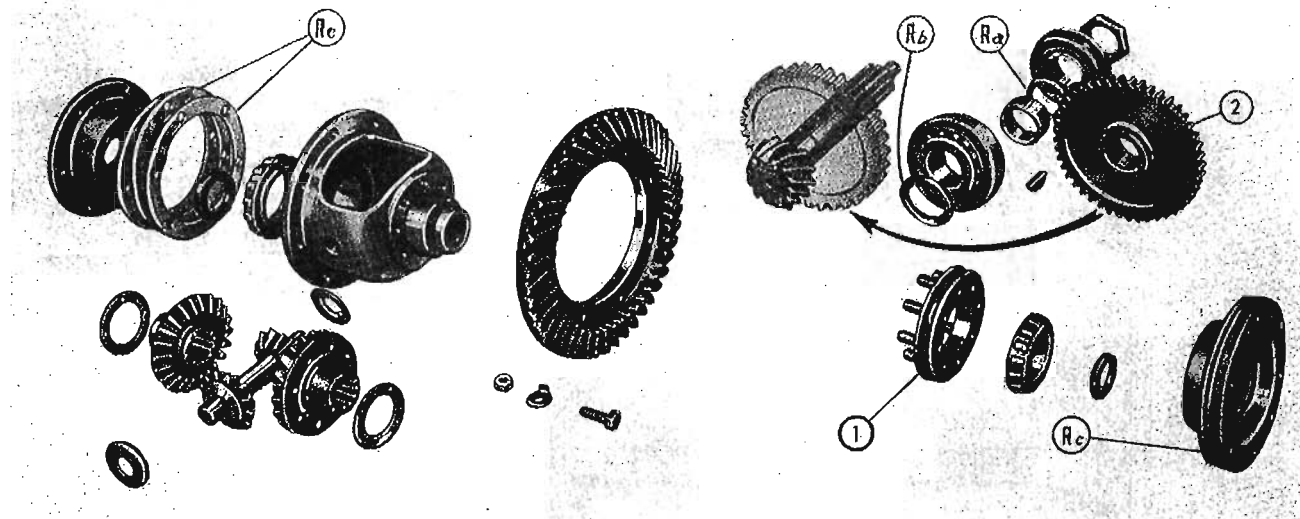


Fig. 109 - Parti della trasmissione posteriore.

1. Bloccaggio differenziale. - 2. Ingranaggio conduttore presa di forza. - Ra = Spessori registro cuscinetti conici del pignone. - Rb = Anello di centraggio pignone conico sulla corona. - Rc = Spessori registro supporti per albero corona conica.

Il pignone conico.

Svitare il dado di fissaggio dall'albero per pignone conico mediante le chiavi A 711109 e A 611108 sovrapposte e fermare la rotazione mediante il martelletto di ottone A 061322.

L'estrazione dell'albero si effettua battendo sul punzone in bronzo appoggiato all'estremità anteriore. L'ingranaggio condotto presa di forza ed il distanziale si asportano dall'apertura superiore della scatola disponendo la leva innesto presa di forza in posizione « Cambio ».

Ispezione delle parti smontate della scatola differenziale e relativo bloccaggio.

Dopo aver eseguito un'accurata pulizia di tutte le parti smontate e della scatola differenziale controllare se le superfici di lavoro delle dentature degli ingranaggi sono in buone condizioni:

- verificare gli anelli di rasamento dei planetari, le ralle e le boccole dei satelliti, tenendo conto, per il montaggio, dei limiti di usura indicati nella tabella a pag. 69. In caso di sostituzione delle boccole, dopo l'introduzione, è necessario ripassarle con l'alesatore a lame espandibili U 611914 per assicurare il prescritto giuoco;
- assicurarsi della presenza ed efficienza della ramatura sui mozzi dei planetari e sostituirli se questa non dà più affidamento;
- verificare l'efficienza dei cuscinetti a rulli conici e delle guarnizioni di tenuta olio sui supporti per semi-alberi differenziale;
- controllare la sede di scorrimento del manicotto di bloccaggio differenziale ed il fissaggio delle spine allo stesso. Ricontrare se la molla di comando del bloccaggio (fig. 107) è efficiente confrontando le caratteristiche con i dati riportati a pag. 69.

Montaggio della scatola differenziale.

Il montaggio della scatola differenziale si effettua facilmente tenendo conto delle figg. 109. e 110 e osservando inoltre quanto segue:

- la scatola portasatelliti viene fissata alla corona conica mediante bulloni serrati con la coppia di $4,5 \div 5$ kgm;
- il perno portasatelliti viene tenuto in sede da due dei bulloni a testa speciale, gli stessi che fissano la scatola alla corona;

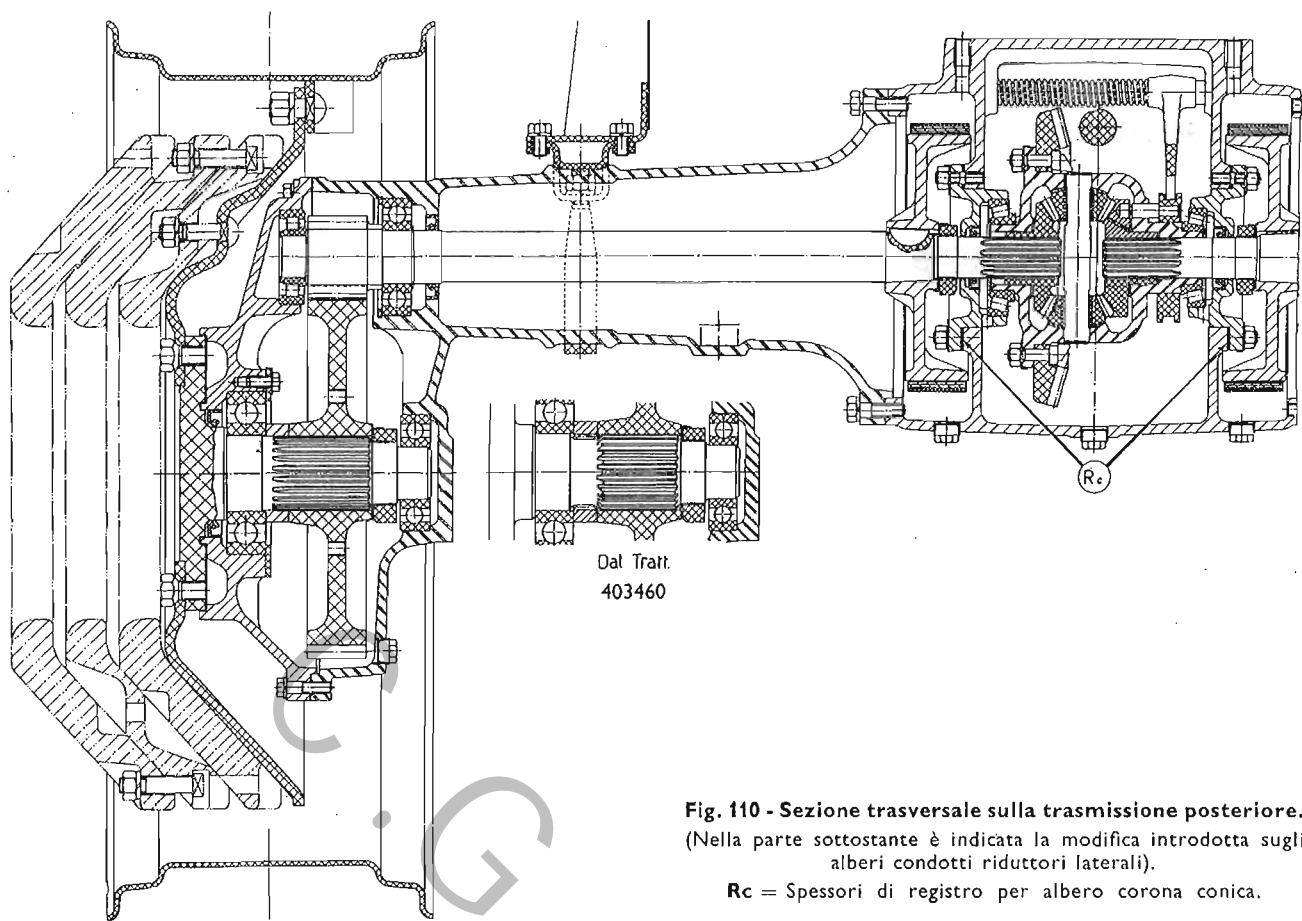


Fig. 110 - Sezione trasversale sulla trasmissione posteriore.
(Nella parte sottostante è indicata la modifica introdotta sugli alberi condotti riduttori laterali).

Rc = Spessori di registro per albero corona conica.

- il montaggio degli anelli interni dei cuscinetti conici sulla scatola si effettua dopo aver riscaldato i cuscinetti in bagno d'olio a $80 \div 90 \text{ }^\circ\text{C}$, così pure dicasi per i due cuscinetti e l'ingranaggio conduttore della presa di forza sull'albero del pignone conico (2, fig. 109);
- la molla per il comando del bloccaggio differenziale si monta come illustrato in fig. 107 mediante l'attrezzo **A 287033**.

Per facilitare il riattacco della scatola differenziale alla scatola cambio, è più conveniente disporre molto vicino all'estremità anteriore degli alberi, mediante manovra delle relative leve, l'ingranaggio condotto presa di forza e il manicotto di innesto riduttore.

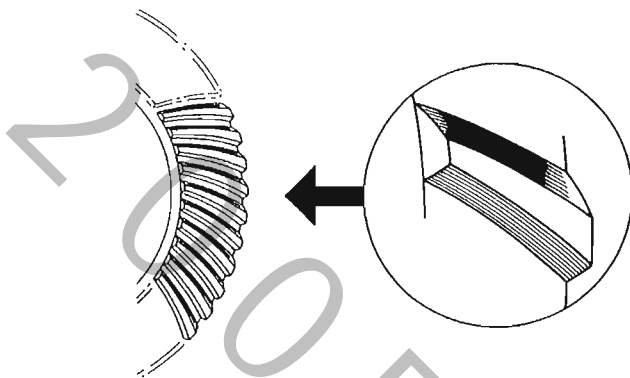


Fig. 111 - Contatto corretto fra le dentature della coppia conica.

Registrazione della coppia conica.

In sede di controllo o di sostituzione della coppia conica si consiglia di eseguire nell'ordine le seguenti registrazioni:

- a) registrazione cuscinetti per albero pignone conico;
- b) registrazione cuscinetti scatola differenziale;
- c) registrazione della posizione del pignone rispetto alla corona conica;
- d) registrazione del giuoco tra i denti del pignone e della corona conica.

Le operazioni da compiere sono le seguenti:

- a) Montare nella scatola l'albero del pignone conico completo di cuscinetti, ingranaggio conduttore presa di forza, distanziale e spessori di registro Ra (fig. 100).

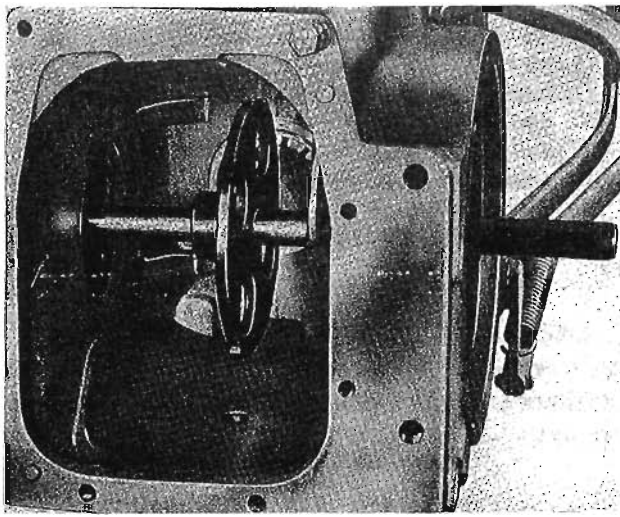


Fig. 112 - Vista posteriore dell'attrezzo A 137010 per la registrazione della coppia conica.

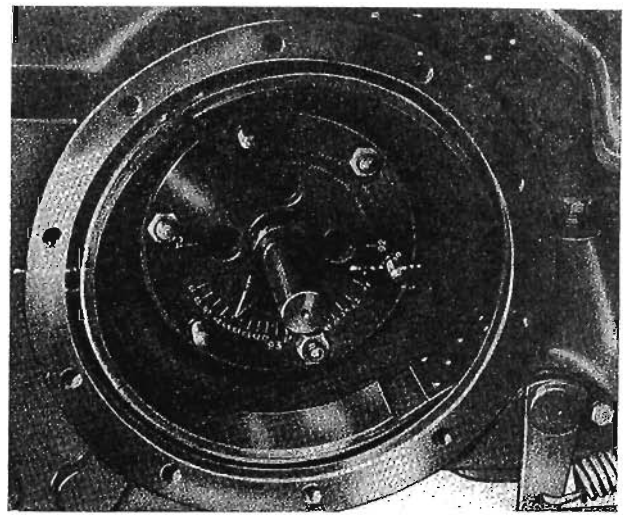


Fig. 113 - Vista laterale (destra) dell'attrezzo A 137010 per la registrazione della coppia conica.

Per una determinazione orientativa degli spessori occorrenti si può considerare il valore che risulta togliendo dalla lunghezza di $58,5 \div 59,5$ mm la somma della larghezza dell'ingranaggio più quella del distanziale.

Controllare se la rotazione dell'albero avviene liberamente e montare in sostituzione di questi spessori altri diminuiti complessivamente di **0,05 mm**. Questo vale ad assicurare sui cuscinetti del pignone un precarico di forzamento di circa **50 kg/mm**.

- b) Smontare il pignone conico e montare la corona completa di satelliti e supporti; serrare uno di essi con le viti e determinare con uno spessimetro sull'altro supporto lo spessore complessivo degli anelli di registro cuscinetti conici. Distribuire questi spessori in parti uguali sui due supporti e provare se la rotazione si effettua liberamente senza giuoco assiale.
- c) Per un perfetto accoppiamento dei denti del pignone con quelli della corona (fig. 111) è necessario tener conto, nel montaggio del pignone, del numero inciso sulla base minore e contrassegnato da un segno + o —; ciò è indispensabile per la determinazione dello spessore dell'anello Rb più adatto anche ai fini della rumorosità.

L'operazione deve procedere nel modo seguente:

- montare l'albero del pignone completo di tutti i particolari con un anello Rb di spessore qualsiasi; successivamente montare sulla scatola l'attrezzo **A 137010** come viene messo in evidenza nelle figg. 112 e 113;
- ruotare l'albero dell'attrezzo in senso orario in modo da portare contro la base del pignone la zona eccentrica e leggere in corrispondenza della lancetta (sul quadrante graduato da **92** a **94** mm) il valore al quale la rotazione si arresta. Se il valore letto sul quadrante supera l'altro ottenuto, aggiungendo o togliendo dalla distanza teorica tra la base minore del pignone e l'asse della corona (che è di **93 mm**) il numero stampigliato sul pignone, (non preceduto da alcuna lettera) occorre sostituire l'anello Rb. Il nuovo anello da montarsi deve avere lo spessore maggiorato della quantità uguale alla differenza dei due valori.

Al contrario, se il valore letto sul quadrante risulta inferiore a quello letto sul pignone aggiunto o tolto (a seconda se + o —) da **mm 93**, lo spessore Rb deve essere diminuito.

Esempio n. 1.

Quota letta sul quadrante dell'attrezzo 93,4 mm
 Quota letta sul pignone + 0,2 mm
 Distanza di accoppiamento pignone-corona:
 $93 + 0,2 = 93,2$ mm.

L'anello Rb deve essere maggiorato rispetto a quello montato di 0,2 mm (ottenuti da $93,4 - 93,2 = 0,2$ mm) al fine di poter disporre il pignone alla distanza di 93,2 mm come su di esso indicato.

Esempio n. 2.

Quota letta sul quadrante dell'attrezzo 92,6 mm
 Quota letta sul pignone — 0,3 mm
 Distanza di accoppiamento pignone-corona:
 $93 - 0,3 = 92,7 \text{ mm.}$
 L'anello Rb deve essere ridotto rispetto a quello montato di 0,1 mm (ottenuti da $92,7 - 92,6 = 0,1 \text{ mm}$) al fine di poter disporre il pignone alla distanza di 92,7 mm come su di esso indicato.

- d) Controllare con un comparatore a quadrante se il giuoco tra i denti del pignone e della corona è di **mm 0,23**; se non corrisponde spostare gli spessori di registro Rc, da un supporto all'altro, al fine di avvicinare o allontanare la corona dal pignone ed ottenere il valore richiesto. Lo spessore complessivo determinato come al paragrafo b) non dev'essere alterato.

DATI, GIUOCHI DI MONTAGGIO E LIMITI DI USURA DEGLI ORGANI DEL DIFFERENZIALE

Giocchi di montaggio	mm	Limiti di usura mm
Fra i fianchi dei denti pignone e corona conica	0,20	—
Fra scanalati semialberi differenziale e relativi planetari	0,010 ÷ 0,106	0,4
Fra i fianchi dei denti planetari e satelliti differenziale	0,15	0,5
Fra boccola e perno portasatelliti	0,020 ÷ 0,093	0,25
Fra sede sulla scatola e planetari differenziale	0,080 ÷ 0,158	0,35
Fra manicotto scorrevole bloccaggio differenziale e relativa sede sulla scatola	0,120 ÷ 0,246	0,5
D a t i		
mm		
Spessore degli anelli di registro della corona conica (Rc — fig. 110)	0,3 — 0,5 — 0,7 (toll. ± 0,02)	
Spessore degli anelli di registro albero pignone conico (fra il pignone ed il cuscinetto conico posteriore)	3,8 — 3,9 — 4 — 4,1 — 4,2 — 4,3 — 4,4 — 4,5 4,6 — 4,7 — 4,8 (toll. ± 0,02)	
Spessore degli anelli per la registrazione dei cuscinetti albero pignone conico	1,7 — 1,75 — 1,8 — 1,9 — 2 — 2,1 — 2,2 — 2,25 — 2,3 (toll. ± 0,01)	
Spessore degli anelli di rasamento planetari differenziale (?)	1,475 ÷ 1,525	
Spessore delle ralle sferiche per satelliti differenziale	1,4 ÷ 1,6	
Coppia di serraggio bulloni scatola partasatelliti alla corona conica	kgm 4,5 ÷ 5	
Molla per forcella comando bloccaggio differenziale		
Lunghezza molla libera	mm 188	
Lunghezza molla sotto il carico di controllo	mm 126,5	
Carico di controllo	kg 28,5 ÷ 31,5	

(?) Sono previsti anelli di spessore maggiorato di 0,1 mm. Il limite di usura dello spessore è di 1 mm.

RIDUTTORI LATERALI

Sono costituiti, ciascuno, da una coppia di ingranaggi racchiusi in apposita scatola, applicata lateralmente al differenziale dal quale vengono comandati (fig. 110).

Revisione dei riduttori.

Per la revisione generale di uno o di entrambi i riduttori laterali è opportuno osservare quanto qui di seguito indicato.

Distacco dal trattore (fig. 114).

Togliere il parafrangia dopo aver staccato, dalla connessione, il cavo di alimentazione per fanalino posteriore;

appoggiare la scatola trasmissione su cavalletti ed asportare la ruota completa di disco e pneumatico; togliere la scatola riduttore dal trattore, tirando verso l'esterno per sfilare il semiasse differenziale dal relativo planetario.

Smontaggio delle parti.

Applicare il complessivo al cavalletto rotativo ARR 2204 provvisto di supporto ARR 2221 e togliere il dado fissaggio per tamburo freno. Asportare quest'ultimo mediante l'estrattore universale (fig. 115);

togliere il coperchio per scatola riduttore con relativo ingranaggio condotto; asportare l'anello di arresto del cuscinetto interno del semialbero differenziale (ved. fig. 110) ed espellere quest'ultimo dalla scatola.

Nota. - Lo smontaggio dell'ingranaggio condotto del riduttore non è subordinato al distacco della scatola dal trattore.

Per svitare il dado dall'albero condotto riduttore montare l'attrezzo A 187014 per arrestare la rotazione dell'ingranaggio (fig. 116), successivamente per l'estrazione di quest'ultimo usare l'estrattore universale provvisto di due viti (del diametro 16 MB passo 1,5 mm) (fig. 117).

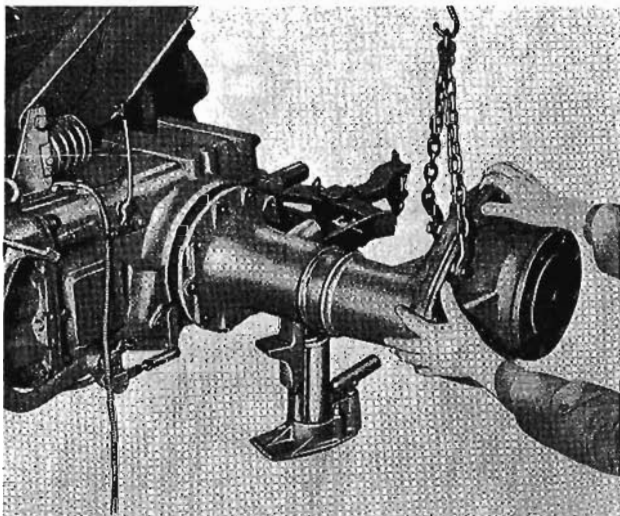


Fig. 114 - Distacco della scatola riduttore dal trattore.

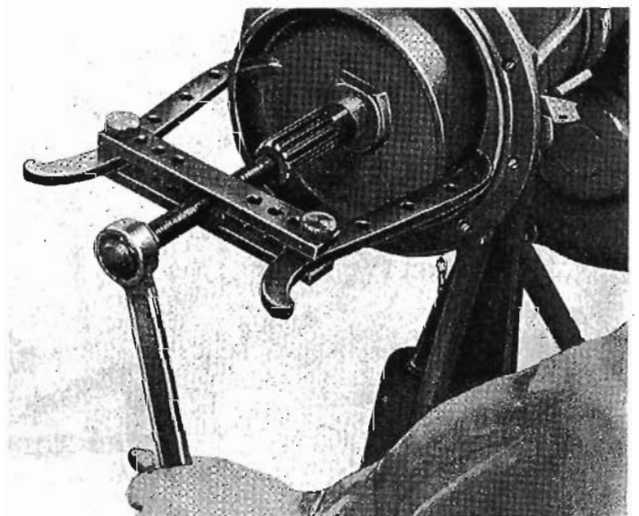


Fig. 115 - Smontaggio della puleggia freno mediante l'estrattore universale.

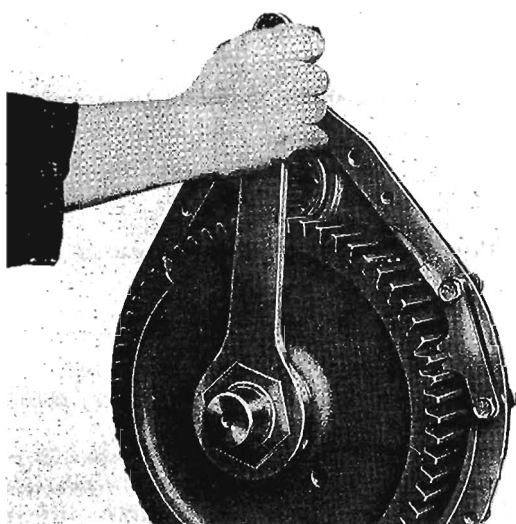


Fig. 116 - Smontaggio del dado sull'albero condotto riduttore.

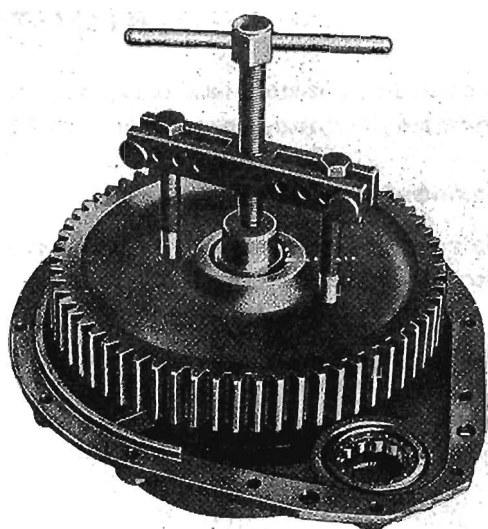


Fig. 117 - Smontaggio dell'ingranaggio condotto riduttore mediante l'estrattore universale e due viti (16 MB \times 1,5 mm).

Ispezioni delle parti.

Verificare l'efficienza delle guarnizioni di tenuta olio sul semiasse differenziale e sull'albero condotto ruota motrice, infatti le une potrebbero causare trafilamenti d'olio sui nastri freno, l'altra perdite d'olio dalla ruota motrice.

Controllare la scorrevolezza dei cuscinetti ed inoltre i giuochi tra i fianchi dei denti degli ingranaggi e dei mozzi alberi condotti tenendo conto dei dati riportati in tabella a pag. 73.

Montaggio.

Le operazioni di montaggio non presentano difficoltà, una particolare attenzione dev'essere rivolta nel riattacco della scatola riduttore sul trattore per non danneggiare con il semialbero la guarnizione di tenuta posta nel supporto per corona differenziale.

FRENI

I freni, del tipo a nastro azionati a pedale e a mano, agiscono su pulegge calettate sui semialberi del differenziale. Per l'impiego del trattore su strada, ove occorre disporre di una frenata pronta e rapida, i pedali possono essere resi solidali mediante una piastrina; caratteristica questa da considerarsi nella registrazione della corsa a vuoto che deve essere uguale per entrambi i pedali.

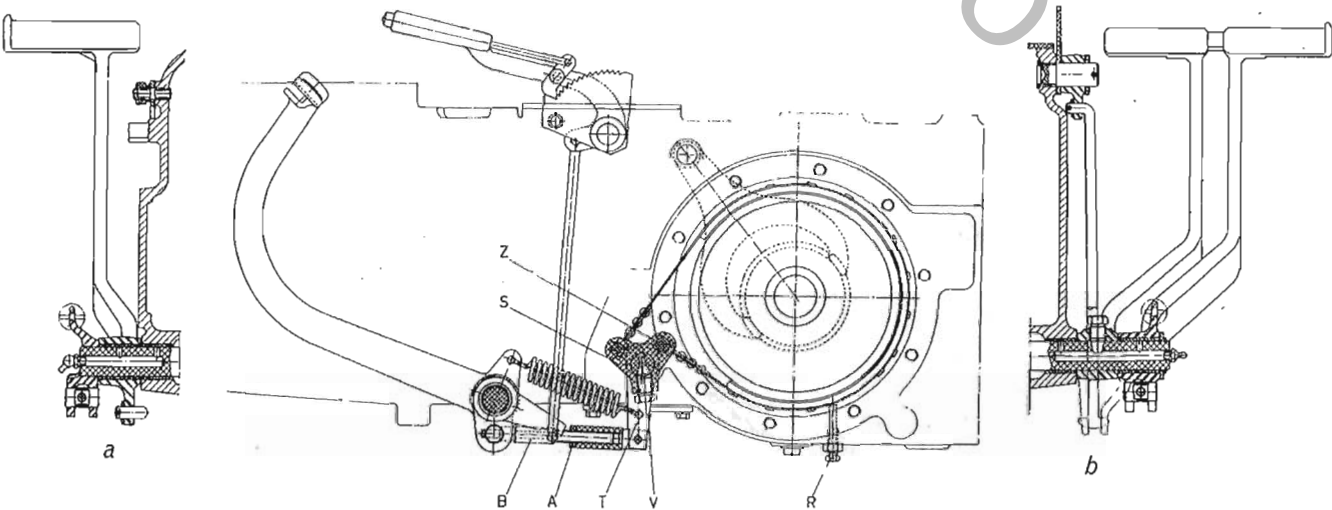


Fig. 118 - Complessivo freni con comando a pedali e a mano.

a. Particolare del montaggio del pedale di comando frizione. - b. Particolare del montaggio pedali freno.

A = Dadi per forcellini. - B = Puntalini. - R = Viti di centraggio nastri frenanti. - S = Leva interna. - T = Leva esterna. - V = Vite di fissaggio leva interna. - Z = Perni per nastri freni.

Revisione dei freni.

Per la revisione generale dei freni osservare quanto qui di seguito indicato.

Distacco dal trattore.

Per asportare i nastri freno è necessario: scaricare l'olio dalla scatola della trasmissione e distaccare dal trattore i riduttori laterali seguendo le istruzioni riportate a pag. 70;
asportare i coperchi inferiori dalla scatola differenziale e svitare le viti (V, fig. 119), togliere le molle richiamo pedali, staccare l'estremità dei puntalini di registro B dalla leva esterna e sfilarla;
estrarre i perni di estremità dei nastri freno (Z, fig. 118) dalla leva interna di comando e asportare queste parti.

Ispezione.

Controllare se la superficie della puleggia freno risulta liscia e in caso contrario tornirla, evitando passate profonde per non compromettere la resistenza della fascia;

verificare se le due guarnizioni di tenuta olio sul semialbero differenziale sono efficienti per evitare nel funzionamento trafileamenti sui segmenti di ferodo; sostituire i segmenti per nastri se risultano imbevuti di lubrificante impiegando per l'applicazione dei ribattini l'attrezzo A 517007;

verificare inoltre lo stato di usura delle boccole dei pedali e del relativo albero (fig. 118 a e b).

Montaggio.

È necessario tenere presente quanto segue:

— le viti (V, fig. 119) vanno assicurate con una legatura di filo metallico alle rispettive leve interne (S, fig. 118);

— per un controllo utile ai fini del montaggio le viti devono essere rivolte verso la parte posteriore del trattore, il caso contrario denota che le leve esterne T sono state scambiate e perciò la frenatura non sarà possibile;

— nel montaggio dei riduttori sul trattore si deve evitare che con l'estremità del semialbero differenziale venga danneggiata la guarnizione di tenuta nel supporto corona differenziale.

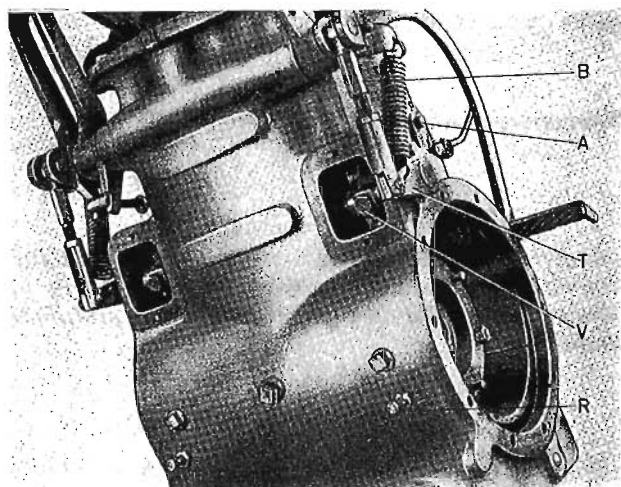


Fig. 119 - Vista dei nastri freno e relativi comandi.

A = Dadi bloccaggio forcellini. - B = Puntalini. - R = Viti di centraggio nastri freni. - T = Leve esterne. - V = Viti fissaggio leve interne.

Registrazione dei freni.

A freni montati sul trattore:

— svitare i due dadi e avvitare a fondo le relative viti di centraggio nastri freno (R, fig. 119), svitare queste ultime di un giro e bloccare nuovamente i dadi;

— sbloccare i dadi A e svitare i puntalini (B, fig. 119) fino ad annullare tutta la corsa a vuoto di ciascun pedale; indi riavvitarli di due giri in modo che la corsa dei pedali freno risulti di 50 mm circa.

Durante queste operazioni la leva a mano di comando freni deve trovarsi nella parte più bassa del settore.

DATI DEI RIDUTTORI LATERALI E FRENI

	Dati mm	Limiti di usura mm
Gioco fra i fianchi dei denti del pignone semialbero differenziale ed ingranaggio condotto riduttore laterale	0,15 ÷ 0,25	0,5
Gioco fra lo scanalato dell'albero condotto riduttore ed il mozzo dell'ingranaggio	— 0,050 ÷ 0,048	0,20
Diametro delle pulegge per nastri freno	210	—
Spessore segmenti nastri freno	6	4
Gioco tra le varie boccole ed i perni dei freni	0,040 ÷ 0,144	0,4

A V A N T R E N O

Dell'avantreno del trattore fanno parte: la guida, lo sterzo e l'assale anteriore.

GUIDA E STERZO

Distacco e smontaggio.

Per il distacco e lo smontaggio delle parti della scatola guida procedere come segue:

Parti da togliere.

Le batterie.

La plancia cruscotto.

La leva comando dal tirante longitudinale.

La scatola sterzo.

Operazioni ed avvertenze.

Staccarla con il relativo supporto dal sostegno batterie e dalla scatola cambio; staccare il cavo di alimentazione delle luci posteriori dalla connessione centrale.

Allentare le quattro viti di fissaggio sostegno batterie alla scatola cambio; asportare le viti di fissaggio della scatola guida alla scatola cambio; togliere la scatola guida unitamente alla plancia sollevando il sostegno batterie per facilitare l'estrazione.

Applicare la scatola guida in una morsa ed asportare le diverse parti come segue:

Leva comando tirante longitudinale.

Estrarla mediante l'estrattore A 735008.

Albero completo di rullo globoidale.

Asportare il dado di bloccaggio della vite di registro e togliere il coperchio laterale dell'albero porta-rullo (ved. fig. 123).

Albero con vite senza fine.

Togliere il volante di sterzo ed asportare la plancia; smontare le viti di fissaggio del tubo esterno alla scatola guida ed asportare l'albero di sterzo completo di cuscinetti.

Nota. - *In caso di smontaggio dell'anello esterno cuscinetto a rulli conici, dalla scatola guida, non alterare il pacco degli spessori (S, fig. 120).*

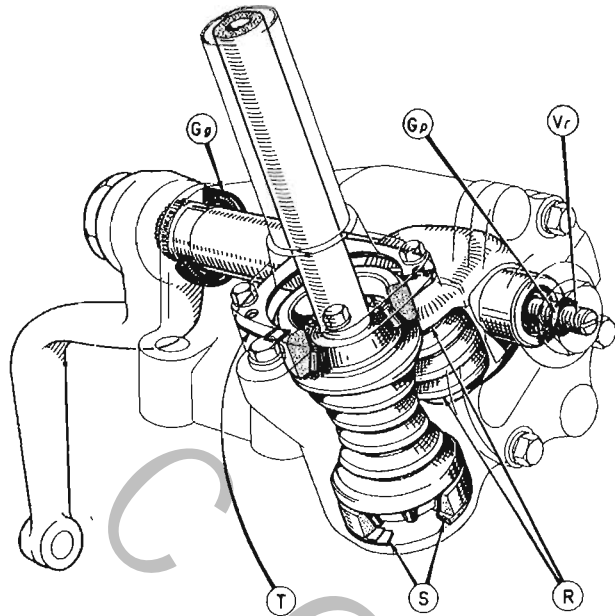


Fig. 120 - Sezione prospettica della scatola guida.

R = Rosette rullo globoidale. - **S** = Spessori di centratura vite rispetto al rullo globoidale. - **T** = Spessori di registro cuscinetti conici. - **Gg** e **Gp** = Guarnizioni per albero porta rullo. - **Vr** = Vite di registro.

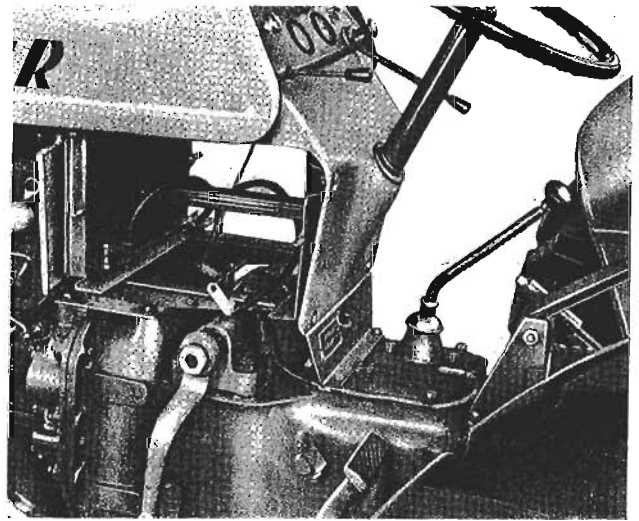


Fig. 121 - Scatola guida montata sul trattore.

Ispezione delle parti smontate della scatola guida e dello sterzo.

Esaminare accuratamente che le superfici di contatto del rullo e della vite perpetua non presentino intaccature o tracce di ingranamento. Verificare se l'accoppiamento tra le due parti avviene in centro al fine di stabilire se la posizione della vite rispetto al rullo è corretta, altrimenti è necessario variare gli spessori (**S**, fig. 120).

Controllare che il giuoco esistente fra le boccole e l'albero porta-ruolo sia nei limiti indicati nella tabella a pag. 76, sostituendo le boccole quando i limiti sono superati per non alterare le condizioni di accoppiamento del rullo con la vite.

Le boccole dopo l'introduzione debbono essere ripassate mediante il lisatoio **U 611916** per portarle al diametro stabilito.

In caso di giuoco assiale del rullo, per usura delle due rosette, (**R**, fig. 122) è necessario sostituire anche l'albero essendo queste parti fissate mediante ribaditura.

Verificare la scorrevolezza dei cuscinetti a rulli conici e l'efficienza della guarnizione di tenuta olio sull'albero porta-ruolo.

Controllare che le leve ed i tiranti di sterzo non siano deformati, nel qual caso raddrizzarli controllando, prima del montaggio, che l'operazione non abbia compromesso la resistenza delle parti stesse.

Montaggio della scatola guida.

Parti da montare.

Le boccole per albero porta-ruolo.

Operazioni ed avvertenze.

*Qualora queste boccole siano state smontate per la sostituzione, dopo il rimontaggio alesarle con l'attrezzo **U 611916** per riportarle alle quote indicate in tabella a pag. 76.*

L'anello esterno del cuscinetto conico inferiore con gli spessori (S, fig. 122).

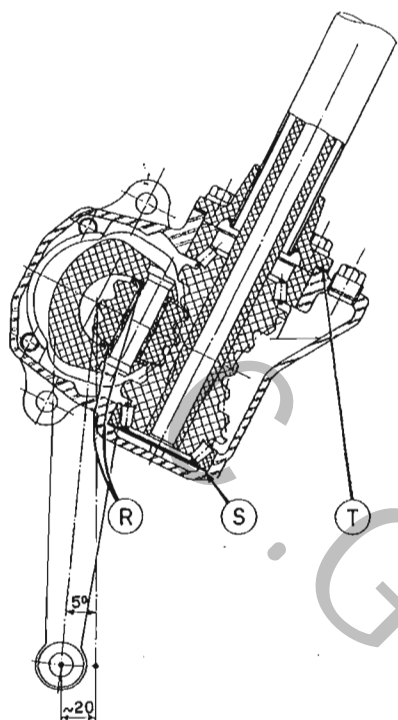


Fig. 122 - Sezione trasversale sul rullo globoidale.

R = Rosette per rullo. - S = Spessori di centratura della vite rispetto al rullo. - T = Spessori di registro cuscinetti conici.

La vite elicoidale completa di spessori registro cuscinetti a rulli conici (T, fig. 122).

L'albero porta-rullo, il coperchio e la leva di comando tirante longitudinale.

Registrazione della posizione del rullo rispetto alla vite.

Per non alterare la centratura del rullo rispetto alla vite elicoidale, il pacco di spessori S deve essere variato se sono stati sostituiti la vite, il rullo o la scatola guida; in tal caso bisogna procedere ad una determinazione per tentativi come segue:

- a) montare la vite elicoidale completa, cosparsa di minio e registrare il giuoco dei cuscinetti conici;
- b) montare l'albero porta rullo completo di coperchio e leva di comando tirante longitudinale;
- c) registrare la posizione del rullo rispetto alla vite elicoidale come più oltre indicato.

Nota. - Ad ogni variazione degli spessori S deve corrispondere una nuova registrazione dei cuscinetti mediante gli spessori T.

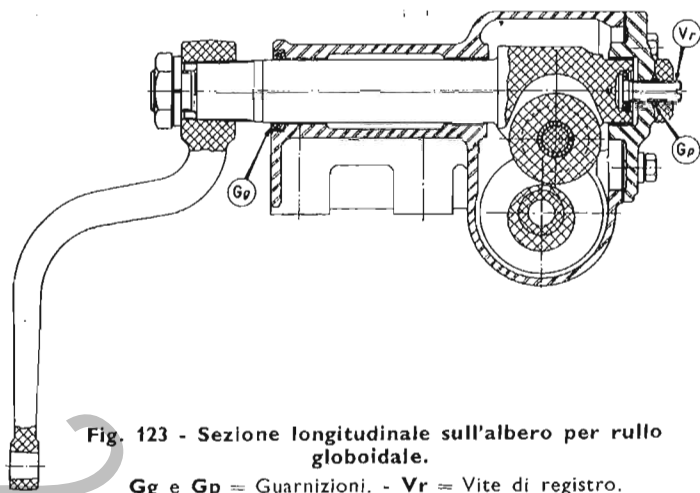


Fig. 123 - Sezione longitudinale sull'albero per rullo globoidale.

Gg e Gp = Guarnizioni. - Vr = Vite di registro.

Montare l'albero della vite elicoidale completo degli spessori di registro cuscinetti e controllare che la rotazione risulti libera senza sforzo apprezzabile.

Per un corretto funzionamento del meccanismo è richiesto che la distanza tra rullo e vite elicoidale sia la minima possibile e corrisponda a quella di progettazione. A tale scopo, disponendo il meccanismo con la leva di comando tirante longitudinale orientata come in fig. 122 (cioè corrispondente alla posizione di marcia rettilinea del trattore), avvitare la vite di registro (Vr, fig. 123) in modo da annullare completamente il giuoco tra rullo e vite, controllando inoltre che resti tale anche dopo una rotazione del volante di sterzo di 30° per parte.

A registrazione ultimata bloccare la vite Vr mediante il dado.

Per il riattacco del complessivo scatola guida al trattore procedere nell'ordine inverso a quello seguito per il distacco.

A montaggio effettuato rifornire la scatola guida con olio A 90 e gli ingrassatori dei tiranti con grasso Fiat G 9.

Controllo della sterzata.

Per una completa messa a punto della sterzata è necessario controllare che le ruote direttrici siano parallele all'asse longitudinale del trattore; è però ammessa una leggera convergenza delle ruote anteriori di circa **5 mm** e una divergenza di **2°** verso l'alto.

Verificare il serraggio della bulloneria delle leve di sterzo e dei morsetti per tiranti trasversali e controllare che non vi siano deformazioni dei tiranti e delle leve in quanto porterebbero all'usura precoce delle nervature di guida dei pneumatici.

DATI, GIUOCHI DI MONTAGGIO E LIMITI DI USURA DEGLI ORGANI DELLO STERZO (SCATOLA GUIDA), TIRANTI E LEVE

	Dati mm	Giocchi di montaggio	mm	Limiti di usura mm
Diametro interno boccola della scatola sterzo	34,925 ÷ 34,950	Fra albero porta rullo comando sterzo e relativa boccola sulla scatola sterzo	0,025 ÷ 0,075	0,15
Diametro albero porta rullo comando sterzo	34,900 ÷ 34,875			
Diametro interno boccola per coperchio (a boccola piantata)	34,912 ÷ 34,937	Fra albero porta rullo comando sterzo e relativa boccola sul coperchio scatola sterzo	0,012 ÷ 0,062	0,15
Diametro albero porta rullo comando sterzo	34,875 ÷ 34,900			
Diametro interno boccola superiore leva rinvio sterzo	(*) 29,020 ÷ 29,072	Fra diametro interno boccola superiore ed il perno della leva inferiore rinvio sterzo	0,020 ÷ 0,105	0,35
Diametro perno leva rinvio sterzo (Sez. A-A fig. 126)	(*) 28,967 ÷ 29,000			
Diametro interno boccola inferiore leva rinvio sterzo	38,025 ÷ 38,087	Fra diametro interno boccola inferiore ed il perno della leva inferiore rinvio sterzo	0,025 ÷ 0,126	0,35
Diametro perno leva rinvio sterzo	37,961 ÷ 38,000			
Diametro interno boccola per tirante longitudinale	12,000 ÷ 12,043	Fra boccola estremità tirante longitudinale e relativo perno	0,000 ÷ 0,070	0,3
Diametro perno per tirante longitudinale	11,973 ÷ 12,000			

Nota. — Le boccole superiore ed inferiore per leve rinvio sterzo debbono essere montate nelle loro sedi sul supporto con interferenza di 0,05 ÷ 0,23 mm; le boccole per coperchio laterale scatola guida debbono essere montate con interferenza di 0,013 ÷ 0,063 mm.
La coppia di serraggio delle viti dei morsetti per tiranti trasversali di sterzo è di kgm 2,5.

(*) Le quote indicate si riferiscono alle parti antemodifica, quelle postmodifica (montate dal trattore con telaio N. 402251) sono state aumentate di 1 mm.

Revisione generale dell'assale anteriore.

Distacco (fig. 124).

Applicare un cavalletto o un cricco idraulico sotto la coppa motore;

scaricare l'acqua dal rubinetto radiatore e allentare le fascette dei manicotti di entrata ed uscita acqua dal basamento;

staccare il tirante longitudinale di sterzo dalla leva e il tirante comando persiana radiatore dall'estremità anteriore;

staccare le connessioni dei cavi alimentazione proiettori anteriori;

applicare le estremità di un cavo nella parte superiore del radiatore e due cunei per fermare l'oscillazione dell'assale, togliere le viti fissaggio coppa al supporto radiatore e allontanare l'avantreno;

asportare la cuffia per radiatore ed il radiatore stesso.

Smontaggio.

Lo smontaggio ed il controllo dell'assale possono risultare più agevoli se si applica il complessivo al cavalletto rotativo come in fig. 125.

Per il distacco delle sue parti è opportuno tenere presente la sezione rappresentata in fig. 126.

Ispezione delle parti.

Verificare a mozzì montati che la scorrevolezza dei cuscinetti si effettui liberamente e senza giuoco assiale apprezzabile;

controllare le superfici e i giuochi dei perni per fusi a snodo e del perno incernieramento assale con le rispettive boccole, nonché gli spessori degli anelli di rasamento in bronzo i quali devono essere sostituiti quando si raggiungono i limiti indicati in tabella a pag. 79;

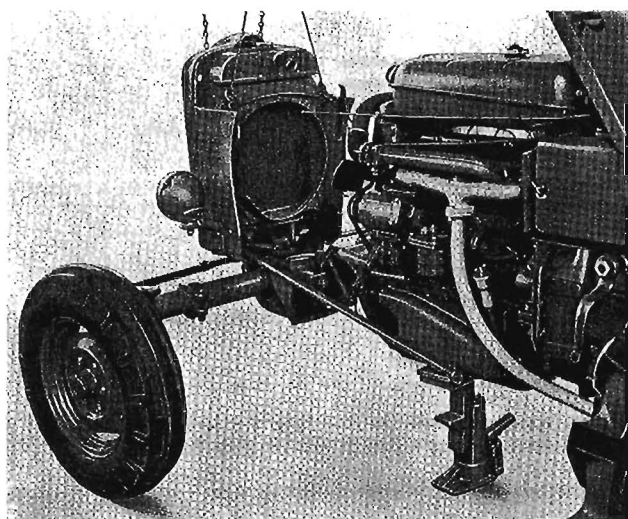


Fig. 124 - Distacco dell'assale anteriore, completo di radiatore, dal motore.

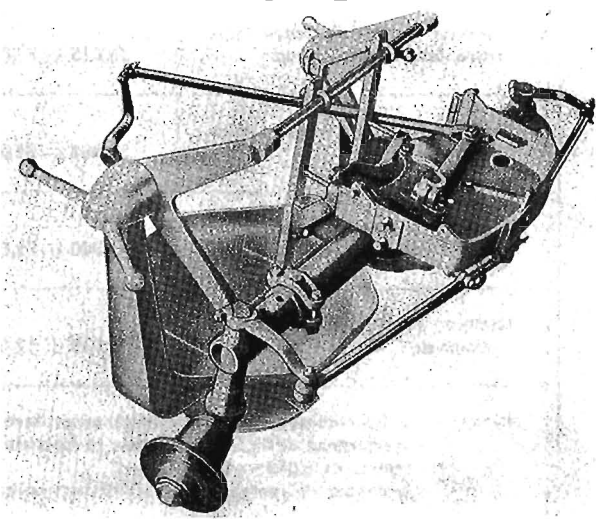


Fig. 125 - Assale anteriore montato sul cavalletto rotativo per la revisione.

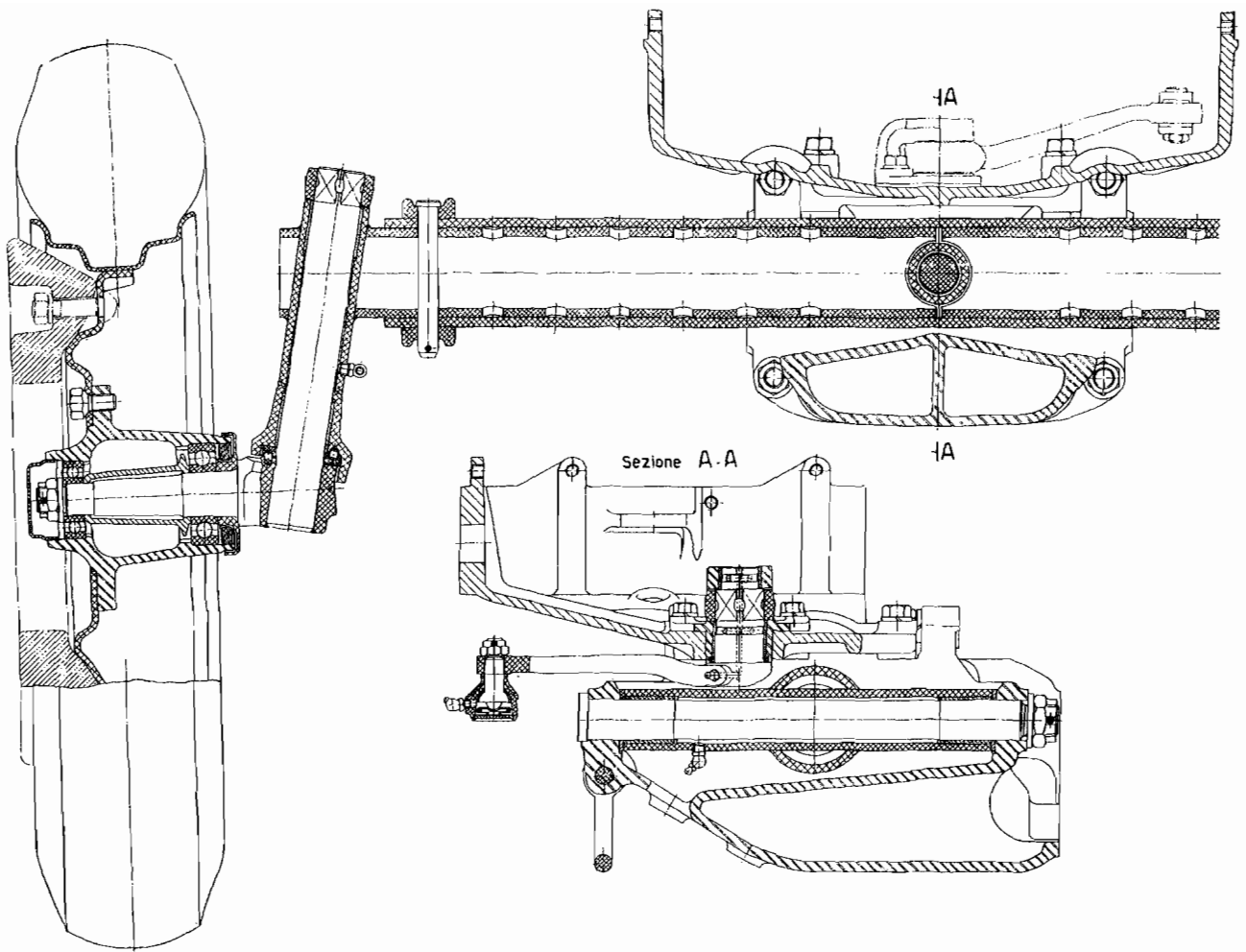


Fig. 126 - Sezione sull'assale anteriore.

Montaggio.

ispezionare le guarnizioni in gomma per coperchi mozzi ruote, sostituendole se non offrono una sicura protezione all'infiltrazione di agenti esterni nei cuscinetti;

controllare, avvicinando la punta di un truschino alla ruota in lenta rotazione, che i dischi e i cerchi delle ruote direttrici non siano deformati;

verificare la divergenza delle ruote direttrici disponendo una squadra nel piano verticale, passante per l'asse di rotazione, e riscontrando se, per due punti diametralmente opposti presi sui cerchi, la differenza tra le distanze misurate è sempre costante per qualsiasi coppia di punti;

controllare lo stato d'uso dei pneumatici anteriori e se si presentano con i risalti centrali di guida quasi usurati devono senz'altro essere sostituiti.

Il montaggio delle parti dell'assale non presenta particolari difficoltà, basta tenere presente lo schema rappresentato in fig. 126.

Nota. - La ralla inferiore in bronzo del fuso a snodo deve essere montata con le ragnature di lubrificazione rivolte verso la ralla superiore in acciaio.

A montaggio ultimato ingrassare il perno di incernieramento, i fusi a snodo e i coperchi mozzi ruote anteriori con grasso Fiat G 9.

DATI, GIUOCHI DI MONTAGGIO E LIMITI DI USURA DEGLI ORGANI DELL'ASSALE ANTERIORE

	Dati mm	Giocchi di montaggio	mm	Limiti di usura mm
Diametro interno boccole per perno incernieramento assale (quota da ottenere dopo aver piantato la boccola) ⁽⁸⁾	32,025 ÷ 32,087	Fra boccole e perno incernieramento corpo assale anteriore	0,025 ÷ 0,112	0,35
Diametro perno incernieramento assale	31,975 ÷ 32,000			
Spessore dell'anello rasamento supporto assale	3,10 ÷ 3,25	—	—	Spessore minimo 2
Diametro interno boccole per fuso a snodo (quota da ottenere dopo aver piantato le boccole) ⁽⁸⁾	38,025 ÷ 38,087	Fra diametro interno boccole e relativo perno fuso a snodo	0,025 ÷ 0,112	0,35
Diametro perno fuso a snodo	37,975 ÷ 38,000			
Spessore dello scodellino per ralla assale	0,91 ÷ 1,09	—	—	Spessore minimo 0,6
Spessore della ralla snodo assale	3,925 ÷ 4,000	—	—	Spessore minimo 3

⁽⁸⁾ Le boccole per perno incernieramento assale e per fusi a snodo debbono essere montate nelle loro sedi con interferenza di 0,05 ÷ 0,23 mm.

ASSALE ANTERIORE TRATTORE 411 T

Per l'assale anteriore del trattore 411 T (Versione Triciclo), illustrato in fig. 127 e nello schema di fig. 128, sono valide le stesse avvertenze e controlli da eseguirsi sulle parti smontate della versione normale.

Nella tabella seguente sono raccolti i dati e i giuochi di montaggio delle diverse parti.

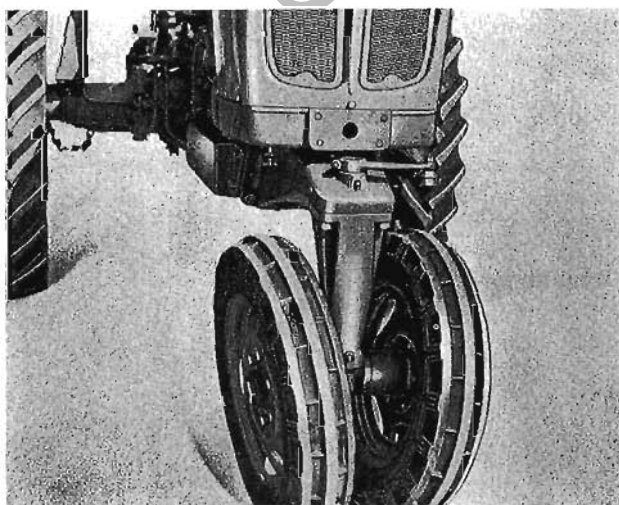


Fig. 127 - Assale anteriore trattore 411 T.

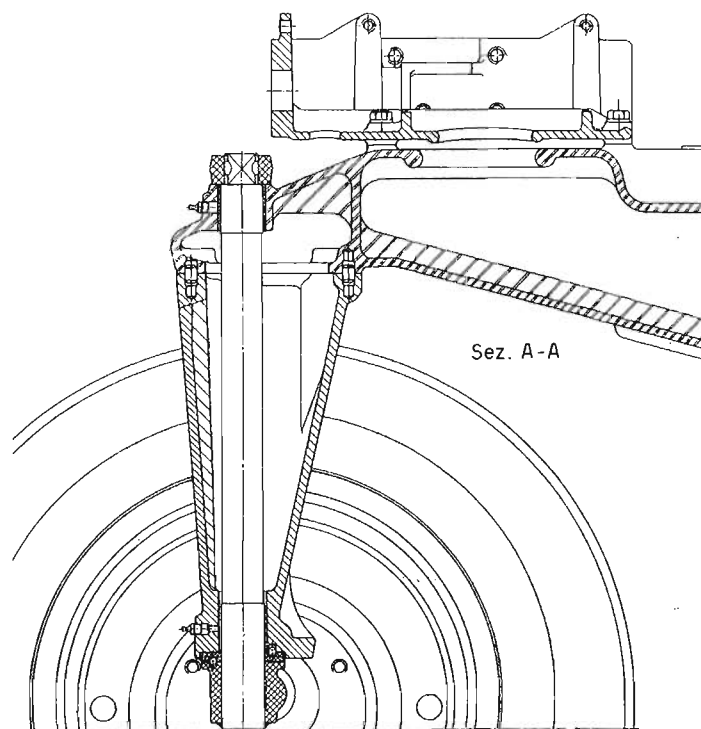
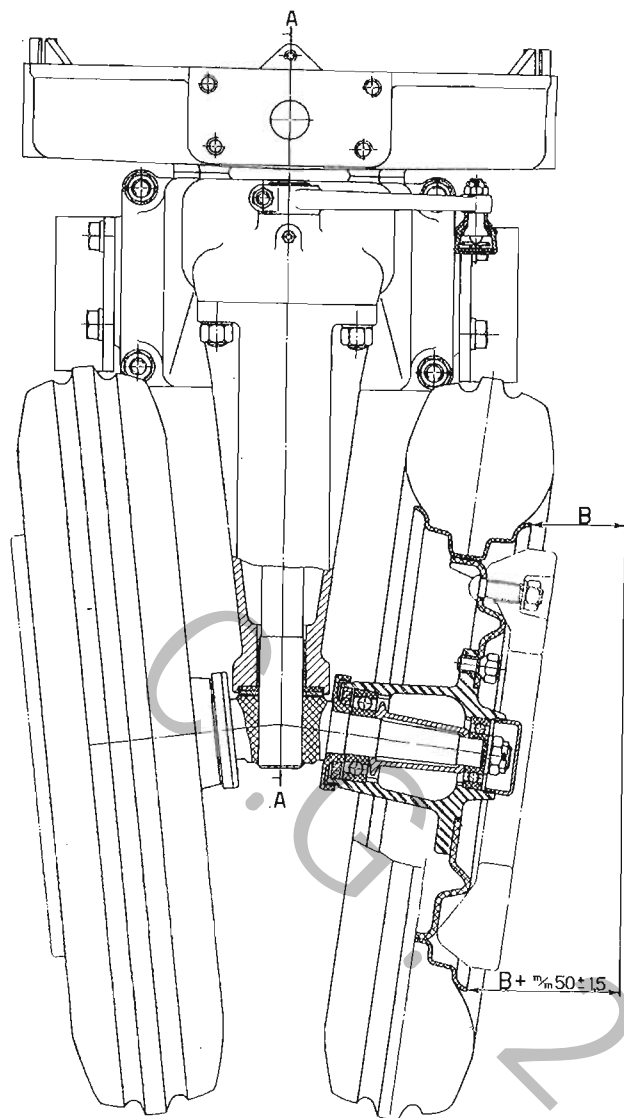


Fig. 128 - Sezione sull'assale del trattore 411 T.
 B = Distanza della squadra di controllo dal cerchione del pneumatico.

DATI, GIUOCHE DI MONTAGGIO E LIMITI DI USURA DEGLI ORGANI DELL'ASSE ANTERIORE PER TRATTORI MOD. 411 T.

	Dati mm	Giocchi di montaggio	mm	Limiti di usura mm
Diametro interno boccole per perno ⁽¹⁾ fuso a snodo (quota da ottenersi dopo il piantaggio)	38,025 ÷ 38,087	Fra boccola e perno per fuso a snodo	0,025 ÷ 0,112	0,20
Diametro per perno fuso a snodo	37,975 ÷ 38,000			
Spessore anello per ralla perno	3,925 ÷ 4,000	—	—	spessore minimo 2,5
Spessore per ralla fuso a snodo	3,925 ÷ 4,000	—	—	spessore minimo 2
Spessore scodellino per ralla	0,91 ÷ 1,09	—	—	spessore minimo 0,6

⁽¹⁾ Le boccole per perno fuso a snodo devono essere piantate nella loro sede con una interferenza di mm — 0,05 ÷ 0,023.

IMPIANTO ELETTRICO

I trattori della serie **400** sono dotati di un impianto elettrico di generazione, avviamento ed illuminazione funzionante alla tensione di **24 V**. Lo schema illustrato nella fig. 129 comprende quanto segue:

- 1 dinamo **Fiat** da **140 W** (tipo R 115 - 140/24 - 1600 Var. 2) montata fino al motore N. 005044; successivamente sostituita dalla dinamo da **196 W** (tipo DC 115/24/7/3 C);
- 1 gruppo di regolazione **Fiat** tipo **A/3 - 140/24** e successivamente 1 gruppo di regolazione **Fiat** tipo **GP 1/24/7**.

Avvertenza importante: Mentre il gruppo di regolazione tipo **A/3 - 140/24** può essere accoppiato con entrambe le dinamo suddette, il gruppo di regolazione tipo **GP 1/24/7** deve essere solo accoppiato con la dinamo tipo **DC 115/24/7/3 C**. Vedere al riguardo le avvertenze dettagliate, riportate nelle trattazioni particolari relative ai predetti gruppi di regolazione.

- 2 batterie da **12 V**, capacità **56 Ah** alla scarica in **20 ore**, collegate in serie;
- 1 motorino per l'avviamento da **3 Kw** con elettromagnete (tipo E 115 - 3/24 Var. 2);
- 1 commutatore a chiave per luce ed avviamento a 5 posizioni e 1 commutatore a leva a 3 posizioni per avviamento e inserzione candele ad incandescenza;
- 4 candele ad incandescenza da **140 W** (per l'avviamento del motore a freddo) collegate in derivazione;
- 2 proiettori anteriori di **130 mm** di diametro con lampadina biluce (abbagliante da **50 W** e anabbagliante da **45 W**) e 1 proiettore posteriore di **100 mm** di diametro con lampadina da **50 W** e interruttore incorporato (a richiesta). Tutti con sospensione elastica;
- 1 fanale per illuminazione cruscotto e 1 indicatore di segnalazione carica batteria con lampadine da **5 W**;
- 1 fanale posteriore di posizione e catarifrangente, con lampadina sferica da **5 W**;
- 1 scatola portafusibili con 4 valvole per la protezione dei proiettori e dei fanali (vedere a pag. 82) e 1 valvola separata per la protezione del gruppo di regolazione;

ed inoltre per i trattori della serie a ruote:

- 2 fanali laterali bicolori per segnalazione anteriore e posteriore di posizione con lampadina sferica da **5 W**;
- 1 avvisatore acustico (a richiesta).

Commutatore luce e avviamento.

In corrispondenza di ciascuna delle posizioni della chiave del commutatore si ha l'inserzione dei seguenti utilizzatori:

- | | | | |
|-----------------------|--------------|--------------------|--|
| — posizione 0: | 30 | 30/1 | — Tutti gli utilizzatori disinseriti; |
| — posizione 1: | 30-51 | 30/1 | — Commutatore avviamento - segnalazione carica batteria; |
| — posizione 2: | 30-51 | 30/1-58 | — Commutatore avviamento - segnalazione carica batteria - fanale cruscotto - fanali laterali di posizione anteriore e posteriore - fanale posteriore di posizione e catarifrangente - proiettore posteriore; |
| — posizione 3: | 30-51 | 30/1-58-56b | — Commutatore avviamento - segnalazione carica batteria - fanale cruscotto - fanali laterali di posizione anteriore e posteriore - fanale posteriore di posizione e catarifrangente - proiettore posteriore - anabbaglianti; |

— posizione **4**: **30 - 51 - 56a 30/1 - 58**

— Commutatore avviamento - segnalazione carica batteria - fanale cruscotto - fanali laterali di posizione anteriore e posteriore - fanale posteriore di posizione e catarifrangente - proiettore posteriore - abbaglianti.

La chiave è estraibile solamente nella posizione **0**.

Commutatore avviamento.

Il funzionamento del commutatore avviamento è condizionato alla posizione del commutatore luce e avviamento.

In corrispondenza delle posizioni della leva del commutatore si ha l'inserzione dei seguenti utilizzatori:

- | | |
|--|--|
| — posizione 0 : 15/54 | — Tutti gli utilizzatori disinseriti; |
| — posizione 1 : 15/54 - 19 | — Candele ad incandescenza; |
| — posizione 2 : 15/54 - 19 - 50a | — Candele ad incandescenza - avviamento. |

Le posizioni **1** e **2** sono a ritorno automatico; la leva, lasciata libera, ritorna automaticamente nella posizione **0**.

Fusibili.

Gli apparecchi dell'impianto elettrico sono protetti da 4 fusibili da **8 ampère** raccolti in un'apposita scatola sistemata vicino al cruscotto e da un fusibile separato (da **8 ampère** per la protezione del gruppo di regolazione tipo **A/3 - 140/24** oppure da **16 ampère** per il gruppo di regolazione tipo **GP 1/24/7**) racchiuso in apposito portafusibile cilindrico.

In caso di avaria di un fusibile occorre, prima di sostituirlo, ricercare la causa che ha prodotto il guasto individuando sullo schema di fig. 129 o leggendo qui di seguito i circuiti da esso protetti.

- | | |
|----------------------------------|--|
| — Fusibile 54/1 protegge: | Fanale cruscotto - fanali laterali di posizione anteriore e posteriore - fanale posteriore di posizione e catarifrangente - proiettore posteriore. |
| — Fusibile 30/2 protegge: | Proiettore anteriore sinistro (abbagliante). |
| — Fusibile 30/1 protegge: | Proiettore anteriore destro (abbagliante). |
| — Fusibile 54/2 protegge: | Avvisatore acustico (applicato a richiesta). |
| — Fusibile volante protegge: | Gruppo di regolazione. |

Sono senza protezione di fusibile il circuito dinamo con relativa segnalazione, il circuito avviamento e il circuito delle candele ad incandescenza.

Nota: Il fusibile di 16 ampère può essere montato anche per la protezione del gruppo di regolazione **A/3 - 140/24** senza alcun danno per questo apparecchio.

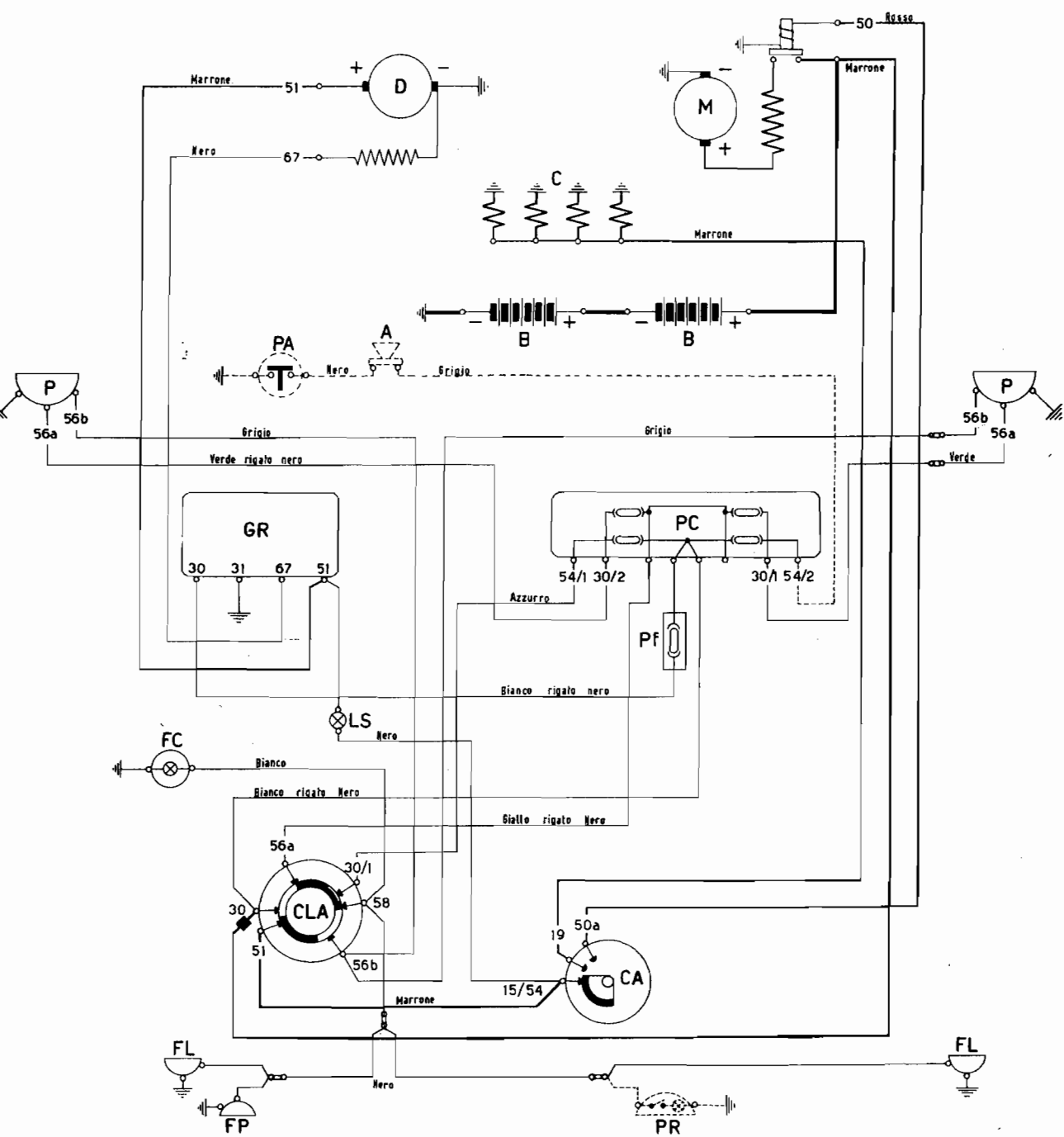


Fig. 129 - Schema dell'impianto elettrico dei trattori serie 400.

(Nota: Le parti segnate a trattini sono a richiesta. Sui trattori della serie cingolata mancano i fanali FL).
D. Dinamo. - **M.** Motorino d'avviamento. - **B.** Batteria da 12 V. - **PA.** Pulsante per l'avvisatore acustico. - **A.** Avvisatore acustico (a richiesta). - **P.** Proiettori anteriori con lampadine a doppio filamento. - **GR.** Gruppo di regolazione. - **PC.** Scatola per valvole fusibili. - **Pf.** Portafusibile con valvola di protezione del gruppo di regolazione. - **LS.** Lampadina di carica batteria. - **FC.** Fanale per illuminazione cruscotto. - **CLA.** Commutatore a chiave per luce e avviamento. - **CA.** Commutatore a leva per l'avviamento. - **FL.** Fanali laterali bicolori di posizione (solo per trattori a ruote). - **FP.** Fanale posteriore di posizione. - **PR.** Proiettore posteriore (a richiesta).

Avvertenza: Lo schema illustrato si riferisce ai trattori prodotti fino a tutto il 1959.

DINAMO TIPO R 115 - 140/24 - 1600 VAR. 2

Caratteristiche

La dinamo Fiat tipo R 115 - 140/24 - 1600 Var. 2, illustrata nella fig. 130 ed avente le caratteristiche qui di seguito riportate, è stata montata fino al motore con N. 005044; successivamente è stata adottata la dinamo DC 115/24/7/3 C:

Potenza massima continuativa alla tensione nominale (24 V)	W	140
Corrente massima continuativa (limitazione amperometrica a 28 V)	A	4,75 ÷ 5,25
Velocità di inizio carica a 24 V e a 20° C	giri/1'	1200 ÷ 1400
Velocità di raggiungimento della corrente massima continuativa a 24 V e a 20° C	giri/1'	1400 ÷ 1600
Velocità massima continuativa	giri/1'	4000
Eccitazione	in derivazione	
Rotazione (vista dal lato comando)	oraria	
Gruppo di regolazione	tipo	A/3 - 140/24

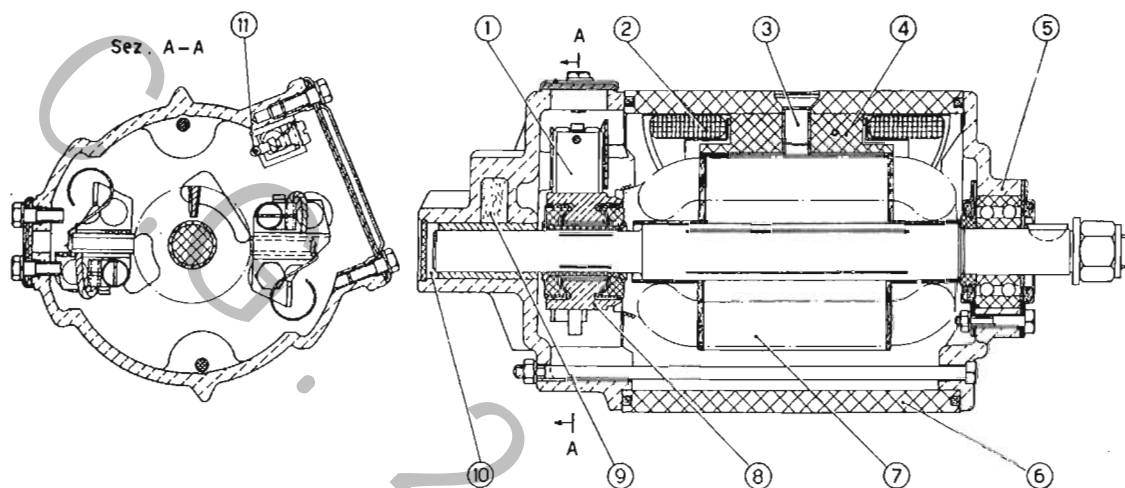


Fig. 130 - Sezione longitudinale e trasversale della dinamo tipo R 115-140/24 - 1600 Var. 2.

(Nota: Alla carcassa della dinamo è fissata con viti la staffa, non riportata in figura, per l'attacco al supporto di tipo oscillante). - 1. Spazze radiali. - 2. Bobine d'eccitazione. - 3. Vite di fissaggio massa polare. - 4. Massa polare. - 5. Supporto lato comando. - 6. Carcassa. - 7. Indotto. - 8. Collettore. - 9. Stoppino di lubrificazione. - 10. Camera per lubrificante. - 11. Estremità avvolgimento d'eccitazione.

Controlli della dinamo al banco.

Per verificare l'efficienza della dinamo è necessario eseguire i controlli qui di seguito riportati, attenendosi alle relative indicazioni.

È bene ricordare che la dinamo deve sempre funzionare accoppiata al gruppo di regolazione tipo A/3-140/24.

Funzionamento della dinamo come motore.

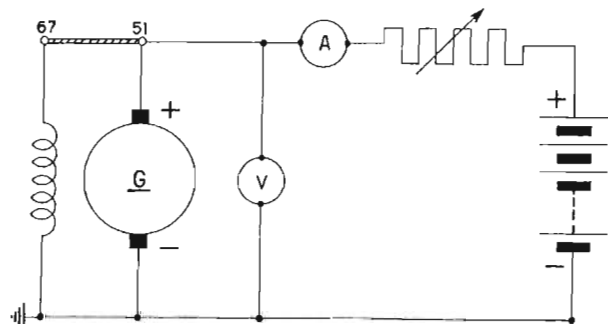


Fig. 131. - Schema dei collegamenti per la prova di funzionamento della dinamo come motore.

G. Dinamo. - V. Voltmetro 30 V fondo scala. - A. Amperometro 10 A fondo scala. (La batteria dev'essere in condizione di fornire una tensione poco superiore a 24 V sotto una scarica di 7 A).

Realizzare lo schema elettrico illustrato nella fig. 131 collegando i morsetti 67 e 51 in corto circuito.

Collegare la dinamo come motore a 24 V e controllare che a questa tensione corrisponda un assorbimento di 3 ÷ 5,5 A a 950 ÷ 1150 giri/1'.

Appena ultimata la prova staccare subito il collegamento del morsetto 51 col 67 per evitare che la dinamo funzionando a velocità elevata danneggi l'avvolgimento induttore.

Controllo dell'erogazione della dinamo (a tensione costante).

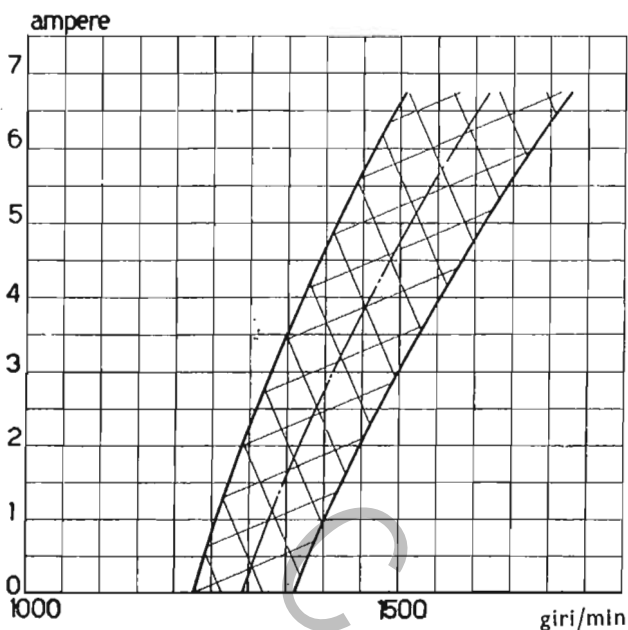


Fig. 132 - Curva di erogazione (a caldo) della dinamo tipo R 115 - 140/24 - 1600 Var. 2.

La curva di erogazione rappresentata nella fig. 132 è stata rilevata a caldo, dopo un periodo di funzionamento preliminare.

Perciò prima del rilievo dei punti è necessario montare la dinamo sul banco prova; realizzare lo schema di collegamento di fig. 133 e farla trascinare da un motore per circa 30 minuti a velocità di 2000 giri/1'.

La corrente prodotta ($5 \div 5,5$ A a 28 V) deve essere assorbita da un reostato.

Arrestare la rotazione della dinamo e staccare il reostato di carico.

Avviare nuovamente la dinamo e, aumentando gradualmente la velocità, controllare il regime al quale corrisponde la tensione di 24 V; questo rappresenta il valore della velocità di attacco a caldo e deve essere compreso fra 1230 e 1360 giri/1' (punti sull'ascissa del diagramma di fig. 132).

Arrestare la dinamo, inserire il reostato di carico e, tenendo costante la tensione, controllare che ai diversi regimi corrispondano valori di corrente compresi nella zona tratteggiata del diagramma di fig. 132.

Si deve tener presente che i rilievi devono procedere molto speditamente per non danneggiare la dinamo che viene impiegata in condizioni di sovraccarico.

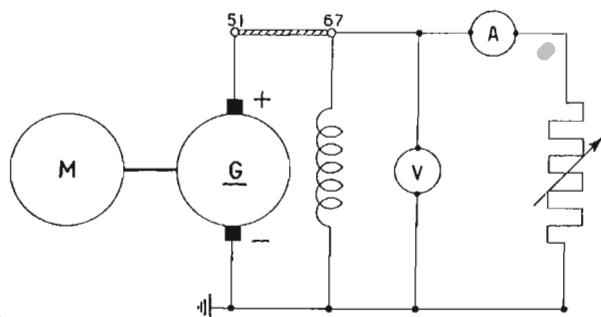


Fig. 133 - Schema dei collegamenti per il rilievo della curva di erogazione (ampere-giri) alla tensione costante 24 V.

M. Motore di trascinamento della dinamo. - G. Dinamo. - V. Voltmetro 30 V fondo scala. - A. Amperometro 10 A fondo scala.

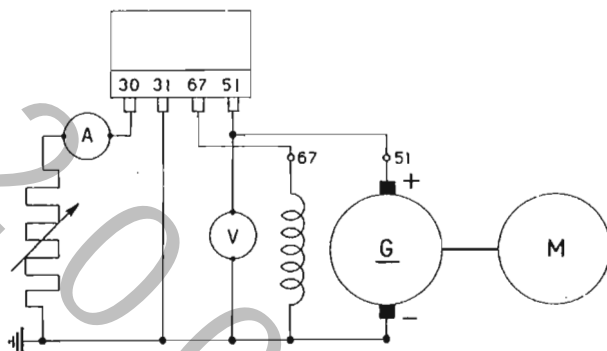


Fig. 134. - Schema dei collegamenti per il rilievo del riscaldamento.

M. Motore di trascinamento della dinamo. - G. Dinamo. - V. Voltmetro 30 V fondo scala. - A. Amperometro 10 A fondo scala.

(Il gruppo di regolazione da accoppiare alla dinamo dev'essere del tipo A/3 - 140/24).

Rilievo del riscaldamento.

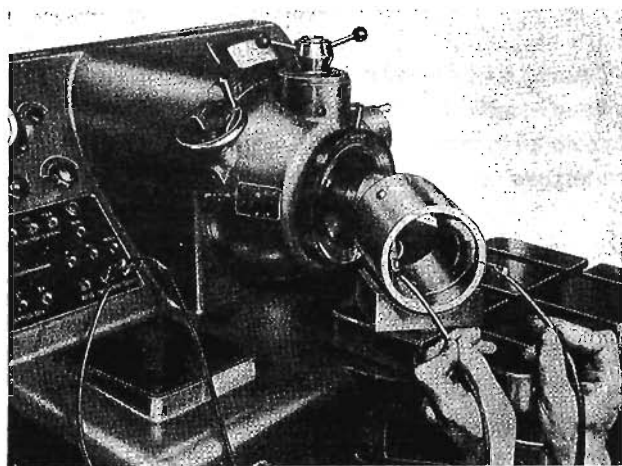
Qualora vi siano dubbi circa la temperatura massima raggiunta dalla dinamo durante il funzionamento, montarla sul banco prova completa di puleggia comando e gruppo di regolazione e realizzare lo schema dei collegamenti riportato in fig. 134.

La dinamo deve ruotare per 45 minuti alla velocità di 2000 giri/1' e per 15 minuti alla velocità di 4000 giri/1' erogando su resistenze una corrente di $4,95 \div 5,55$ A a 28 V.

Il sovrariscaldamento misurato con pirometro deve risultare:

- uguale o inferiore a 45° C sulla carcassa;
- uguale o inferiore a 90° C sul collettore.

Controllo delle resistenze elettriche.



La resistenza dell'avvolgimento induttore (eccitazione) a 20° C è di $14,5 \div 15,5$ ohm e può essere rilevata anche a dinamo montata misurando la resistenza tra il morsetto 67 e la massa.

La resistenza dell'avvolgimento indotto a 20° C è di $0,520 \div 0,545$ ohm; essa deve essere misurata solo occasionalmente al fine di evitare il danneggiamento che ne potrebbe derivare alle lamelle del collettore a causa della saldatura a stagno di spezzoni distanziati di 180°.

Fig. 135 - Verifica dell'avvolgimento di eccitazione.
(Collegare le due estremità dell'apparecchio di misura rispettivamente al morsetto 67 e alla massa).

Smontaggio.

Per lo smontaggio procedere come segue:

- togliere il coperchietto situato sul lato collettore, staccare il morsetto **67**, svitare ed estrarre i tiranti di serraggio supporti alla carcassa;
- asportare il supporto lato collettore ed estrarre dalla carcassa l'indotto con l'altro supporto;
- applicare l'indotto in una morsa protetta con ganasce di piombo ed asportare la puleggia di comando ed il supporto rimanente.

Difetti - Riparazione.

Il difetto di ricarica della dinamo può essere dovuto a inconvenienti localizzati:

- nella dinamo;
- nella rimanente parte dell'impianto.

Si rende perciò necessaria una localizzazione preventiva dell'inconveniente; a tal fine può essere di guida la segnalazione fornita dalla lampadina carica dinamo a motore fermo ed in moto a diversi regimi.

Se l'inconveniente risiede nella dinamo la causa può essere talora estranea ed in particolare dovuta ad anomalie del gruppo di regolazione o a guasti dei circuiti; perciò l'operatore non dovrà limitarsi a rimettere in efficienza la dinamo, ma dovrà estendere il suo controllo al gruppo di regolazione e a tutto l'impianto onde evitare che dopo la rimessa in efficienza la dinamo possa essere nuovamente danneggiata.

Per individuare dove ha origine il difetto può servire di guida l'indicazione fornita dalla lampadina di carica batteria. La dinamo funziona regolarmente se, introducendo la chiave nel commutatore luce e avviamento e portandola nella posizione **1**, la lampadina di carica batteria resta accesa; avviando il motore ed accelerandolo si spegne quando ha raggiunto una determinata velocità. Se invece la lampadina si spegne quando il motore raggiunge una velocità elevata, le cause possono essere dovute ad avarie delle bobine di eccitazione (a massa o in corto circuito) oppure dell'indotto.

L'entità del danno risulta tanto più sensibile quanto più alto è il regime di rotazione al quale corrisponde l'inizio di carica.

Se la lampadina resta accesa significa che vi è interruzione tra i cavi della dinamo ed il gruppo di regolazione, o i contatti di quest'ultimo sono ossidati o le connessioni interne dissaldate, oppure qualche avvolgimento della dinamo è interrotto o completamente a massa.

Se, eseguendo le manovre indicate sopra, la lampadina resta spenta e l'inconveniente persiste anche dopo averla sostituita è segno che il guasto risiede tra portalampada e commutatore o commutatore e connessioni degli apparecchi che fanno capo ad esso.

Quando la lampadina di carica batteria dopo essersi spenta si riaccende aumentando o no il regime del motore, il guasto può risiedere nel gruppo di regolazione, nel relativo fusibile di protezione o nell'accoppiamento inefficiente delle connessioni elettriche (cioè delle unioni a spina).

Per la riparazione della dinamo occorre attenersi alle norme di seguito indicate:

a) *Spazzole.*

Se le spazzole sono rotte o eccessivamente consumate devono essere sostituite con altre originali. Le spazzole montate in sostituzione, devono essere unicamente quelle fornite dalla FIAT, Sezione Ricambi. È necessario osservare questa avvertenza, poichè le spazzole prescritte sono le uniche che garantiscono la durata ed il regolare comportamento generale del collettore e della dinamo.

b) *Induttore.*

Il controllo dell'avvolgimento di eccitazione si esegue come è illustrato nella fig. 135, utilizzando la corrente fornita dal banco prova e osservando i valori della tensione e della corrente indicati dagli apparecchi, come in una normale misura di resistenza.

Solo se il guasto è localizzato nelle connessioni la relativa riparazione può essere effettuata; se invece è nell'avvolgimento, occorre provvedere alla sostituzione con un bobinaggio originale. Infatti è sconsigliabile procedere all'allestimento del bobinaggio induttore, in quanto richiede operazioni speciali.

Dopo l'eventuale sostituzione dell'avvolgimento induttore è necessario tener presente che le masse polari devono essere serrate a fondo per mantenere invariato il traferro iniziale. Non si devono mai alesare i poli se non si raggiunge il valore del traferro indicato in tabella a pag. 88, ma è bene riscaldare leggermente le bobine, che vengono già fornite curvate, per facilitare l'adattamento.

c) *Indotto.*

Collettore. — Se la superficie delle lamelle, dove lavorano le spazzole, è usurata oppure ovalizzata è necessario tornire l'indotto. Per questo il complessivo indotto deve essere montato su un tornio usando opportuni accorgimenti per il centraggio, non essendo possibile fissare l'albero indotto fra le punte. È necessario curare questa operazione di centratura in modo che risulti perfetta, in quanto l'eccentricità del collettore sulla superficie di strisciamento delle spazzole non deve superare **0,01 mm**.

Dopo aver eseguito la ritornitura del collettore procedere all'abbassamento della mica tra le lamelle mediante apposito seghetto, per una profondità di **1 mm**.

Avvolgimento indotto. — Se il guasto risiede nell'avvolgimento indotto occorre provvedere alla sostituzione di tutto l'indotto. È infatti sconsigliabile procedere all'allestimento di un nuovo bobinaggio in quanto per questo si richiedono operazioni speciali.

I controlli dell'indotto si eseguono con gli apparecchi illustrati nelle figg. 136 e 137.

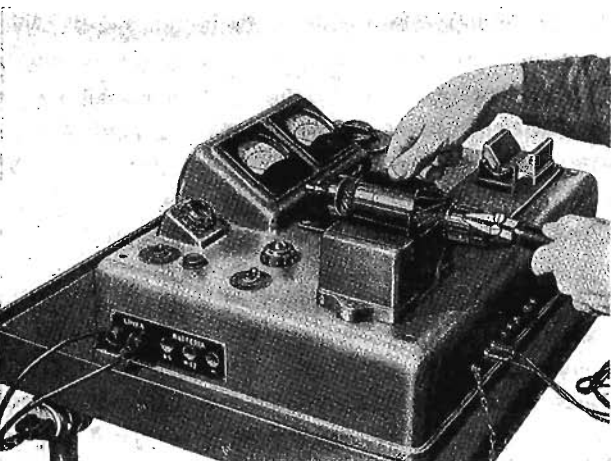


Fig. 136 - Verifica dell'indotto con manopola a duplice contatto.
(In corrispondenza di una interruzione l'indicazione dell'amperemetro sarà nulla).

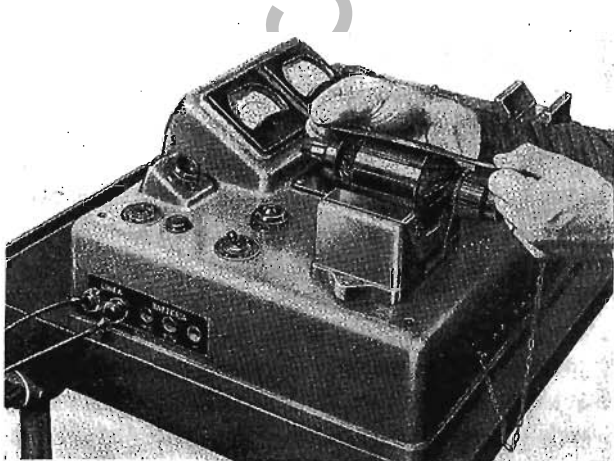


Fig. 137 - Verifica dell'indotto sull'apparecchio di prova con una lamella.
(In corrispondenza di spire in corto circuito la lamella si metterà a vibrare).

Rimontaggio della dinamo.

Qualunque sia la riparazione o sostituzione effettuata si avrà cura, prima del montaggio, di:

- a) liberare, con getto d'aria, le varie parti dalla polvere di carbone delle spazzole;
- b) pulire con panno asciutto i portaspazzole ed il supporto lato collettore da ogni deposito di grasso misto a polvere di carbone;
- c) pulire con panno asciutto la superficie del collettore eliminando gli eventuali depositi di polvere di carbone tra le lamelle. Si raccomanda di non impiegare tele, carte smeriglio di qualsiasi genere o panni imbevuti di benzina, solventi, ecc.;
- d) controllare che il giuoco delle spazzole rispetto al portaspazzole sia entro le tolleranze di seguito indicate:
 - giuoco trasversale **0,1 ÷ 0,3 mm**
 - giuoco longitudinale **0,3 ÷ 0,6 mm**
- e) controllare che il carico delle molle sulle spazzole corrisponda al valore indicato (**0,69 ÷ 0,76 kg**);
- f) rifornire di grassofiat **Jota 3** il cuscinetto a sfere, la boccola sul supporto lato collettore e la camera al fondo delle boccole (**10**, fig. 130) e riempire con olio **SAE 50** lo stoppino del supporto predetto.

Effettuare il montaggio ripetendo in senso inverso le operazioni indicate nel paragrafo « Smontaggio » e tenendo presente che montando il supporto lato comando, per facilitare l'introduzione, si devono fermare sui fianchi le spazzole con le relative molle.

Dopo aver eseguito il montaggio ripetere i controlli di funzionamento come indicato nel paragrafo « Controlli della dinamo al banco ».

DINAMO FIAT R 115-140/24-1600 Var. 2 - DATI PRINCIPALI

Dati	Valori
Prova di funzionamento come motore	<ul style="list-style-type: none"> velocità 950 ÷ 1150 giri/1' tensione 24 V corrente 3 ÷ 5,5 A
Funzionamento preliminare (della durata di 30 minuti) per il rilievo della caratteristica a caldo in A/giri	<ul style="list-style-type: none"> velocità 2000 giri/1' tensione 28 V corrente 5 ÷ 5,5 A
Prova di riscaldamento	<ul style="list-style-type: none"> funzionamento { di 45 min a 2000 giri/1' corrente erogata { di 15 min a 4000 giri/1' tensione 5,25 ± 0,3 A sovratemperatura collettore ≤ 90° C sovratemperatura carcassa ≤ 45° C
Resistenze ohmiche a 20° C:	
— induttore	14,5 ÷ 15,5 Ohm
— indotto	0,520 ÷ 0,545 Ohm
Eccentricità massima delle lamelle del collettore	0,01 mm
Durata delle spazzole	1500 ÷ 2500 ore
Carico esercitato dalle molle sulle spazzole (nuove)	0,69 ÷ 0,76 kg
Giuoco trasversale delle spazzole nel portaspazzole	0,1 ÷ 0,3 mm
Giuoco longitudinale delle spazzole	0,3 ÷ 0,6 mm
Diametro fra le mezzerie dei poli	70,6 ÷ 70,8 mm
Traferro	0,3 ÷ 0,475 mm
Coppia di serraggio del dado fissaggio puleggia sull'albero indotto	7 kgm

Caratteristiche e descrizione

La dinamo tipo **DC 115/24/7/3 C** illustrata in fig. 138 è stata montata a partire dal motore N. 005045; le caratteristiche principali sono le seguenti:

Tensione nominale	V	24
Corrente massima continuativa (limitazione amperometrica)	A	7
Corrente massima	A	8,5
Potenza massima continuativa	W	196
Potenza massima	W	238
Velocità inizio carica (a 24 V ed a 20° C)	giri/1'	1550 ÷ 1650
Velocità di erogazione corrente massima continuativa 7 A a 20° C	giri/1'	1725 ÷ 1875
Velocità di erogazione corrente massima (8,5 A a 20° C)	giri/1'	1770 ÷ 1930
Velocità massima continuativa	giri/1'	5800
Rotazione (vista dal lato comando)		oraria
Eccitazione		in derivazione
Gruppo di regolazione	tipo A/3-140/24 oppure	GP 1/24/7

Caratteristiche essenziali di questa dinamo rispetto al tipo precedente sono: costruzione completamente chiusa, potenza più elevata, spazzole del tipo a reazione.

Le spazzole a reazione rispetto al tipo radiale riducono sensibilmente le vibrazioni rispetto al portaspazzole e quindi il saltellamento sulle lamelle del collettore.

A parità di sezione offrono una maggiore superficie di contatto sul collettore con conseguente riduzione di scintille e di sovratemperatura, nonché minore corrente di eccitazione della dinamo, maggior durata dei contatti del regolatore di tensione e del limitatore di corrente del gruppo di regolazione collegato alla dinamo stessa.

Quando la dinamo è accoppiata al gruppo di regolazione **GP 1/24/7**, all'inizio del funzionamento (a freddo), è in grado di generare una corrente superiore alla massima per ridurla in seguito quando la temperatura interna di regime, propria e del gruppo di regolazione, ha raggiunto valori tollerabili (stabilizzazione termica) senza alcun danno per gli apparecchi.

Tale caratteristica è dovuta al limitatore di corrente che, come è detto nell'argomento riservato al gruppo di regolazione, è termostabilizzato.

Quindi, se gli utilizzatori inseriti nell'impianto lo richiedono, la dinamo può funzionare in sovraccarico,

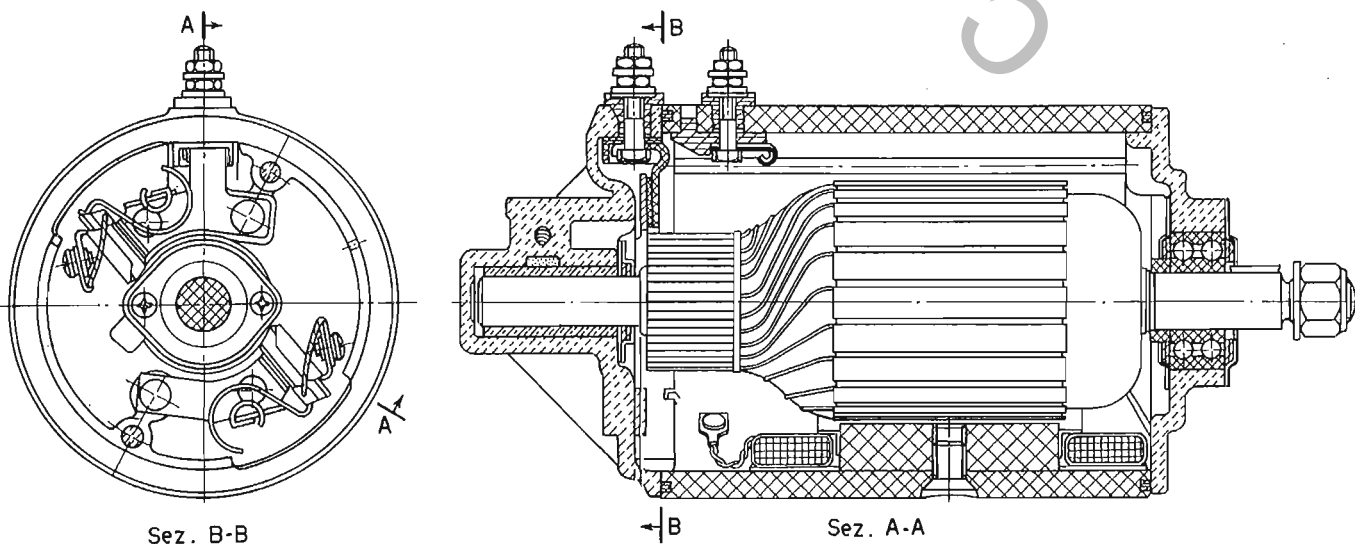


Fig. 138 - Sezione longitudinale e trasversale della dinamo tipo **DC 115/24/7/3 C**.

(Nota: Alla carcassa della dinamo è fissata con viti la staffa, non riportata in figura, per l'attacco al supporto di tipo oscillante).

senza alcun danno per gli avvolgimenti essendo essi all'inizio del funzionamento a temperatura ambiente e quindi non ancora stabilizzati termicamente.

Quando dopo **20 ÷ 30 minuti** di funzionamento per effetto delle resistenze ohmiche il gruppo e la dinamo si stabilizzano, il limitatore di corrente del gruppo riduce la corrente ad un valore sopportabile continuamente.

Il funzionamento temporaneo in sovraccarico della dinamo permette la ricarica della batteria, più rapidamente, specie se ha un livello basso di carica per avviamenti difficili a freddo o ripetuti.

Il valore della corrente di limitazione dipende dalla temperatura ambiente, per cui ne consegue che in estate la corrente di limitazione sarà minore che in inverno e la temperatura della dinamo durante le stagioni si mantiene più uniforme.

Controlli della dinamo - Difetti e riparazioni.

Per i controlli della dinamo valgono gli schemi riportati nelle figg. 131-133-134 e per le verifiche degli avvolgimenti le figg. 135-136-137.

Nell'esecuzione delle prove tenere presente quanto riportato per la dinamo tipo **R 115 - 140/24 - 1600 Var. 2**, mentre per i dati attenersi a quelli indicati nella tabella seguente.

Eseguendo il rilievo della caratteristica di erogazione (fig. 139), controllare che la sede delle spazzole sul collettore sia completamente formata, adattamento che richiede **10 ore** di funzionamento erogando la corrente di **7 A a 2900 giri/1'**.

Per la ricerca dei difetti e la riparazione della dinamo attenersi a quanto riportato a pag. 86.

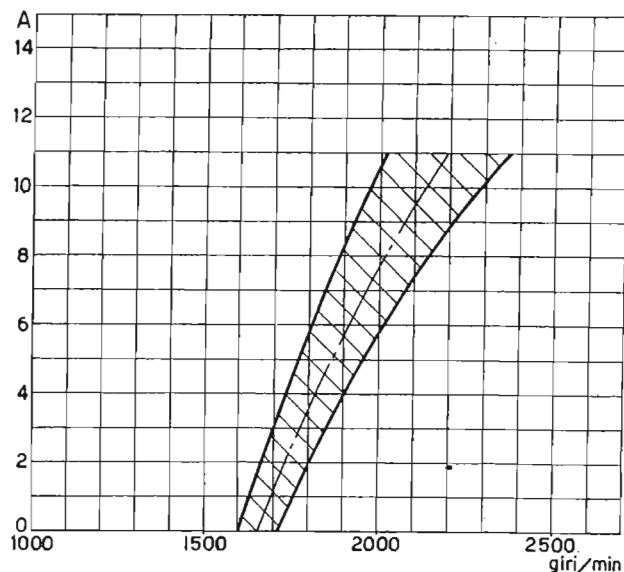


Fig. 139 - Curva di erogazione a caldo della dinamo tipo DC 115/24/7/3 C.

DINAMO FIAT DC 115/24/7/3 C - DATI PRINCIPALI

Dati	Valori										
Prova di funzionamento come motore	<table> <tr> <td>velocità</td> <td>1170 ÷ 1330 giri/1'</td> </tr> <tr> <td>tensione</td> <td>24 V</td> </tr> <tr> <td>corrente</td> <td>4,5 ÷ 6,5 A</td> </tr> </table>	velocità	1170 ÷ 1330 giri/1'	tensione	24 V	corrente	4,5 ÷ 6,5 A				
velocità	1170 ÷ 1330 giri/1'										
tensione	24 V										
corrente	4,5 ÷ 6,5 A										
Funzionamento preliminare (durata 30 minuti) per il rilievo della caratteristica a caldo in A/giri	<table> <tr> <td>velocità</td> <td>2900 giri/1'</td> </tr> <tr> <td>tensione</td> <td>28 V</td> </tr> <tr> <td>corrente</td> <td>6,75 ÷ 7,25 A</td> </tr> </table>	velocità	2900 giri/1'	tensione	28 V	corrente	6,75 ÷ 7,25 A				
velocità	2900 giri/1'										
tensione	28 V										
corrente	6,75 ÷ 7,25 A										
Prova di sovrariscaldamento	<table> <tr> <td>funzionamento</td> <td>di 45 min a 2900 giri/1'</td> </tr> <tr> <td>corrente erogata</td> <td>di 15 min a 5800 giri/1'</td> </tr> <tr> <td>tensione</td> <td>28 V</td> </tr> <tr> <td>sovratemperatura collettore</td> <td>≤ 90 °C</td> </tr> <tr> <td>sovratemperatura carcassa</td> <td>≤ 60 °C</td> </tr> </table>	funzionamento	di 45 min a 2900 giri/1'	corrente erogata	di 15 min a 5800 giri/1'	tensione	28 V	sovratemperatura collettore	≤ 90 °C	sovratemperatura carcassa	≤ 60 °C
funzionamento	di 45 min a 2900 giri/1'										
corrente erogata	di 15 min a 5800 giri/1'										
tensione	28 V										
sovratemperatura collettore	≤ 90 °C										
sovratemperatura carcassa	≤ 60 °C										
Resistenze ohmiche a 20° C:											
— induttore (tra morsetto 67 e massa)	15,5 ÷ 15,9 Ohm										
— indotto	0,30 ÷ 0,32 Ohm										
Eccentricità massima delle lamelle del collettore	0,01 mm										
Gioco longitudinale delle spazzole rispetto al portaspazzole	0,1 ÷ 0,4 mm										
Carico esercitato dalle molle sulle spazzole (nuove)	0,69 ÷ 0,76 kg										
Diametro fra le mezzerie dei poli	70,6 ÷ 70,75 mm										
Traferro	0,3 ÷ 0,45 mm										
Coppia di serraggio del dado fissaggio puleggia di comando sull'indotto	7 kgm										

Descrizione.

Il gruppo di regolazione tipo **A/3 - 140/24** è costituito da tre elementi distinti (regolatore di tensione, limitatore di corrente e interruttore di minima), fissati su un basamento e chiusi ermeticamente da un coperchio con interposta guarnizione per preservarli dall'umidità, dalla polvere e dagli urti. Nella parte inferiore del basamento è applicata la resistenza di regolazione collegata in derivazione ai contatti del regolatore di tensione e del limitatore di corrente.

Il regolatore di tensione ed il limitatore di corrente (figg. 140, 141) sono costituiti da un corpo avente la forma di U, con due risvolti nella parte superiore. A questo corpo sono fissati:

- nella parte centrale un nucleo con rispettiva bobina;
- ad un'estremità, mediante cerniera metallica, un'ancora alla quale è fissato superiormente il contatto mobile;
- nella parte superiore, un ponticello con avvitato il contatto fisso. Alcune asole praticate intorno a questo contatto consentono, agendo con un apposito attrezzo, di poter deformare il ponticello per centrare i due contatti.

L'interruttore di minima ha pure un corpo a forma di U con un braccio più corto (fig. 142, a e b) al quale è fissato, con opportuno isolamento il contatto fisso. L'ancora è provvista di un contatto mobile, chiodato su una molla a lamina, avente la duplice funzione di molla a cerniera dell'ancora e di molla di precarico iniziale del contatto mobile. Detta molla è in acciaio.

In ciascuno dei tre elementi le ancore sono provviste di molla a lamina, per regolare il carico al valore di taratura. Questa regolazione viene ottenuta agendo sulle apposite viti poste lateralmente al corpo degli elementi.

Nella fig. 143 a e b sono indicate a tratto marcato le bobine in serie sul circuito di carica della dinamo e a tratto sottile gli avvolgimenti in derivazione.

Ai quattro morsetti numerati, sporgenti dal basamento del gruppo fanno capo i seguenti 4 cavi di collegamento dell'impianto elettrico: al **51** - il cavo positivo della dinamo; al **67** - il cavo di eccitazione; al **31** - il cavo di massa; al **30** - il positivo della batteria e il cavo di alimentazione degli utilizzatori.

Avvertenza: Nel corso della descrizione delle prove si accennerà al gruppo di regolazione fino al numero di produzione **088917** e dal numero di produzione **088918**, questa distinzione è stata necessaria essendo stati apportati su questi gruppi alcuni miglioramenti. Il numero progressivo di produzione è stampigliato sul coperchio di ciascun gruppo.

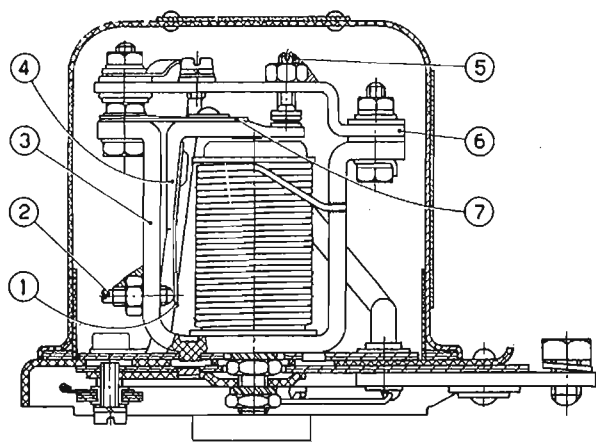


Fig. 140. - Sezione trasversale del gruppo di regolazione (eseguita sul regolatore di tensione).

1. Molla di regolazione. - 2. Vite di taratura. - 3. Corpo del regolatore di tensione. - 4. Ancora. - 5. Vite porta contatto fisso. - 6. Ponticello per contatto fisso. - 7. Molla a cerniera con lamina bimetallica.

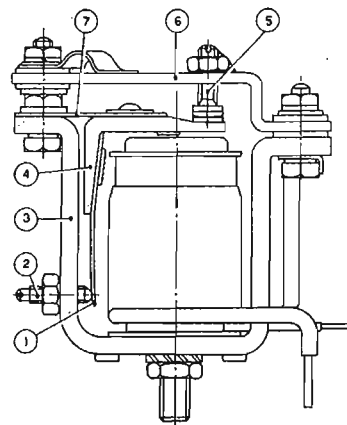


Fig. 141. - Limitatore di corrente (dal n. 088918).

1. Molla di regolazione. - 2. Vite di taratura. - 3. Corpo del limitatore di corrente. - 4. Ancora. - 5. Vite porta contatto fisso. - 6. Ponticello per contatto fisso. - 7. Molla a cerniera.

Funzionamento.

Alle basse velocità la tensione della dinamo non raggiunge valori sufficienti a far circolare negli avvolgimenti in derivazione degli elementi del gruppo una corrente sufficiente a produrre un'azione magnetica tale da attrarre le ancore, per cui esse si trovano nella posizione di riposo e cioè i contatti dell'interruttore di minima sono aperti e i contatti del regolatore di tensione e del limitatore di corrente sono chiusi.

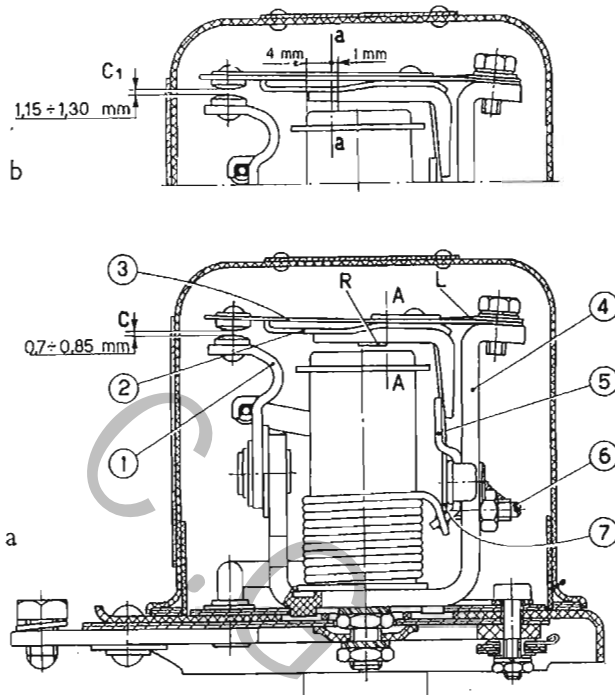


Fig. 142. - Sezione trasversale del gruppo di regolazione (eseguita sull'interruttore di minima: sez. a, fino al n. 089917; sez. b, dal n. 088918).

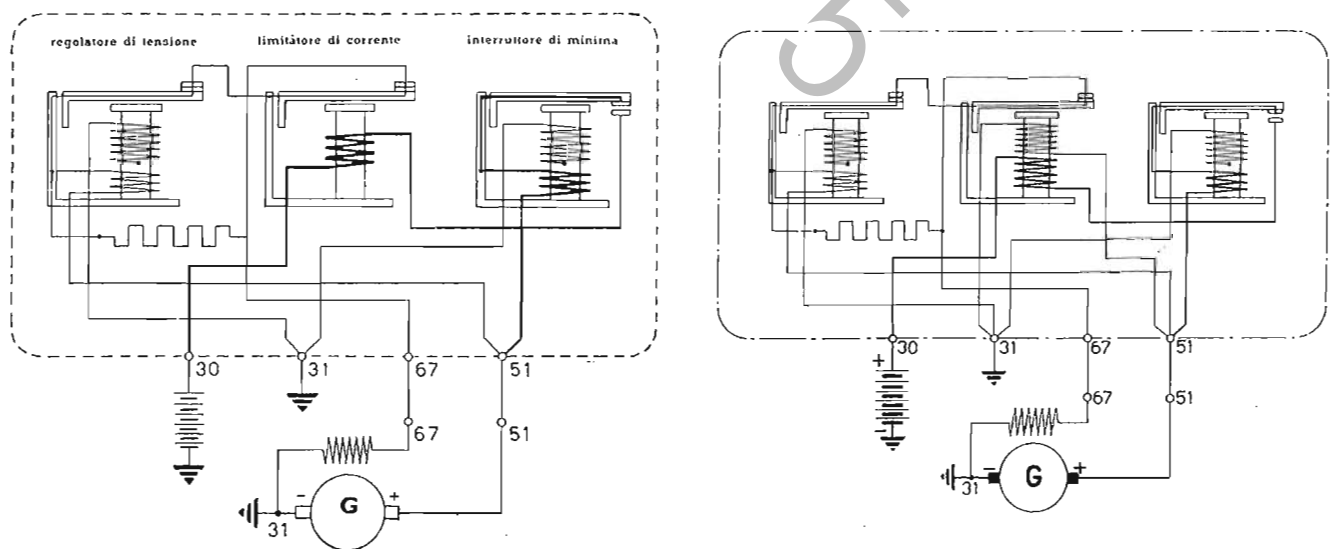
Con l'aumento della velocità della dinamo, aumenta la tensione e quindi la corrente che percorre gli avvolgimenti in derivazione degli elementi. Raggiunta una determinata velocità ed una determinata tensione, la forza attrattiva sull'ancora dell'interruttore di minima vince la reazione delle molle di richiamo, l'ancora si abbassa e i contatti si chiudono.

La corrente uscente dalla spazzola positiva della dinamo attraversa le bobine in serie del gruppo e giunge agli utilizzatori inseriti e al polo positivo della batteria per poi chiudere il circuito attraverso la spazzola negativa.

L'azione magnetizzante prodotta dalla bobina in serie dell'interruttore di minima contribuisce a rafforzare la chiusura dei contatti sommando la sua forza attrattiva a quella esercitata dalla corrente che percorre la bobina in derivazione dello stesso elemento. I contatti del limitatore di corrente non si aprono ancora non essendo sufficiente l'azione magnetica sviluppata dalle sue bobine ad attrarre l'ancora, apertura che sarà possibile quando la corrente raggiungerà un determinato valore.

In generale, dopo la chiusura dell'interruttore di minima, se la tensione della dinamo continua ad elevarsi, raggiunto il valore di taratura del regolatore di tensione si verificherà l'apertura dei contatti di detto regolatore. All'apertura di questi contatti, dovuta all'azione magnetica degli avvolgimenti dell'elemento, viene inserita nel circuito di eccitazione della dinamo la resistenza di regolazione.

La corrente di eccitazione subisce una diminuzione e, di conseguenza, si abbassa la tensione della dinamo



a) Fino al gruppo n. 088917.

b) Dal gruppo n. 088918.

Fig. 143. - Schema elettrico del gruppo di regolazione.

fino alla chiusura dei contatti del regolatore di tensione. Si ha un aumento di corrente di eccitazione seguito da un aumento di tensione della dinamo per cui i contatti si riaprono nuovamente e poi subito dopo si richiudono dando luogo ad una successione rapida di aperture e chiusure che rendono insensibile la variazione di tensione per cui questa resta limitata al valore di taratura del regolatore.

La rapidità dell'apertura e della chiusura dei contatti è dovuta alla presenza dell'avvolgimento acceleratore, posto sul regolatore di tensione (dal gruppo n. 088918) e collegato in serie con l'avvolgimento di eccitazione della dinamo. Esso infatti è percorso dalla stessa corrente di campo per cui le variazioni di quest'ultima si traducono in un rinforzo o in una diminuzione dell'azione magnetizzante esercitata dalla bobina in derivazione del regolatore di tensione. L'aumento di accelerazione che ne consegue è vantaggioso per la durata dei contatti, anche se aumentano le aperture nell'unità di tempo, in quanto viene migliorato il comportamento di essi all'interruzione della corrente ed alla chiusura.

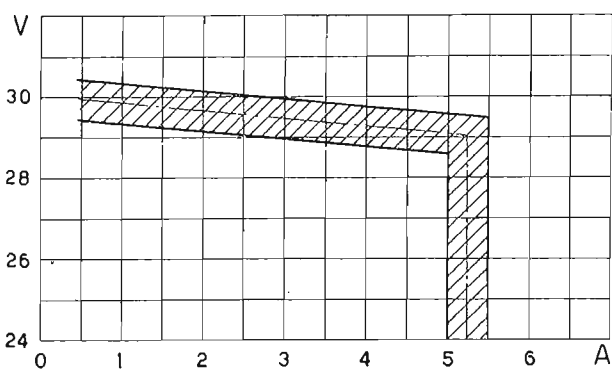
Qualora l'assorbimento degli utilizzatori superi un certo limite oppure la batteria sia scarica, alla dinamo viene richiesta una forte erogazione di corrente, per cui la forza attrattiva sull'ancora del limitatore di corrente aumenta e i contatti si aprono. Viene allora inserita nel circuito di eccitazione la resistenza di regolazione, producendo gli stessi effetti descritti per il regolatore di tensione, con il risultato di contenere il valore della corrente entro certi limiti. Se l'erogazione di corrente è superiore ad un determinato valore, l'ancora del limitatore vibra continuamente sostituendo quella del regolatore di tensione, che resta nella posizione di riposo.

Se la velocità della dinamo diminuisce in modo che la sua tensione scenda al disotto di quella fornita dalla batteria, si produrrà una corrente di ritorno dalla batteria alla dinamo stessa. La corrente di ritorno percorrerà in senso inverso gli avvolgimenti in serie dell'interruttore di minima e del limitatore di corrente e produrrà un'azione smagnetizzante tale che quando l'intensità raggiungerà un certo valore si avrà l'apertura dei contatti dell'interruttore di minima, non avendo un effetto sufficiente ad aprire quelli del limitatore di corrente.

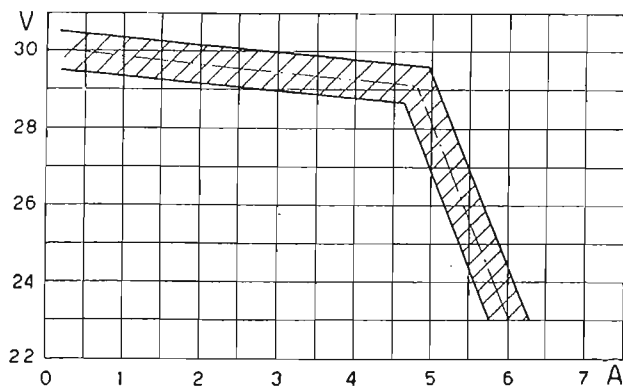
Il regolatore di tensione e l'interruttore di minima hanno, sulla molla in acciaio di incernieramento delle ancore, anche una lamina bimetallica per la compensazione termica della tensione. Difatti, col variare della temperatura delle bobine, la loro resistenza varia e, di conseguenza, varia l'assorbimento dell'avvolgimento in derivazione e quindi l'attrazione magnetica dell'ancora. Precisamente, al crescere della temperatura aumenta la resistenza ohmica, diminuisce l'attrazione e cresce quindi la tensione di taratura (cioè apertura contatti per il regolatore di tensione e di chiusura contatti per l'interruttore di minima).

Per compensare la riduzione dell'azione attrattiva sull'ancora, la lamina bimetallica è disposta in modo da ridurre gradualmente la reazione delle molle di richiamo con l'aumentare della temperatura.

Nel caso del regolatore di tensione trattasi di una sovracompensazione termica, vale a dire l'azione della lamina bimetallica è superiore a quella che sarebbe necessaria a mantenere inalterata la tensione di taratura al valore della temperatura ambiente. Ne consegue che in estate la tensione di taratura del regolatore di tensione diminuisce leggermente e d'inverno aumenta.



a) Fino al gruppo n. 088917.



b) Dal gruppo n. 088918.

Fig. 144. - Caratteristica di erogazione su batteria (gruppo a $50^{\circ} + 3^{\circ}\text{C}$ e dinamo a velocità di 2000 giri/1').

Detta sovracompensazione termica è necessaria in quanto la tensione di una batteria attraversata da corrente diminuisce al crescere della temperatura del suo elettrolito e viceversa. La temperatura dell'elettrolito, d'altra parte, subisce l'influenza della temperatura ambiente.

Qualora la tensione di taratura del regolatore non si adegua a quella richiesta dalle condizioni ambientali di temperatura della batteria si avrebbero i seguenti inconvenienti:

- a temperatura ambiente elevata la tensione di taratura sarebbe eccessiva e la batteria sarebbe costretta ad assorbire una corrente troppo intensa, una volta raggiunto il normale stato di carica, con conseguente elettrolisi eccessiva, danneggiamento delle piastre, ecc.;
- a temperatura ambiente bassa, la tensione di taratura diverrebbe viceversa scarsa e la batteria non potrebbe raggiungere un buon livello di carica.

Nella fig. 144 sono rappresentate le caratteristiche del gruppo di regolazione fino al n. **088917 (a)** e dal n. **088918 (b)**, la zona di raccordo delle due strisce segna il limite di funzionamento tra regolatore di tensione e limitatore di corrente. Questo sistema sfrutta al massimo la potenza delle dinamo e permette un buon livello di carica della batteria, in quanto la corrente si mantiene costante fino ad un determinato valore di tensione (**29 V**) per poi diminuire rapidamente. Quando la batteria ha raggiunto uno stato di carica conveniente entra in azione il regolatore di tensione che stabilizza la tensione a **29 V**, riducendo la corrente di carica, sempre che naturalmente non vi siano inseriti gli utilizzatori che assorbano per proprio conto.

Si fa notare che a batteria carica completamente e lasciata a riposo per qualche tempo, la tensione tende ad abbassarsi intorno al valore di **24 V**; al momento in cui la dinamo riprende a caricarla l'erogazione non è di pochi ampere, come nel periodo di fine carica, ma è piuttosto forte per cui entra in azione il limitatore di corrente in quanto la batteria non raggiunge subito valori elevati di tensione.

Crescendo la tensione, l'erogazione si riduce fino a valori minimi; in altre parole si ripete in un periodo molto più breve il completo ciclo di ricarica della batteria.

AVVERTENZE IMPORTANTI

1. - Il gruppo di regolazione tipo **A/3 - 140/24** deve funzionare soltanto con le dinamo **R 115 - 140/24 - 1600** e **DC 115/24/7/3** e rispettive varianti.

In particolare il gruppo non deve essere usato con dinamo a terza spazzola anche se di dimensioni uguali alle prescritte dinamo a regolatore, sia semplicemente eliminando la terza spazzola o ancora peggio collegando la dinamo a terza spazzola come se fosse a regolatore.

Quanto sopra in considerazione del fatto che gli avvolgimenti del gruppo sono studiati per le dinamo con le quali devono funzionare e reciprocamente, gli avvolgimenti delle dinamo, in special modo l'induttore, sono studiati per ottenere le migliori caratteristiche per il gruppo.

2. - Il collegamento errato del morsetto **67** del gruppo di regolazione con il morsetto **51** della dinamo, anche per pochi istanti, produce forti scintille e ossidazione dei contatti degli elementi del gruppo; se poi dura per qualche tempo può provocare anche la saldatura dei contatti. Quindi è indispensabile per la durata e l'efficienza del gruppo collegare fra di loro i morsetti aventi lo stesso numero, tenendo presente che se anche si rettificano i collegamenti errati e il funzionamento del gruppo diventa normale, la durata è sempre compromessa.

3. - Il gruppo di regolazione non deve in alcun modo essere assoggettato ad urti specie nella parte inferiore del basamento dove è sistemata la resistenza di regolazione (fig. 149). Durante le prove al banco il gruppo deve essere fissato con i morsetti in basso, interponendo un foglio isolante tra il supporto di fissaggio al banco e il basamento.

4. - Il collegamento tra il morsetto **31** del gruppo e la massa del trattore deve essere sicuro altrimenti la regolazione non interviene mancando la corrente negli avvolgimenti in derivazione. In questo caso la dinamo fornisce una tensione che non essendo più regolata si eleva con la velocità, dando luogo alla bruciatura degli avvolgimenti nonché al deterioramento dei contatti del regolatore di tensione e del limitatore per il valore eccessivo raggiunto dalla corrente di eccitazione della dinamo.

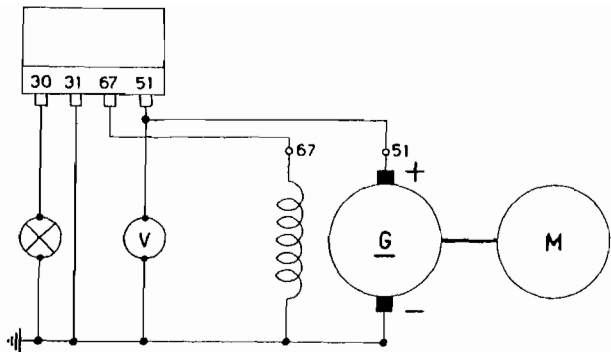


Fig. 145. - Schema elettrico dei collegamenti per il controllo della tensione di chiusura dell'interruttore di minima.

M. Motore del banco di prova. - G. Dinamo. - V. Voltmetro.

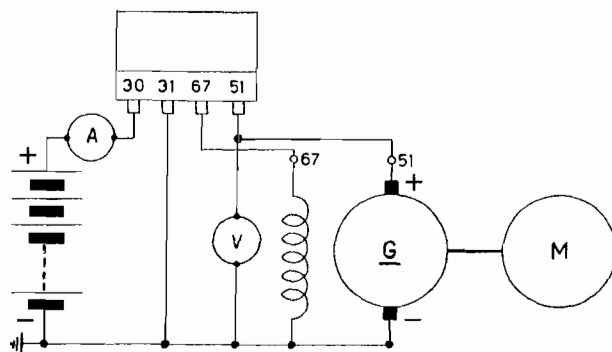


Fig. 146. - Schema elettrico dei collegamenti per il controllo della corrente di inversione.

M. Motore del banco prova. - G. Dinamo. - A. Amperometro. - V. Voltmetro.

Istruzioni per il controllo al banco del gruppo di regolazione.

Per il controllo del gruppo è necessario effettuare le operazioni seguenti:

- montare su un banco prova una dinamo tipo **R 115 - 140/24 - 1600** e varianti;
- accoppiare la dinamo con un motore di cui si possa variare la velocità con gradualità;
- collegare gli apparecchi secondo le indicazioni fornite dagli schemi dei collegamenti previsti per ciascuna prova.

È buona norma controllare e tarare, se necessario, gli apparecchi di misura almeno ogni sei mesi.

Avvertenza: Le prove non avranno valore attendibile se non verranno effettuate nelle stesse condizioni di temperatura stabilite. Inoltre i controlli dell'efficienza del gruppo debbono essere eseguiti senza spiombare il gruppo stesso.

Controllo dell'interruttore di minima.

1) *Tensione di chiusura in ambiente a $25^{\circ} \pm 10^{\circ}$ C. Realizzare lo schema di fig. 145 e aumentare gradatamente la velocità della dinamo; controllare sul voltmetro il valore della tensione di chiusura dei contatti dell'interruttore di minima, valore da leggere al momento dell'accensione della lampada. Tale valore deve essere di $25,1 \div 25,9$ V e deve essere letto prima che la temperatura degli avvolgimenti si sia sopraelevata in modo sensibile.*

2) *Corrente di ritorno in ambiente a $25^{\circ} \pm 10^{\circ}$ C.*

Realizzare lo schema di fig. 146 e, avviata la dinamo, mantenerla per 5 minuti alla velocità di 2000 giri/1' assicurandosi che la tensione segnata dal voltmetro sia di 29 V; diminuire gradatamente la velocità della dinamo e controllare che l'indice dell'amperometro, il quale indicava dapprima una corrente di carica, si porti gradatamente a zero fino a segnare valori nel campo opposto. Continuando a diminuire, sempre gradatamente la velocità della dinamo, l'indice dell'apparecchio raggiungerà un certo limite e si riporterà rapidamente a zero (contatti dell'interruttore di minima aperti).

Questo limite segna il valore della massima corrente di ritorno che è di:

*3 A per i gruppi fino al n. 088917;
5 ÷ 10 A per i gruppi dal n. 088918.*

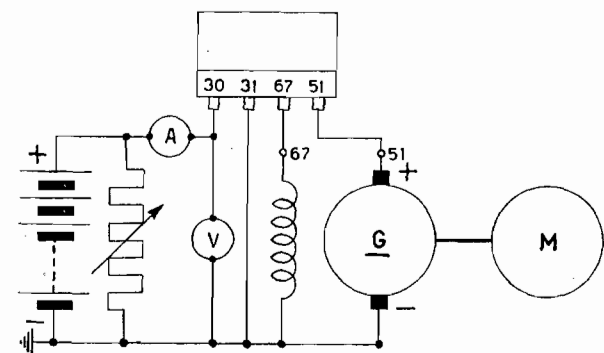


Fig. 147 - Schema elettrico dei collegamenti per il controllo del regolatore di tensione e del limitatore di corrente.

M. Motore del banco prova. - G. Dinamo. - V. Voltmetro. - A. Amperometro.

Controllo del regolatore di tensione.

Tensione di regolazione, a medio carico, su batteria (in ambiente a $50^{\circ} \pm 3^{\circ} \text{C}$).

Riscaldare preventivamente il gruppo alla temperatura di $50^{\circ} \pm 3^{\circ} \text{C}$ e collegarlo secondo lo schema di fig. 147;

*avviare la dinamo con lento incremento di velocità, portandola al regime di 2000 giri/1';
regolare il reostato in modo che alla corrente di 4 A (corrente di medio carico) erogata dalla dinamo, corrisponda la tensione di $28,7 \div 29,7 \text{ V}$.*

Controllo del limitatore di corrente.

Corrente di limitazione su batteria.

Il controllo della corrente di limitazione su batteria, deve seguire il precedente controllo della tensione di regolazione, per utilizzare la temperatura raggiunta durante la prova.

Collegare il gruppo di regolazione secondo lo schema di fig. 147, inserire la massima resistenza del reostato, ed avviare la dinamo con lento incremento di velocità portandola a 2000 giri/1';

diminuire gradatamente la resistenza e controllare che:

— *per i gruppi fino al n. 088917 si abbia una corrente di limitazione di $5 \div 5,5 \text{ A}$ e si mantenga costante anche diminuendo ulteriormente la resistenza del reostato, mentre vari il valore della tensione che potrà abbassarsi fino al valore di 24 V;*

— *per i gruppi dal n. 088918, raggiunto il valore di tensione di 28 V, corrisponda la corrente di limitazione di $4,75 \div 5,25 \text{ A}$. Continuando a diminuire la resistenza la corrente dovrà aumentare fino a circa 6 A, mentre la tensione si dovrà abbassare fino a circa 24 V.*

Istruzioni per l'individuazione dei difetti di funzionamento.

Basso regime di ricarica con batteria in pieno stato di carica: questa condizione indica il normale funzionamento del complesso dinamo-gruppo di regolazione.

Alto regime di ricarica con batteria in pieno stato di carica: questa condizione indica che il regolatore di tensione non riduce l'erogazione come dovrebbe. Un alto regime di ricarica con batteria in pieno stato di carica danneggia le batterie e la tensione troppo elevata che ne deriva è dannosa per gli utilizzatori.

Eventuali cause dell'inconveniente:

- a) taratura del regolatore di tensione elevata;
- b) guasti negli avvolgimenti del regolatore di tensione;
- c) diretto corto circuito tra positivo del generatore e circuito di eccitazione del generatore stesso, corto circuito che impedisce alla resistenza di regolazione d'inserirsi nel circuito del generatore all'apertura dei contatti del regolatore di tensione;
- d) insufficiente connessione fra regolatore e generatore attraverso la massa;
- e) alta temperatura che riduce la forza elettromotrice di reazione della batteria alla carica, così che la batteria accetta un'alta corrente di ricarica anche se la tensione di taratura del regolatore è normale;
- f) saldatura dei contatti del regolatore di tensione o del limitatore di corrente.

Ricerca dell'origine dell'inconveniente:

dopo aver accertato che il difetto non dipende dall'alta temperatura di cui al punto e); staccando la connessione **67** del gruppo di regolazione col generatore, funzionante a velocità media, si possono verificare i due casi seguenti:

- l'erogazione rimane elevata, la causa dell'inconveniente è quella riportata in c);
- l'erogazione cessa completamente, ciò vuol dire che l'inconveniente risiede nel gruppo e perciò bisogna controllarlo per quanto specificato nei punti a), b), d), f).

Se l'erogazione della dinamo è forte anche dopo un lungo periodo di ricarica e sono esclusi i difetti del gruppo di regolazione e le alte temperature delle batterie, vuol dire che queste ultime sono invecchiate e non prendono più la carica. L'inconveniente è abbastanza frequente nei casi di manutenzione trascurata.

Batteria scarica ad alto livello di ricarica: questa condizione indica il normale funzionamento della dinamo e del gruppo di regolazione.

Batteria scarica e basso o nullo regime di ricarica:

Eventuali cause dell'inconveniente:

- a) fusione della valvola di protezione del gruppo di regolazione (nei casi in cui il gruppo è protetto da fusibile);
- b) connessioni allentate, cavi difettosi;
- c) batteria difettosa;
- d) alta resistenza del circuito di carica;
- e) bassa taratura del regolatore di tensione o del limitatore di corrente;
- f) contatti del regolatore di tensione o del limitatore di corrente ossidati;
- g) difetti interni del generatore.

Ricerca dell'origine dell'inconveniente: prima di sostituire il fusibile avariato è bene ricercare le cause dell'inconveniente che possono essere comprese fra le seguenti:

- mancata apertura dei contatti dell'interruttore di minima all'arresto del motore;
- corto circuito sull'impianto elettrico;
- generatore con polarità invertite.

Se l'inconveniente non è dovuto alle cause a) e b), localizzarlo per esclusione nelle altre parti dell'impianto nel modo seguente:

- nelle batterie; controllare (dopo averle sostituite con altre completamente scariche e sicuramente efficienti) il valore dell'erogazione che se risulta massimo significa che l'inconveniente è dovuto alle batterie;
- nel gruppo di regolazione. Cortocircuitare momentaneamente il terminale **67** del gruppo col **51**, se l'erogazione prima nulla o bassa, aumentando la velocità della dinamo assume un certo valore oppure aumenta, l'inconveniente può essere dovuto alle cause di cui ai punti e) ed f) o ad interruzioni o resistenze accidentali nell'interno del gruppo;
- nella dinamo; se l'inconveniente non risiede nel gruppo e nelle batterie.

Avvolgimenti danneggiati per surriscaldamento, connessioni e contatti dell'interruttore di minima surriscaldati (solo in caso che l'impianto elettrico non sia provvisto di fusibile di protezione del gruppo di regolazione): l'inconveniente può essere dovuto a polarità del generatore invertita. L'inversione di polarità, provocando una corrente inversa nel circuito generatore-gruppo di regolazione-batteria, corrente che raggiunge valori elevati (la forza elettromotrice del generatore si trova in concomitanza con quella della batteria su un circuito avente bassa resistenza), surriscalda rapidamente gli avvolgimenti in serie dell'interruttore di minima e del limitatore di corrente. Il surriscaldamento si estende anche agli altri circuiti, che vengono pure danneggiati. Rimangono surriscaldati anche i contatti dell'interruttore di minima e le connessioni. Per correggere la polarità del generatore collegare, momentaneamente con un cavo, il morsetto **51** con il morsetto **30** del gruppo di regolazione (l'operazione deve essere fatta dopo aver osservato che i collegamenti tra dinamo e batteria siano regolari). Detto collegamento permette ad una « momentanea ondata di corrente » di scorrere attraverso la dinamo e polarizzarla correttamente.

ISTRUZIONI PER LE RIPARAZIONI DEL GRUPPO DI REGOLAZIONE

Intervenire sul gruppo di regolazione, per la riparazione e la rimessa in efficienza, solo in casi eccezionali essendo in linea generale consigliabile sostituire piuttosto il gruppo di regolazione anzichè effettuare riparazioni e taratura.

L'operatore che si accinge ad intervenire, prima di spiombare il gruppo, dovrà averlo controllato secondo le istruzioni riportate a pag. 95 e seguenti ed essere ben certo che il gruppo presenti anomalie.

Si tenga presente che non sono ammessi gli smontaggi, le riparazioni, le sostituzioni di parti costituenti

gli elementi, ma la riparazione deve limitarsi alla sostituzione degli elementi completi (interruttore di minima, limitatore di corrente, regolatore di tensione), della resistenza di regolazione e delle connessioni degli elementi.

Gli elementi del gruppo e la resistenza di regolazione devono pervenire entro appositi contenitori, per preservarli da eventuali danneggiamenti o corpi estranei.

1) Avvertenze.

La maggioranza dei guasti, specie i più gravi, e cioè i seguenti:

- consumo eccessivo o saldatura dei contatti dell'interruttore di minima;
- ossidazione dei contatti del regolatore di tensione e del limitatore di corrente;
- formazione di punta e cratere fra i contatti o loro saldatura;
- corto circuito di spire;
- bruciatura degli avvolgimenti;

sono dovuti a cause estranee al gruppo di regolazione ed in particolare ad anomalie della dinamo quali ad esempio l'alterazione della resistenza di campo, spazzole non adatte, guasti nei circuiti (cavi, ecc.).

In particolar modo le spazzole inadatte, producono usura rapida del collettore, scadente commutazione, sensibile caduta di tensione ed aumento della corrente di eccitazione. In queste condizioni i contatti del regolatore di tensione e del limitatore di corrente del gruppo vengono attraversati da una corrente superiore al normale e, specialmente fra i contatti del regolatore di tensione, si ha un trasporto di materiale con formazione di cratere su un contatto e di una punta sull'altro.

Col perdurare di questo trasporto si può avere la perforazione del contatto di tungsteno sul quale si è formato il cratere e, a causa dell'avvicinamento ad esso della punta formatasi sull'altro contatto, si ha uno scintillio che genera immediatamente ossidazione locale isolando i contatti.

L'isolamento dei contatti porta a mantenere inserita permanentemente la resistenza di regolazione nel circuito di eccitazione della dinamo e questa non può erogare.

Pur avendo il gruppo di regolazione durata e sicurezza elevate, il riparatore dopo averlo rimesso in efficienza deve estendere il suo controllo alla dinamo ed a tutto l'impianto di ricarica.

È opportuno tenere presente che parte dei danneggiamenti sono fra di loro legati, ad esempio:

- la saldatura dei contatti porta come conseguenza un innalzamento di tensione e quindi la bruciatura degli avvolgimenti in derivazione del gruppo e della dinamo;
- un danno all'avvolgimento in derivazione del regolatore di tensione può portare ad un innalzamento della tensione regolata con conseguente danno dei contatti e dell'avvolgimento in derivazione dell'interruttore di minima.

Fig. 148. - Gruppo di regolazione (dal n. 088918) visto dal lato interruttore di minima.

1. Tubetto serrafilo 31. - 2. Tubetto serrafilo 51. - 3. Tubetto serrafilo 30. - 4. Connessione del regolatore di tensione al limitatore di corrente. - 5. Saldatura di fissaggio estremità avvolgimento serie del limitatore di corrente all'interruttore di minima. - 6. Connessione del contatto fisso limitatore di corrente alla resistenza di regolazione.

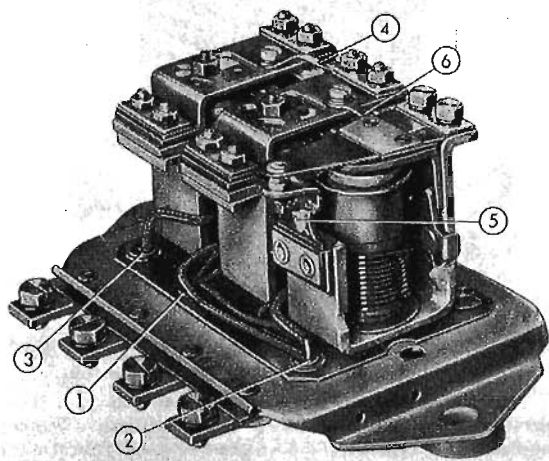
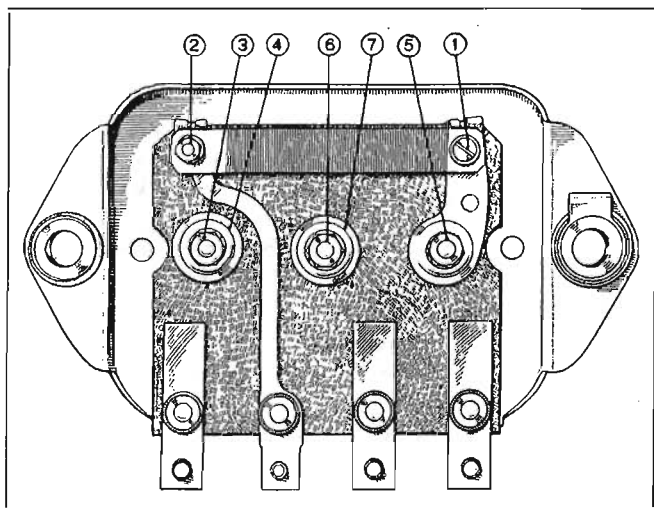


Fig. 149. - Vista inferiore del gruppo di regolazione.

1-2. Vite e dado di fissaggio della resistenza. - 3-4. Dado e scodellino per fissaggio interruttore di minima. - 5. Dado di fissaggio regolatore di tensione. - 6-7. Dado e scodellino per fissaggio limitatore di corrente.



Pertanto in caso di inconvenienti maggiori bisogna controllare anche gli altri elementi del gruppo di regolazione e procedere agli interventi dovuti.

2) Sostituzione della resistenza di regolazione.

Se si è constatato che la taratura del regolatore di tensione e del limitatore di corrente è alterata, ciò può essere dovuto ad interruzione o alterazione del valore della resistenza di regolazione. Infatti in tal caso può verificarsi l'ossidazione oppure la saldatura dei contatti del regolatore di tensione e del limitatore di corrente.

Osservare quindi la resistenza per controllare che il filo non sia rotto in qualche punto, oppure nei punti di saldatura ai capicorda e che non vi siano gruppi di spire con isolamento deteriorato o in corto circuito. In caso dubbio smontare la resistenza togliendo la vite **1** e il dado **2** (fig. 149) con relative rosette elastiche e piane e controllare che il valore a **20° C** sia di **140 ± 2 ohm**. Se non corrisponde sostituirla senza tentare alcuna riparazione.

Se la resistenza non risulta alterata, significa che vi sono inconvenienti nell'interno del gruppo: in tal caso procedere all'esame interno e alle relative riparazioni secondo quanto stabilito nei paragrafi seguenti.

3) Interruttore di minima.

Per intervenire su questo elemento l'operatore deve aver constatato mediante esame visivo o durante un controllo delle caratteristiche al banco qualcuno dei seguenti inconvenienti:

- bruciatura o tracce di surriscaldamento degli avvolgimenti dovute a corrente eccessiva, corto circuito accidentale, limitatore di corrente fuori servizio, inversione di polarità del generatore (nei casi di impianto sprovvisto di fusibile di protezione del gruppo);
- contatti dell'interruttore di minima incollati a causa di un corto circuito di massa nell'impianto ed estranei quindi al gruppo;
- contatti dell'interruttore di minima a chiusura incerta oppure impossibile a causa di presenza di corpi estranei;
- tensione di chiusura bassa, dovuta principalmente a snervamento delle molle;
- tensione di chiusura alta, dovuta a corto circuito di spire dell'avvolgimento in derivazione.

Talvolta può accadere che l'interruttore di minima non si chiuda perchè la tensione si è abbassata al disotto del limite minimo, in tal caso la disfunzione risiede nel regolatore di tensione e l'interruttore di minima subisce le conseguenze di tale disfunzione. Questa condizione deve però risultare dal controllo della tensione di regolazione.

Per lo smontaggio dell'interruttore di minima basta dissaldare: l'estremità dell'avvolgimento in serie dal tubetto **2** (fig. 150), quella dell'avvolgimento in derivazione dal tubetto **1** e l'estremità dell'avvolgimento

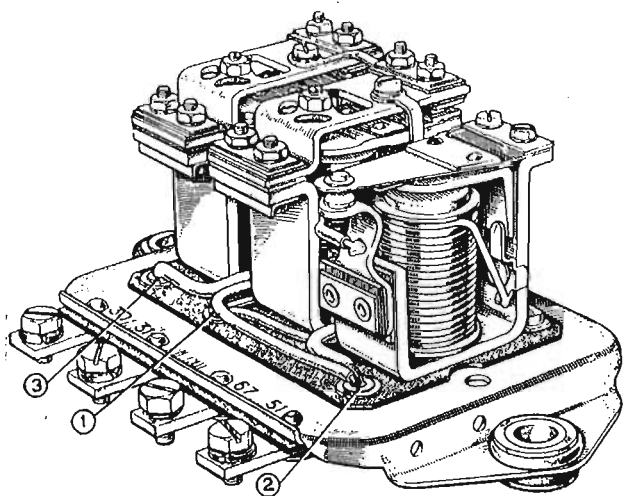


Fig. 150. - Gruppo di regolazione (fino al n. 088917) visto dal lato interruttore di minima.

1. Tubetto serrafilò 31 per estremità avvolgimenti in derivazione. - 2. Tubetto serrafilò 51. - 3. Tubetto serrafilò 30.

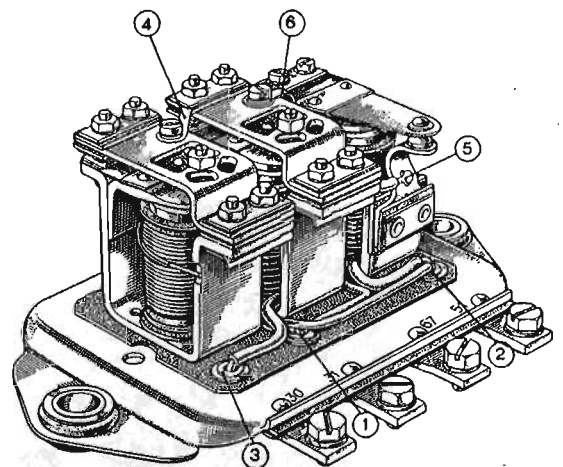


Fig. 151. - Gruppo di regolazione (fino al n. 088917) visto dal lato regolatore di tensione.

1. Tubetto serrafilò 31. - 2. Tubetto serrafilò 51. - 3. Tubetto serrafilò 30. - 4. Connessione dal limitatore di corrente al regolatore di tensione. - 5. Estremità avvolgimento serie del limitatore di corrente. - 6. Connessione dal limitatore alla resistenza di regolazione.

in serie del limitatore di corrente dal sostegno contatto fisso **5** (fig. 151); asportare successivamente dal basamento l'interruttore di minima svitando il dado **3** (fig. 149), togliendo lo scodellino **4** con la relativa rosetta elastica.

Nel montaggio dell'interruttore di minima bisogna aver cura di non danneggiare le diverse parti in special modo:

- la molla a cerniera porta contatto fisso che, qualora risultasse deformata, comporta la sostituzione dell'intero elemento, non essendo fornite di ricambio parti staccate;
- la luce tra i contatti che, se fosse stata variata, bisogna controllare con spessore e regolare come segue:

interruttore di minima con ancora provvista di ribattino (**R**, fig. 142);

- 1) La distanza fra l'estremità del nucleo e il ribattino **R** dell'ancora, misurata nella posizione dell'asse **A-A**, deve risultare di **mm 0,7**.
- 2) La distanza **C** fra i contatti deve risultare di **mm 0,7 ÷ 0,85**.

interruttore di minima con ancora senza ribattino (variante **b**, fig. 142);

- 1) La distanza fra l'estremità del nucleo e l'ancora, misurata nella posizione indicata dall'asse **a-a**, deve essere di **mm 1,35 ÷ 1,50**.
- 2) La distanza **C₁** fra i contatti deve risultare di **mm 1,15 ÷ 1,30**.

La regolazione della distanza di cui al punto 1 si effettua agendo sull'arresto **5** dell'ancora; la regolazione della distanza di cui al punto 2 agendo per deformazione sulla staffa porta contatto fisso **1** (fig. 142).

4) Regolatore di tensione.

Come per l'interruttore di minima, l'intervento sul regolatore di tensione dev'essere determinato da constatazione visiva degli inconvenienti o da controlli effettuati al banco. Può essere utile per individuare l'inconveniente tenere presente quanto riportato nel paragrafo 2) riguardante la sostituzione della resistenza di regolazione e quanto posto qui di seguito:

- a) ossidazione dei contatti del regolatore o del limitatore, che se intensa è riconoscibile da uno strato grigiastro di ossido depositato sulla superficie dei contatti;
- b) formazione di punta e crateri fra i contatti del regolatore o del limitatore, che può arrivare fino alla loro saldatura;
- c) bruciatura o tracce di surriscaldamento degli avvolgimenti dovute a funzionamento con tensione eccessiva (conseguenza del caso precedente) o ad eccessiva corrente nell'avvolgimento in serie con il campo della dinamo (avvolgimento esterno della bobina del regolatore), causa quest'ultima dovuta ad anomalie nel campo della dinamo;
- d) valore elevato della tensione regolata dovuto a corto circuito di spire nella parte meno resistiva dell'avvolgimento in derivazione;
- e) valore basso della tensione regolata, dovuto a corto circuito di spire nella parte più resistiva dell'avvolgimento in derivazione o a snervamento delle molle;
- f) instabilità del valore della tensione regolata (desumibile dalle oscillazioni degli indici degli apparecchi di misura), dovuta a corpo estraneo fra i contatti oppure fra parti fisse ed ancora, facilmente eliminabile.

Per lo smontaggio dell'elemento dal basamento basta togliere:

- l'estremità dell'avvolgimento in derivazione dal tubetto **1** (fig. 151), l'estremità dell'avvolgimento in serie dal tubetto **2**, la vite e le rosette di fissaggio della connessione **4** al sostegno contatto fisso del regolatore di tensione, infine asportare il dado **5** (fig. 149) con relativa rosetta di fissaggio dell'elemento al basamento.

Nel rimontaggio bisogna: evitare danni o deformazioni della lamina bimetallica o della molla di regolazione; sregolazione della vite porta contatto; controllare l'integrità del sigillo di vernice sulla vite del porta contatto fisso **5** e sulla vite di taratura **2** (fig. 140).

5) Limitatore di corrente.

Come già detto per gli altri elementi del gruppo i danni del limitatore di corrente possono essere di natura evidente, sia per quanto precisato nel paragrafo relativo alla resistenza di regolazione, sia perchè constatabili da esame esterno o durante il controllo al banco:

- a) e b) vedere analoghi casi del regolatore di tensione;

- c) surriscaldamento dell'avvolgimento in serie del limitatore (impianto sprovvisto di fusibile) per eccessiva corrente che circola in seguito alla saldatura dei contatti del limitatore oppure in seguito ad inversione di polarità del generatore o a corrente di limitazione elevata;
- d) surriscaldamento dell'avvolgimento in derivazione (per gruppi dal n. **088918**) dovuto a funzionamento con tensione eccessiva in conseguenza della saldatura dei contatti oppure per le cause indicate al precedente punto c);
- e) corrente di limitazione alta, dovuta al corto circuito di spire dell'avvolgimento;
- f) corrente di limitazione bassa dovuta a snervamento della molla di regolazione;
- g) instabilità della corrente di limitazione, dovuta ad impurità fra i contatti o fra ancora e parti fisse.

Per lo smontaggio del limitatore di corrente dal basamento è necessario:

- dissaldare l'estremità dell'avvolgimento in serie dal tubetto **3** (fig. 151) e dal portacontatto fisso **5**, nonché l'estremità dell'avvolgimento in derivazione dai tubetti **1** e **2** (per i gruppi dal n. **088918**); staccare la connessione **4** dal regolatore di tensione e la connessione **6**, successivamente svitare il dado inferiore di fissaggio dell'elemento al basamento.

Avvertenze per il montaggio.

Il montaggio degli elementi si effettua nell'ordine inverso a quello seguito per lo smontaggio, tenendo presente quanto segue:

- le viti di fissaggio delle connessioni **4** e **6** al portacontatto fisso del limitatore e del regolatore devono essere bloccate, se sono lente si possono verificare gli stessi inconvenienti riscontrati nell'interruzione della resistenza;
- la saldatura dell'estremità dei cavi deve essere eseguita con pasta neutra;
- le estremità degli avvolgimenti che vanno al tubetto **1** devono essere riunite ed attorcigliate prima della saldatura alla parte inferiore del basamento;
- i contatti devono essere lavati con strisciolina di carta lucida imbevuta in benzina solvente e le superfici delle molle di regolazione a contatto con le relative viti devono essere ingrassate con grasso **Jota 3**.

Taratura del gruppo di regolazione.

Al termine della sostituzione di uno o più elementi è necessario effettuare la taratura del gruppo di regolazione, facendola precedere da una prova di isolamento generale. Tale prova si effettua applicando una tensione alternata (**500 V - 50 periodi**) fra i corpi magnetici ed il basamento in lamiera, indi fra il morsetto **30** ed il basamento.

La taratura del gruppo deve essere eseguita con apposito coperchio di lamiera provvisto di fori per il passaggio degli attrezzi di taratura al fine di non alterare le condizioni ideali di funzionamento a causa dell'effetto elettromagnetico esercitato dagli elementi sul coperchio.

Taratura dell'interruttore di minima.

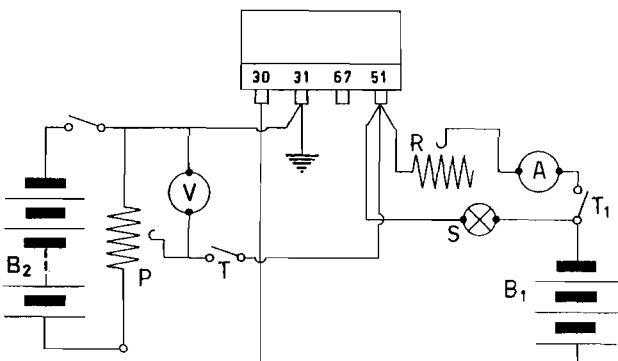


Fig. 152. - Schema elettrico per la taratura dell'interruttore di minima.

B₁. Batteria da 6 V. - **B₂**. Batterie da 12 V, 60 Ah in serie. **A**. Amperometro 20 A fondo scala. - **V**. Voltmetro 30 V fondo scala. - **P**. Potenziometro di regolazione della tensione, di portata tale che l'assorbimento della lampadina in derivazione dell'interruttore di minima non determini variazioni sensibili sulla tensione misurata dal voltmetro a vuoto. - **S**. Lampadina di spia 6 V, 1,5 W. - **R**. Reostato di 4 ohm. - **T-T₁**. Interruttori.

Dev'essere eseguita a freddo prima che la temperatura degli avvolgimenti si sia sopraelevata.

Lo schema dei collegamenti è quello di fig. 152 e la posizione degli apparecchi, prima dell'inserzione del gruppo, deve essere la seguente:

il potenziometro P al minimo, gli interruttori T e T₁ aperti, il reostato R della corrente di ritorno tutto inserito (massima resistenza). Le prove da eseguirsi sono due:

1) Tensione di chiusura dei contatti.

Dopo la chiusura dell'interruttore T, regolare la tensione a 25,5 V mediante il potenziometro P; regolare la vite di taratura fino a quando si accende la lampadina di spia; controllare l'esattezza della taratura riportando il potenziometro al minimo e, agendo nuovamente su di esso, aumentare la tensione fino ad avere l'accensione della lampadina S al valore di 25,1 ÷ 25,9 V. Bloccare il dado controllando la tensione di chiusura ed apporre il mastice di garanzia. Si fa osservare che la chiusura dei contatti deve avvenire in modo deciso appena si supera la tensione di chiusura prescritta.

2) *Corrente di ritorno.*

Chiudere l'interruttore T, portare col potenziometro la tensione a 29 V e controllare che il contatto dell'interruttore di minima sia chiuso e la lampadina di spia S sia accesa;

inserire completamente il reostato R, chiudere l'interruttore T₁, diminuire la resistenza del reostato R e controllare sull'ampmetro il valore a cui corrisponde lo spegnimento della lampada di spia. Tale valore per i gruppi fino al n. 088917 deve essere uguale o inferiore a 5 A, per i gruppi dal n. 088918 deve essere compresa fra 10 e 18 A. Lo spegnimento della lampadina corrisponde all'apertura dei contatti, che risulta evidente per il caratteristico rumore di trillamento.

Ripetere la prova se la lettura è incerta o se la lampadina di spia si spegne al limite di tolleranza.

Infine aprire gli interruttori T e T₁ e riportare i cursori del potenziometro e del reostato al minimo.

Taratura del regolatore di tensione.

Prima della prova è necessario riscaldare il gruppo di regolazione in un forno per portarlo al regime termico di $50^{\circ} \pm 3^{\circ}$ C, successivamente inserire la massima resistenza del reostato e collegare il gruppo al circuito secondo lo schema di fig. 147;

scaricare la molla di regolazione del regolatore svitando la vite di taratura e caricare la molla di regolazione del limitatore avvitando la relativa vite.

Avviare la dinamo e portarla, con lento incremento di velocità, al regime di 2000 giri/1', regolare il reostato in modo che la corrente erogata corrisponda a 4 A; regolare la vite di taratura in modo che la tensione risulti di $28,7 \div 29,7$ V e bloccare il dado di serraggio della vite.

Controllare la stabilità e la precisione della tensione di taratura ripetendo la prova più volte partendo da dinamo ferma.

Taratura del limitatore di corrente.

La prova si esegue dopo quella effettuata sul regolatore di tensione e secondo lo schema di fig. 147.

Avviare la dinamo e portarla, con lento incremento di velocità al regime di 2000 giri/1';

tarare il limitatore di corrente agendo sul reostato di carico e sulla vite di taratura sino ad ottenere il seguente valore di corrente:

5 \div 5,5 A per gruppi fino al n. 088917;

4,75 \div 5,25 A (tensione 28 V) per gruppi dal n. 088918;

bloccare la vite di taratura e verificare la stabilità e la precisione del limitatore riportando il reostato al massimo, fermando la dinamo per qualche istante e poi avviandola regolando il reostato.

AVVERTENZA

Ogni qualvolta il gruppo viene aperto per eseguire la riparazione, occorre farlo funzionare per un certo periodo senza coperchio in modo che si riscaldi. A gruppo caldo montare il coperchio chiudendolo bene ed osservando che la guarnizione di gomma sia in piano e garantisca una chiusura stagna.

Dati del gruppo di regolazione	fino al n. 088917	dal n. 088918
Interruttore di minima:		
— tensione di chiusura (a temperatura ambiente)	25,1 ÷ 25,9 V	25,1 ÷ 25,9 V
— corrente di ritorno per il controllo del gruppo (ved. pag. 95)	≤ 3 A	5 ÷ 10 A
— corrente di ritorno per la taratura del gruppo (ved. pag. 102)	≤ 5 A	10 ÷ 18 A
— traferro (misurato lungo l'asse A-A, fig. 142)	0,7 mm	0,7 mm
— traferro (per ancora sprovvista di ribattino R misurato lungo l'asse a-a, fig. 142)		1,35 ÷ 1,50 mm
— distanza fra i contatti (per ancora con ribattino R, fig. 142)	0,7 ÷ 0,85 mm	0,7 ÷ 0,85 mm
— distanza fra i contatti (per ancora sprovvista di ribattino R, fig. 142 b)		1,15 ÷ 1,30 mm
Regolatore di tensione:		
— capacità delle batterie (n. 2, da 12 V in serie)	60 Ah	60 Ah
— corrente di medio carico	4 A	4 A
— tensione di regolazione a medio carico su batteria (a 50° ± 3°C)	28,7 ÷ 29,7 V	28,7 ÷ 29,7 V
Limitatore di corrente:		
— corrente di limitazione su batteria	5 ÷ 5,5 A	
— corrente di limitazione su batteria (con tensione 28 V)		4,75 ÷ 5,25 A
Resistenza di regolazione	138 ÷ 142 ohm	138 ÷ 142 ohm

Nota: la velocità della dinamo per controlli e tarature è di 2000 giri/1'.

GRUPPO DI REGOLAZIONE TIPO GP1/24/7

Descrizione.

Il gruppo di regolazione **GP 1/24/7** è costituito da tre elementi distinti: interruttore di minima, limitatore di corrente, regolatore di tensione.

Il regolatore di tensione ed il limitatore di corrente (fig. 155) sono ambedue costituiti da un corpo avente la forma approssimativa di una U, con risvolto all'estremità di uno dei bracci e linguetta di taratura (5)

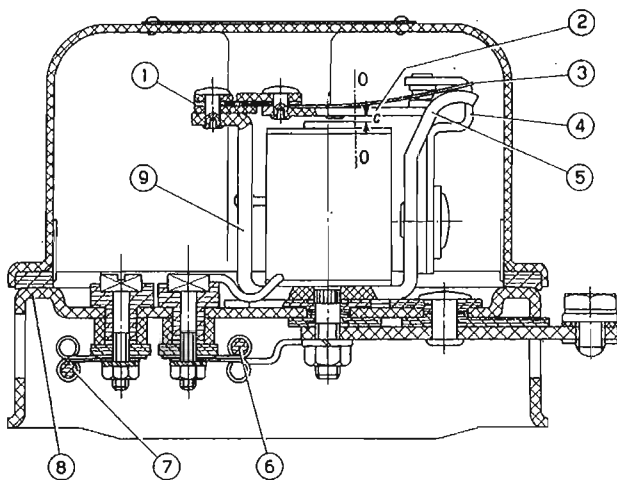


Fig. 153 - Sezione sul regolatore di tensione.

1. Molla a cerniera (in acciaio e bimetallo). - 2. Ancora. - 3. Molla di regolazione. - 4. Linguetta di supporto del contatto fisso. - 5. Linguetta di supporto della molla di taratura. - 6. Resistenza di regolazione. - 7. Resistenza aggiuntiva in serie con l'avvolgimento in derivazione del regolatore di tensione. - 8. Basamento. - 9. Corpo. - c = Traferro fra l'espansione del nucleo e l'ancora (da misurarsi nella posizione indicata dall'asse 0-0 - 0,99 ÷ 1,11 mm).

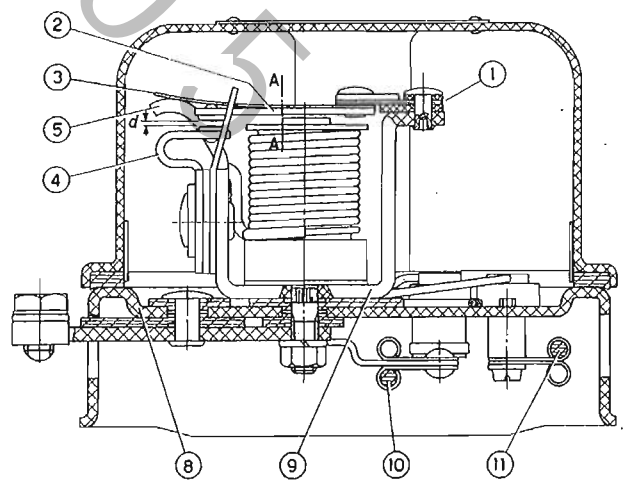


Fig. 154 - Sezione sull'interruttore di minima.

1. Molla a cerniera (in acciaio e bimetallo). - 2. Ancora. - 3. Molla di regolazione. - 4. Linguetta di supporto del contatto fisso. - 5. Linguetta di supporto della molla di taratura. - 8. Basamento. - 9. Corpo. - 10. Resistenza smorzatrice. - 11. Resistenza aggiuntiva in serie sugli avvolgimenti in derivazione del limitatore di corrente e dell'interruttore di minima. - d = Distanza fra i contatti (0,64 ÷ 0,76 mm).

all'estremità dell'altro. Al corpo (9) è chiodata un'ancora (2) sostenuta da una molla a cerniera (1), costituita da due molle laminari sovrapposte, una in acciaio, l'altra bimetallica.

I contatti mobili di questi due elementi sono portati dalle ancore (2) e i contatti fissi (4) da un supporto applicato agli elementi. È possibile, agendo con uno speciale attrezzo sulle linguette che portano i contatti fissi, regolarne la posizione rispetto ai contatti mobili.

L'interruttore di minima (fig. 154) è simile agli altri due elementi sopra descritti ed è anch'esso provvisto di cerniera (1) costituita da due molle laminari sovrapposte, una in acciaio ed una bimetallica.

Le ancore dei tre elementi sono munite di molle di taratura (3), la quale viene effettuata agendo per deformazione, sulle apposite linguette di carico (5) delle molle stesse.

I tre elementi sono fissati al basamento mediante le estremità filettate dei rispettivi nuclei e chiusi da un coperchio con interposta guarnizione in gomma per la tenuta ermetica.

Dal basamento sporgono tre morsetti la cui numerazione è riportata sul coperchio e sono collegati ai cavi elettrici nel modo seguente:

- 51, collegato al positivo della dinamo;
- 67, collegato all'eccitazione della dinamo;
- 30, collegato all'impianto di utilizzazione.

Sotto il basamento (fig. 162) sono applicate le seguenti resistenze:

- resistenza addizionale per l'avvolgimento in derivazione del regolatore di tensione (7) e resistenza addizionale per gli avvolgimenti in derivazione del limitatore di corrente e dell'interruttore di minima (11);
- resistenza di regolazione (6) collegata in serie sull'avvolgimento acceleratore (a);
- resistenza smorzatrice (10) collegata in derivazione sull'eccitazione della dinamo (tra il corpo del limitatore di corrente e la massa).

Funzionamento.

Alle basse velocità la tensione della dinamo non raggiunge valori sufficienti a far circolare negli avvolgimenti in derivazione del regolatore di tensione, del limitatore di corrente e dell'interruttore di minima, una corrente tale da creare un'azione magnetizzante capace di attrarre le ancore.

Tutte le ancore sono quindi a riposo ed in tale posizione i contatti dell'interruttore di minima sono aperti, mentre quelli del limitatore di corrente e del regolatore di tensione sono chiusi.

Aumentando la velocità della dinamo aumenta sia la tensione da essa fornita, sia la corrente che percorre gli avvolgimenti in derivazione per cui si ha una maggiore forza di attrazione sull'ancora.

Raggiunta una determinata velocità ed una determinata tensione, la forza attrattiva sull'ancora dell'interruttore di minima vince la reazione delle molle per cui l'ancora abbassandosi chiude i contatti. Si produce allora una corrente che, partendo dalla spazzola positiva della dinamo, passa negli avvolgimenti in serie degli elementi (fig. 156), giunge agli apparecchi utilizzatori, al terminale positivo della batteria e si chiude attraverso la spazzola negativa della dinamo.

L'azione magnetica prodotta dagli avvolgimenti in serie si somma a quella prodotta dagli avvolgimenti in derivazione e contribuisce, per l'interruttore di minima, a tenere più fortemente chiusi i contatti.

In generale dopo la chiusura dell'interruttore di minima, se la tensione della dinamo continua ad elevarsi, raggiunto il valore di taratura del regolatore di tensione, si verificherà l'apertura dei contatti di detto regolatore.

Con l'apertura di questi contatti, provocata dall'azione magnetizzante esercitata sull'ancora dall'avvolgimento in derivazione, vengono inseriti nel circuito di eccitazione della dinamo l'avvolgimento acceleratore (a) e la resistenza di regolazione (6).

Per effetto della resistenza di regolazione la corrente di eccitazione della dinamo diminuisce e con essa la tensione della dinamo fino a quando i contatti del regolatore di tensione si chiudono nuovamente. Si ha allora un aumento della corrente di eccitazione e di conseguenza della tensione della dinamo per cui i contatti si riaprono e il ciclo si sussegue con una rapida successione di apertura e chiusura dei contatti per mantenere entro i limiti di taratura la tensione.

La funzione dell'avvolgimento acceleratore (a) è di aumentare la frequenza di vibrazione del regolatore di tensione riducendone l'azione sull'ancora (2). Infatti all'apertura dei contatti la corrente di eccitazione, percorrendo l'avvolgimento acceleratore, crea un campo magnetico, che si sottrae a quello dell'avvolgimento in derivazione del regolatore e quindi riduce l'attrazione magnetica sull'ancora, favorendone il rilascio.

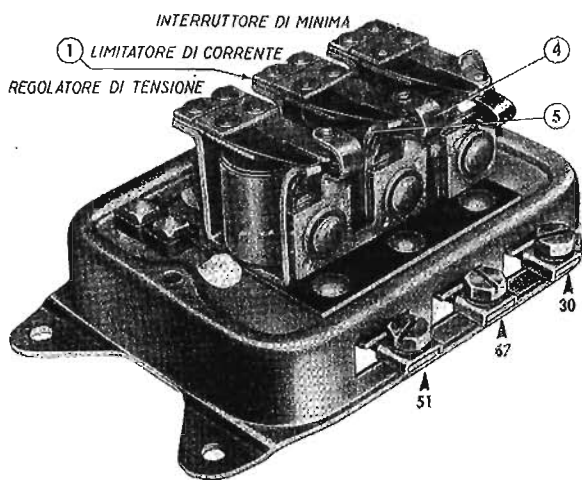


Fig. 155 - Vista anteriore del gruppo di regolazione.

1. Cerniera dell'ancora del limitatore di corrente. - 4. Linguetta di supporto per contatto fisso. - 5. Linguetta di supporto della molla di taratura. - 51-67-30. Morsetti serrafili.

di tensione assicura il mantenimento di una tensione compresa entro determinati limiti (di taratura) convenienti per la batteria, per tutto quel campo di funzionamento dell'impianto di ricarica per il quale viene richiesta alla dinamo, dagli utilizzatori e dalla batteria, una potenza che non raggiunge il massimo. Quest'ultimo viene raggiunto al limite di funzionamento fra i due elementi (regolatore di tensione e limitatore di corrente) e viene denominato anche carico di punta.

A proteggere la durata dei contatti del regolatore di tensione e del limitatore di corrente, dalle scintille provocate dall'energia elettromagnetica dell'eccitazione della dinamo durante i cicli di apertura, interviene la resistenza smorzatrice (10) scaricando una parte dell'energia a massa.

Se la velocità della dinamo diminuisce in modo che la sua tensione scenda al di sotto di quella fornita dalla batteria, si produce una corrente di ritorno dalla batteria alla dinamo. La corrente di ritorno percorrerà in senso inverso l'avvolgimento in serie del limitatore di corrente e dell'interruttore di minima. Sul limitatore di corrente non avrà conseguenze, perchè il valore di detta corrente non sarà tale da provocare l'attrazione dell'ancora, mentre sull'interruttore di minima, avente ancora i contatti chiusi, contribuirà a produrre un'azione smagnetizzante, la quale, non appena la corrente di ritorno raggiungerà un determinato valore, determinerà il rilascio dell'ancora e l'apertura dei contatti, impedendo così alla batteria di scaricarsi sulla dinamo.

Al fine di completare la descrizione del funzionamento del gruppo è opportuno far rilevare ora l'importanza delle lamine bimetalliche che insieme a quelle in acciaio costituiscono le cerniere di fissaggio delle ancore degli elementi (1, figg. 153 e 154).

È noto come per effetto del passaggio della corrente negli avvolgimenti in derivazione sugli elementi

Qualora l'assorbimento degli utilizzatori superi un certo limite, oppure la batteria sia scarica, alla dinamo viene richiesta una forte erogazione di corrente; con tale corrente la forza attrattiva sull'ancora del limitatore raggiunge un valore tale da riuscire ad attrarre l'ancora, vincendo la reazione delle molle. I contatti si aprono ed inseriscono nel circuito di eccitazione della dinamo la resistenza di regolazione e l'avvolgimento acceleratore, producendo i medesimi effetti più sopra descritti per il regolatore di tensione, col risultato di contenere il valore della corrente entro un determinato limite. Se la richiesta di corrente si mantiene superiore a detto limite, l'ancora del limitatore di corrente vibra continuamente, sostituendosi a quella del regolatore di tensione, che resta nella posizione di riposo.

Il limitatore di corrente, in sostanza, viene a limitare, col suo valore di taratura, la corrente massima erogata dalla dinamo, mentre il regolatore

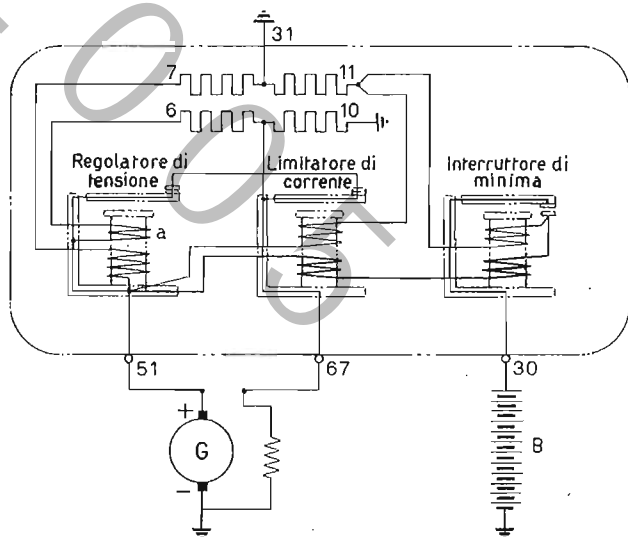


Fig. 156 - Schema elettrico del gruppo di regolazione GP 1/24/7.

6. Resistenza di regolazione. - 7. Resistenza addizionale in serie con l'avvolgimento in derivazione del regolatore di tensione. - 10. Resistenza smorzatrice. - 11. Resistenza addizionale in serie agli avvolgimenti in derivazione del limitatore di corrente e dell'interruttore di minima. - a = Avvolgimento acceleratore in serie alla resistenza di regolazione (6). - B = Batterie da 12V in serie. - G. Dinamo tipo DC 115/24/7/3 e varianti. - 30. Morsetto degli utilizzatori. - 31. Massa. - 51. Morsetto positivo della dinamo. 67. Morsetto di eccitazione della dinamo.

(Nota: Gli avvolgimenti a tratto sottile dei tre elementi del gruppo sono in derivazione sul circuito della dinamo, quelli a tratto marcato sono in serie).

del gruppo si ha inevitabilmente un aumento di temperatura che produce un aumento di resistenza ohmica per cui la quantità di corrente che li percorre si riduce.

Per le ancore degli elementi la riduzione di corrente porta ad una diminuzione dell'attrazione magnetica esercitata su di esse per cui l'apertura dei contatti del regolatore di tensione e la chiusura dei contatti dell'interruttore di minima si avrebbe ad una tensione maggiore rispetto ai valori di taratura.

Per compensare la riduzione dell'azione attrattiva sulle ancore, le lamine bimetalliche costituenti le cerniere sono disposte in modo da ridurre gradualmente la reazione delle molle di richiamo con l'aumentare della temperatura.

Nel caso del regolatore di tensione la lamina bimetallica esercita un'azione superiore a quanto potrebbe essere sufficiente a mantenere inalterata la tensione di taratura al variare della temperatura ambiente (sovracompensazione termica) per cui ne consegue che in estate la taratura è leggermente inferiore e in inverno leggermente superiore.

Questa tensione di taratura leggermente diversa, che si determina in rapporto alle temperature ambiente, è favorevole per la conservazione delle batterie specie se si pensa che la tensione di queste, quando sono attraversate da corrente, diminuisce al crescere della temperatura dell'elettrolito che a sua volta risente molto della temperatura ambiente.

Quindi se la tensione di taratura del regolatore di tensione non si adegua a quella richiesta dalle condizioni ambientali di temperatura della batteria si avrebbero i seguenti inconvenienti:

- con temperatura ambiente elevata, la tensione di taratura diverrebbe eccessiva e la batteria dovrebbe assorbire una corrente intensa con elettrolisi eccessiva, danni alle piastre, ai separatori, ecc.;
- con temperatura ambiente bassa, la tensione di taratura diverrebbe scarsa e non si raggiungerebbe un buon livello di carica.

Anche sul limitatore di corrente la lamina bimetallica (1, fig. 155) che fa parte della molla di incernieramento dell'ancora è disposta in modo da ridurre gradualmente la reazione con l'aumento della temperatura. Ma come si è detto sopra, parlando degli altri due elementi (regolatore di tensione e interruttore di minima), aumentando la temperatura della bobina in derivazione la corrente che l'attraversa diminuisce e di conseguenza si riduce l'attrazione magnetica esercitata sull'ancora, dando luogo con gruppo freddo ad una corrente di limitazione maggiore e con gruppo caldo, per l'effetto della lamina bimetallica, ad una corrente di limitazione minore.

Per il limitatore di corrente la molla bimetallica ha funzione di correzione termica della corrente di limitazione e determina i seguenti vantaggi:

- all'inizio del funzionamento o dopo un periodo di intervallo (2 ore circa) dall'ultimo funzionamento, il gruppo di regolazione è a temperatura ambiente (cioè non stabilizzato termicamente) e quindi per quanto detto prima la corrente di limitazione è superiore a quella massima continuativa ammessa per la dinamo; perciò se richiesto dalla batteria e dagli utilizzatori inseriti, la dinamo tipo **DC 115/24/7/3 C** può funzionare in sovraccarico.

Quando il gruppo e la dinamo si scaldano per dissipazione termica dei loro avvolgimenti, la lamina bimetallica riduce (entro 20 ÷ 30 minuti) la corrente di limitazione fino ad un valore tollerabile continuativamente dalla dinamo: pertanto il temporaneo funzionamento in sovraccarico della

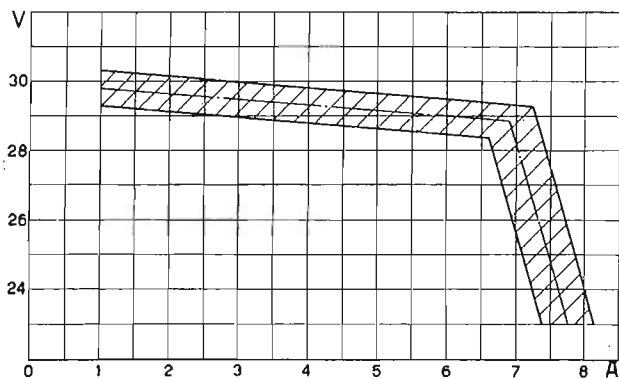


Fig. 157 - Caratteristica di regolazione (volt-ampère) del gruppo GP 1/24/7 su batteria (ricavata con gruppo alla temperatura ambiente di $50^{\circ} \pm 3^{\circ} \text{C}$ e con dinamo alla velocità di 3500 giri/1').

temporaneo funzionamento in sovraccarico della dinamo pur non arrecando alcun danno agli avvolgimenti è utile per la batteria specie se si trova ad un basso livello di carica come potrebbe verificarsi dopo un avviamento difficile con motore freddo o in lavori con numerose fermate e avviamenti con limitato tempo di ricarica;

- la corrente di limitazione è in rapporto alla temperatura dell'ambiente esterno e risulterà maggiore o minore secondo che la temperatura sia bassa (inverno) o alta (estate); ciò che per la dinamo a regime termico significa più uniformità di temperatura al variare delle stagioni.

La caratteristica a caldo del gruppo di regolazione è illustrata nella fig. 157 e come si può notare esaminandone l'andamento essa si presenta con un primo tratto quasi orizzontale che rivela come la corrente si mantiene circa costante fino ad una determinata tensione per poi diminuire rapidamente.

La zona di raccordo delle due strisce indica il limite di funzionamento tra il regolatore di tensione ed il limitatore di corrente.

Con questo sistema di regolazione si sfrutta al massimo la potenza della dinamo e si mantiene ad un buon livello di carica la batteria sottoposta a condizioni di lavoro gravose per i frequenti avviamenti. Se la batteria è scarica, essa viene caricata con la massima corrente di erogazione fino a raggiungere uno stato avanzato di carica (**28 V**) e quando questo limite viene superato (**29,5 V**) interviene il regolatore di tensione e la corrente della dinamo si riduce (sempre che non siano inseriti gli apparecchi utilizzatori). A batteria carica, l'erogazione si stabilizza a pochi ampere per non provocare elettrolisi eccessiva, riscaldamenti, danni ai separatori, ecc.

AVVERTENZE IMPORTANTI

Il gruppo di regolazione tipo **GP 1/24/7** deve funzionare soltanto con le dinamo tipo **DC 115/24/7/3** e varianti; questa prescrizione è indispensabile per due motivi:

- soltanto le dinamo del tipo predetto possono funzionare in sovraccarico all'inizio del funzionamento a freddo;
- il gruppo di regolazione è stato studiato appositamente per le dinamo del tipo suddetto e reciprocamente gli avvolgimenti di eccitazione sono studiati per dare le migliori caratteristiche per il gruppo di regolazione. Accoppiando il gruppo con altra dinamo il funzionamento diviene irregolare, i valori di taratura si alterano, la durata dei contatti diviene minima e la dinamo viene messa rapidamente fuori uso.

Per le altre avvertenze vedere a pag. 94 — paragrafi 2-3-4 essendo comuni al gruppo di regolazione **A/3 - 140/24**.

Istruzioni per il controllo del gruppo al banco.

Per controllare l'efficienza del gruppo di regolazione **GP 1/24/7** si devono effettuare le seguenti operazioni preliminari, senza spiombare il gruppo:

- montare su un banco prova una dinamo tipo **DC 115/24/7/3** (indifferentemente se variante **A, B** ecc.);
- accoppiare la dinamo con un motore di cui si possa variare la velocità con forte gradualità;
- predisporre gli strumenti e gli apparecchi necessari per le prove degli elementi del gruppo tenendo presente che, per l'attendibilità dei risultati delle prove, è necessario eseguire i controlli secondo gli schemi e le modalità prescritte nei paragrafi seguenti.

Controllo dell'interruttore di minima.

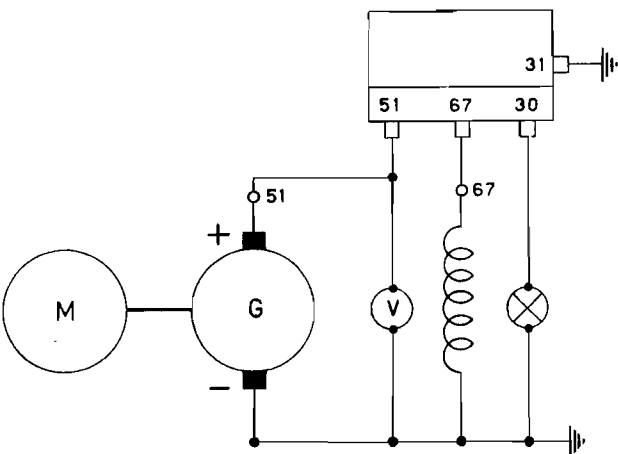


Fig. 158 - Schema dei collegamenti per il controllo della tensione di chiusura dell'interruttore di minima.

M=Motore del banco prova. - **G**=Dinamo DC 115/24/7/3 e varianti. - **V**=Voltmetro 30 V fondo scala.

a) Tensione di chiusura contatti in ambiente a $25^{\circ} \pm 10^{\circ}$ C.

In ambiente a temperatura di $25^{\circ} \pm 10^{\circ}$ C, collegare il gruppo di regolazione secondo lo schema di fig. 158 e farlo funzionare a vuoto alla tensione di 30 V per 15 ÷ 18 minuti.

Questo funzionamento preliminare permette al gruppo di raggiungere il regime termico necessario affinché l'avvolgimento in derivazione dell'interruttore di minima e la lamina bimetallica raggiungano la stabilizzazione termica dopo un periodo transitorio in cui la tensione ha variazioni sensibili.

Immediatamente dopo aver effettuato la stabilizzazione termica, partendo da dinamo ferma, aumentare gradualmente la velocità per controllare sul voltmetro il valore della tensione di chiusura dell'interruttore di minima, che al momento dell'accensione della lampada deve corrispondere a $25,1 \div 25,9$ V.

b) Corrente di ritorno (in ambiente a $25^{\circ} \pm 10^{\circ}$ C). Il controllo va effettuato subito dopo quello della

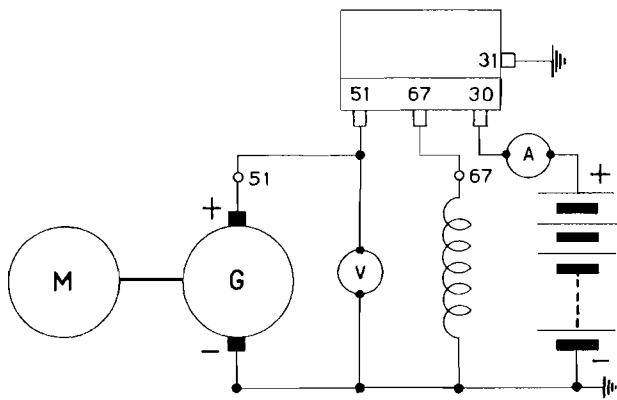


Fig. 159 - Schema dei collegamenti per il controllo della corrente di ritorno dell'interruttore di minima.

M=Motore del banco prova. - **G**=Dinamo DC 115/24/7/3 e varianti. - **A**=Amperometro. - **V**=Voltmetro 30 V fondo scala.

Controllo del regolatore di tensione.

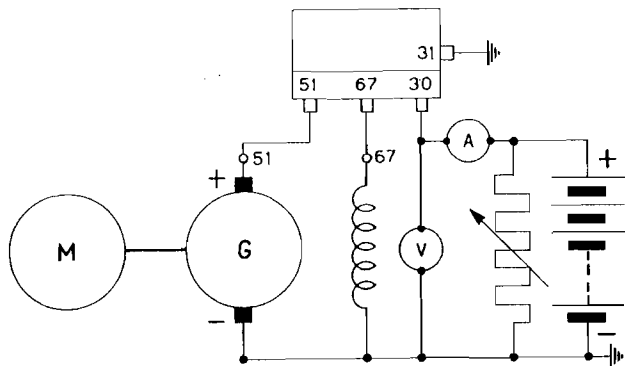


Fig. 160 - Schema dei collegamenti per il controllo del regolatore di tensione e del limitatore di corrente.

M=Motore del banco prova. - **G**=Dinamo DC 115/24/7/3 e varianti. - **V**=Voltmetro 30 V fondo scala. - **A**=Amperometro 10 A fondo scala.

Controllo del limitatore di corrente.

tensione di chiusura, in modo da mantenere la stabilizzazione termica precedentemente raggiunta.

Realizzare lo schema di fig. 159 e portare la velocità della dinamo a 3500 giri/1' mantenendola per 5 minuti.

Assicurarsi che il voltmetro segni almeno 29 V e diminuire poi gradatamente la velocità della dinamo. L'indice dell'amperometro, che indicava dapprima una certa corrente di carica, gradatamente andrà a zero, per poi segnare nel campo opposto il valore della corrente inversa. Continuando a diminuire gradatamente la velocità della dinamo, la corrente inversa aumenterà fino ad un certo limite raggiunto il quale si ridurrà bruscamente a zero (contatti dell'interruttore di minima aperti). Detto limite segna il valore della corrente massima di ritorno che deve essere di $5 \div 9$ A.

Nota - Qualora si voglia ripetere la prova è bene partire da dinamo ferma onde evitare letture errate per eventuale presenza di magnetismo residuo nel materiale magnetico dell'interruttore di minima.

Tensione di regolazione, a medio carico, su batteria (in ambiente a $50^\circ \pm 3^\circ$ C).

Collegare il gruppo di regolazione secondo lo schema di fig. 160 e farlo funzionare in ambiente a $50^\circ \pm 3^\circ$ C, per 30 minuti, erogando una corrente di medio carico corrispondente a 5 A.

Se non si dispone di un'attrezzatura adeguata per mantenere il gruppo alla prescritta temperatura, farlo funzionare per circa un'ora affinché si raggiunga il regime termico richiesto per la prova.

Immediatamente dopo, mantenendo il gruppo in ambiente a $50^\circ \pm 3^\circ$ C, fermare la dinamo ed avviarla con lento incremento di velocità per raggiungere 3500 giri/1';

regolare il reostato in modo che la dinamo eroghi una corrente di medio carico di 5 A alla quale deve corrispondere una tensione di $28,7 \div 29,7$ V.

Corrente di limitazione su batteria.

Questo controllo deve seguire subito quello precedente del controllo della tensione di regolazione a medio carico su batteria.

Collegare il gruppo secondo lo schema di fig. 160 e inserire la massima resistenza del reostato; far funzionare il gruppo in ambiente a $50^\circ \pm 3^\circ$ C per 30 minuti, in regime di limitazione di corrente (all'uopo diminuire la resistenza del reostato fino a che la corrente rimane pressapoco costante e la tensione scende rapidamente) e alla tensione prescritta di 28 V. Controllare al termine che la corrente erogata si sia stabilizzata (cioè si sia raggiunto il regime termico);

fermare la dinamo e inserire la massima resistenza del reostato e riavviarla, portandola alla velocità di 3500 giri/1';

diminuire quindi gradatamente la resistenza fino a quando il voltmetro non segni 28 V e corrispondentemente l'amperometro indichi una corrente di limitazione di $6,6 \div 7,4$ A. Continuando a diminuire la resistenza la corrente dovrà aumentare lentamente, mentre la tensione dovrà abbassarsi rapidamente quasi fino al valore di 24 V.

Istruzioni per l'individuazione dei difetti di funzionamento.

Qui di seguito vengono esaminati i vari casi che possono verificarsi sull'impianto di ricarica durante l'esercizio.

A - Basso regime di ricarica con batteria in pieno stato di carica.

Questa condizione indica che il complesso dinamo - gruppo di regolazione è in perfetta efficienza.

B - Alto regime di ricarica con batteria in pieno stato di carica.

Questa condizione indica che il regolatore di tensione non riduce l'erogazione come dovrebbe in quanto un regime alto di ricarica danneggia non soltanto le batterie in piena carica, ma anche gli utilizzatori. Le cause che possono provocare questa condizione sono le seguenti:

- a) elevata taratura del regolatore di tensione;
- b) guasti agli avvolgimenti del regolatore di tensione o alla resistenza addizionale (7, fig. 162);
- c) corto circuito diretto tra positivo della dinamo e circuito di eccitazione della stessa che impedisce alla corrente di passare attraverso la resistenza di regolazione all'apertura dei contatti del regolatore di tensione;
- d) insufficiente connessione tra regolatore e generatore attraverso la massa;
- e) alta temperatura che riduce la forza elettromotrice di reazione della batteria alla carica, cosicchè la batteria accetta un'alta corrente di ricarica anche se la tensione di taratura del regolatore è normale;
- f) saldatura dei contatti del regolatore di tensione e del limitatore di corrente.

In tutti questi casi escluso il caso e), staccando il cavo 67 di collegamento della dinamo con il gruppo di regolazione si possono verificare i due casi seguenti:

- 1) l'erogazione resta elevata (vuol dire che si verifica l'inconveniente di cui al punto c) precedente);
- 2) l'erogazione cessa completamente (l'inconveniente risiede nel gruppo di regolazione quindi controllarlo per quanto indicato nei punti a), b), d), f) precedenti).

Nota - Se l'erogazione della dinamo si mantiene elevata anche dopo un lungo periodo di ricarica pur non avendosi alta temperatura o difetti nel gruppo di regolazione, vuol dire che la batteria è invecchiata o la manutenzione deficiente, per cui non prendendo più la carica la sua tensione non aumenta oltre un certo valore e la corrente della dinamo non ha tendenza a scendere.

C - Batteria scarica ed alto livello di ricarica.

Questa condizione indica il normale funzionamento del complesso dinamo-gruppo di regolazione.

D - Batteria scarica e basso, o nullo, regime di ricarica.

Questa condizione è dovuta alle seguenti cause:

- a) fusione del fusibile di protezione del gruppo di regolazione - b) interruzione della resistenza addizionale dell'avvolgimento in derivazione dell'interruttore di minima (11, fig. 162) - c) connessioni allentate, cavi difettosi - d) batteria difettosa - e) alta resistenza del circuito di ricarica - f) bassa taratura del regolatore di tensione o del limitatore di corrente - g) contatti del regolatore di tensione o del limitatore di corrente ossidati - h) difetti interni della dinamo.

Se la condizione succitata è causata dall'interruzione della resistenza addizionale (11, fig. 162) sostituirla. Se invece è causata dalla fusione del fusibile di protezione del gruppo, ricercare ed eliminare le cause della fusione prima di sostituire il fusibile. La causa può essere ricercata fra le seguenti:

- mancata apertura dei contatti dell'interruttore di minima all'arresto del motore del trattore;
- corto circuito sull'impianto elettrico;
- inversione delle polarità del generatore.

Se infine l'inconveniente non dipende da una delle cause elencate nei precedenti punti a), b), c), localizzare la causa del difetto nella batteria, nel gruppo di regolazione oppure nel generatore. Per determinare se l'anomalia risiede nella batteria basta sostituirla con un'altra scarica ed efficiente in modo che se l'erogazione assume il valore massimo significa che il difetto risiede nella batteria. Se il difetto permane si potrà determinare se l'anomalia risiede nel generatore o nel gruppo di regolazione: cortocircuitando momentaneamente il terminale 67 del gruppo con il 51 ed aumentando la velocità della dinamo. Qualora l'eroga-

zione prima nulla o bassa, assuma un valore determinato oppure aumenti, il difetto è dovuto ad una delle seguenti cause:

- bassa taratura del regolatore di tensione o del limitatore di corrente;
 - ossidazione dei contatti del regolatore di tensione o del limitatore di corrente;
 - resistenze accidentali o interruzioni nel circuito di eccitazione della dinamo o nell'interno del gruppo.
- In caso contrario il difetto dovrà essere ricercato nel generatore.

ISTRUZIONI PER LE RIPARAZIONI DEL GRUPPO

Intervenire sul gruppo per la riparazione e la rimessa in efficienza solo in casi eccezionali, essendo in linea generale consigliabile sostituire piuttosto il gruppo di regolazione, anzichè ripararlo e tararlo.

Le riparazioni ammesse sul gruppo di regolazione, quando naturalmente si è ben certi che le cause di cattivo funzionamento dipendano da esso, sono: sostituzione del coperchio, delle resistenze addizionali (**7, 11**, fig. 162), della resistenza smorzatrice (**10**), della resistenza di regolazione (**6**). I ricambi di queste parti del gruppo sono forniti in appositi involucri per evitare danneggiamenti e contatti con corpi estranei.

Il maggior numero degli inconvenienti del gruppo, specialmente i più gravi, come il consumo eccessivo o la saldatura dei contatti dell'interruttore di minima, l'ossidazione o la formazione di punta e crateri fra i contatti del regolatore di tensione e del limitatore di corrente, il corto-circuito di spire ed il surriscaldamento degli avvolgimenti dipendono da cause estranee ad esso ed in particolare ad alcune anomalie di parti della dinamo (alterazione della resistenza dell'avvolgimento induttore, spazzole inadatte, guasti ai cavi ecc.). Quindi il riparatore non dovrà limitarsi a sostituire il gruppo, che di per se stesso ha una sicurezza molto elevata di funzionamento, ma dovrà controllare la dinamo e tutto l'impianto di ricarica.

Sostituzione del coperchio.

Se la sostituzione del coperchio avviene in seguito ad ammaccatura o deformazione è bene controllare, prima della sostituzione, il gruppo secondo le istruzioni per la prova al banco riportate a pag. 107 e seguenti. Nel rimontare il nuovo coperchio controllare la guarnizione di tenuta e disporre le rosette elastiche sotto la testa delle viti di fissaggio al basamento, serrando queste ultime fino al combaciamento delle due estremità delle rosette. Infine applicare sulla testa di una vite un sigillo di vernice.

Sostituzione delle resistenze di regolazione e smorzatrice.

Si riassumono qui di seguito le cause, con a fianco gli effetti relativi, determinati da eventuale rottura dei fili o cortocircuito delle resistenze (**6, 10**, fig. 162):

- | | |
|--|--|
| a) tensione di regolazione bassa o ridotta a valori minimi; | a) ossidazione dei contatti del regolatore di tensione e del limitatore di corrente; |
| b) tensione di regolazione in aumento perchè non più regolata; | b) saldatura dei contatti del regolatore di tensione; |
| c) corrente di limitazione in aumento perchè non più regolata; | c) saldatura dei contatti del limitatore di corrente; |
| d) tensione di regolazione molto instabile specie a velocità elevate della dinamo. | d) saldatura momentanea dei contatti del regolatore di tensione. |

I punti a) b) c) riguardano la resistenza di regolazione, il punto d) la resistenza smorzatrice.

In casi dubbi smontare le resistenze (costruttivamente chiodate da un lato su uno stesso supporto) togliendo la vite **12** ed i dadi **13** e **14** con le rispettive rosette per controllare che a **20° C** il valore sia di **136 ÷ 144 ohm** per la resistenza di regolazione e **73 ÷ 77 ohm** per la resistenza smorzatrice.

Nel rimontaggio delle resistenze è necessario: impedire la rotazione dell'espansione del nucleo del limitatore di corrente, rimontare le rosette elastiche come si trovavano originariamente, serrare a fondo la vite ed i dadi senza danneggiare con gli attrezzi il filo delle resistenze.

Controllare inoltre che il traferro fra l'ancora e lo spigolo dell'espansione del nucleo del limitatore (nel punto indicato **0-0**) sia di **0,99 ÷ 1,11 mm** e sottoporre il gruppo alle prove al banco, riportate a pag. 107, per assicurarsi che l'inconveniente sia stato eliminato ed il montaggio non abbia provocato alterazione nel funzionamento degli elementi.

Per la correzione del traferro basta agire con un attrezzo sul supporto del contatto fisso dell'elemento (4, fig. 155) e controllare per mezzo di una lente di ingrandimento se i contatti sono centrati. La distanza fra i contatti aperti dell'interruttore di minima deve risultare di $0,64 \div 0,76$ mm e il traferro a contatti chiusi misurato sullo spigolo dell'espansione del nucleo, rivolta verso il lato contatti (asse A-A, fig. 154), deve risultare $0,25$ mm.

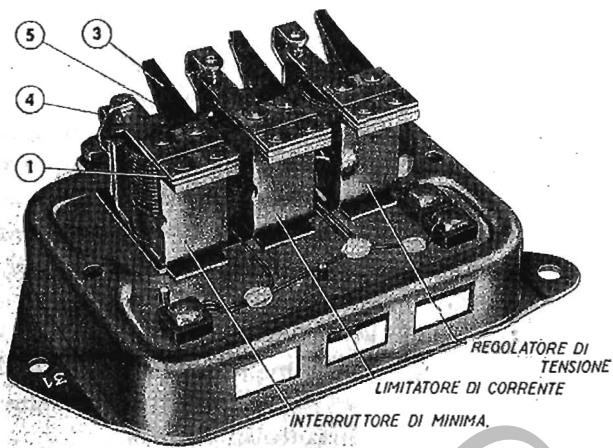


Fig. 161 - Vista posteriore del gruppo di regolazione.

1. Cerniera dell'ancora dell'interruttore di minima. - 3. Molla di taratura. - 4. Linguetta del supporto contatto fisso. - 5. Linguetta di supporto della molla di taratura. - 31. Massa.

Nel caso di interruzione della resistenza invece, l'avvolgimento in derivazione del regolatore di tensione non si chiude più sulla dinamo attraverso la massa e resta isolato. Pertanto non essendoci circolazione di corrente l'ancora non può più essere attirata dal nucleo, i contatti non si aprono, la tensione non essendo più regolata aumenta.

Per il controllo del valore della resistenza addizionale ($73 \div 77$ ohm a 20° C) o per la sostituzione basta togliere la vite (16) e il dado (15, fig. 162) con le rispettive rosette elastiche.

Nel rimontaggio disporre le rosette come si trovavano originariamente e serrare a fondo la vite e il dado.

Sostituzione resistenza addizionale avvolgimenti in derivazione dell'interruttore di minima e del limitatore di corrente (11, fig. 162).

Se si è constatato che la tensione di chiusura dei contatti dell'interruttore di minima è bassa, oppure che i contatti restano aperti anche a velocità elevate della dinamo, controllare la resistenza addizionale (11, fig. 162) per accertare se la causa deve attribuirsi ad alterazioni di valore oppure ad interruzione del filo.

Sostituzione della resistenza addizionale sull'avvolgimento in derivazione del regolatore di tensione (7, fig. 162).

Se si è constatato che la taratura del regolatore di tensione è alterata, e cioè:

- la tensione di regolazione è bassa;
- la tensione sale a valori elevati, perchè non più regolata;

le cause possono essere attribuite alla resistenza addizionale dell'avvolgimento in derivazione sul regolatore di tensione, che può essere di valore alterato (corto circuito) oppure interrotta.

In caso di corto circuito di spire, aumenta l'assorbimento dell'avvolgimento in derivazione sul regolatore di tensione (essendo la resistenza addizionale collegata in serie a detto avvolgimento) e aumenta l'attrazione sull'ancora dell'elemento e quindi la tensione di regolazione diminuisce.

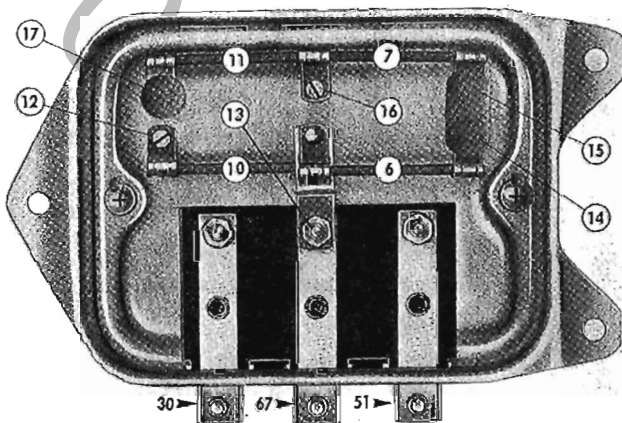


Fig. 162 - Vista inferiore del gruppo di regolazione GP 1/24/7.

6. Resistenza di regolazione. - 7. Resistenza addizionale in manganina collegata all'avvolgimento del regolatore di tensione. - 10. Resistenza smorzatrice in manganina collegata in derivazione sulla dinamo tra il corpo del limitatore di corrente e la massa. - 11. Resistenza addizionale per gli avvolgimenti in derivazione del limitatore di corrente e dell'interruttore di minima. - 12. Vite di fissaggio resistenze di regolazione e smorzatrice. - 13 e 14. Dadi di fissaggio resistenze di regolazione e smorzatrice. - 15 e 17. Dadi per resistenze addizionali. - 16. Vite di fissaggio delle resistenze addizionali. - 30. Morsetto collegato con gli apparecchi utilizzatori. - 51. Morsetto collegato al positivo della dinamo. - 67. Morsetto collegato all'eccitazione della dinamo.

In caso di corto circuito di spire, il valore della resistenza addizionale diminuisce ed aumenta l'assorbimento degli avvolgimenti in derivazione dell'interruttore di minima e del limitatore di corrente (la resistenza addizionale infatti è collegata in serie con questi avvolgimenti e chiude il circuito verso massa) ciò produce naturalmente un'attrazione maggiore sulle ancore degli elementi, specialmente su quella dell'interruttore di minima, dove l'effetto magnetico essendo più sensibile porta i contatti a chiudersi ad un valore di tensione minore.

Nel caso d'interruzione del filo della resistenza addizionale, gli avvolgimenti in derivazione dell'interruttore di minima e del limitatore di corrente non sono percorsi da corrente non essendo il circuito chiuso sulla dinamo attraverso la massa: quindi i contatti dell'interruttore di minima restano aperti come viene messo in evidenza dalla lampadina di carica batteria posta sul cruscotto che resta sempre accesa. L'avaria della resistenza non porta conseguenze sul limitatore di corrente.

In caso di controllo o sostituzione smontare la resistenza togliendo la vite ed il dado (16, 17, fig. 162), tenendo presente che nel successivo rimontaggio essi devono essere serrati a fondo. Il valore della resistenza alla temperatura di 20° C è di 73 ± 77 ohm.

Taratura del gruppo di regolazione.

La taratura del gruppo di regolazione sul banco prova, deve essere effettuata senza coperchio, disponendo il gruppo verticalmente, con i morsetti rivolti verso il basso e opportunamente isolato.

Avvertenza: Se il gruppo di regolazione è rimasto per un certo tempo in ambiente a temperature inferiori a 15° o superiori a 35° C, prima di effettuare le operazioni qui di seguito descritte è necessario tenerlo circa un'ora in ambiente a temperatura di $25^\circ \pm 10^\circ$ C.

Taratura dell'interruttore di minima.

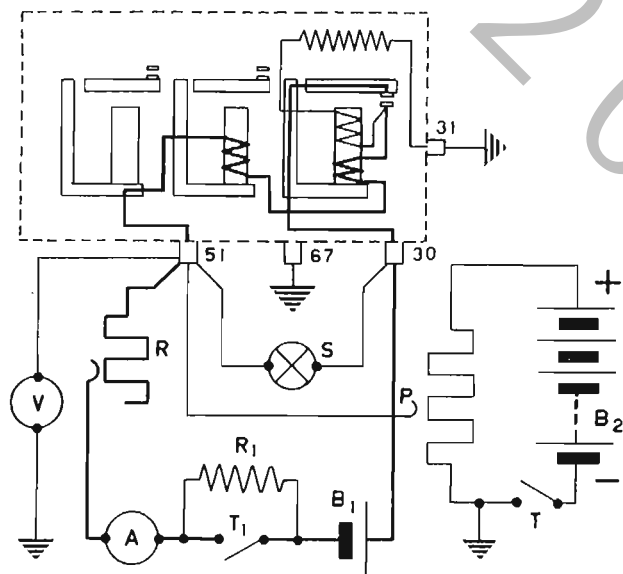


Fig. 163 - Schema elettrico per la taratura dell'interruttore di minima.

B₁, Batteria di accumulatori a 2 V. - B₂, Batteria di accumulatori a 40 V. - A, Amperometro 20 A fondo scala (classe di precisione 1%). - V, Voltmetro 30 V fondo scala (classe di precisione 0,5%) inserito tra i morsetti 51 e 31. - P, Potenziometro per regolazione della tensione; la portata deve essere tale che l'assorbimento della bobina dell'avvolgimento in derivazione dell'interruttore di minima non determini variazioni sensibili sulla tensione misurata dal voltmetro a vuoto. - S, Indicatore ottico per la segnalazione dell'apertura e chiusura dei contatti (lampada 2 V-3 W). - R, Reostato 4 ohm-20 A. - R₁, Resistenza di caduta di valore sufficiente a permettere l'accensione del segnalatore ottico S con l'interruttore T₁ e i contatti dell'interruttore di minima aperti.

Collegare il gruppo di regolazione secondo lo schema di fig. 163 e disporre gli apparecchi come segue:

- il potenziometro P al minimo (voltmetro a zero);
- interruttore T aperto;
- il reostato R tutto inserito (massima resistenza);
- l'interruttore T₁ aperto.

1) Tensione di chiusura contatti (a temperatura ambiente $25^\circ \pm 10^\circ$ C).

Chiudere l'interruttore T. Stabilizzare termicamente il gruppo, munito di coperchio proprio, alimentandolo per 15 ÷ 18 minuti alla tensione di ≥ 30 V, regolando il potenziometro P;

portare, a stabilizzazione raggiunta, la tensione al valore di $25,1 \pm 25,9$ V regolando il potenziometro P; regolare il carico sulla molla di taratura (3, fig. 161), agendo per deformazione della relativa linguetta (5), fino a quando si spegne la lampada S;

riportare al minimo il potenziometro P. Aumentare nuovamente la tensione col potenziometro e verificare che lo spegnimento della lampada S avvenga alla taratura prescritta.

La corsa completa di chiusura dei contatti deve effettuarsi con una variazione di tensione inferiore a 0,2 V.

2) Corrente di ritorno (a temperatura ambiente $25^\circ \pm 10^\circ$ C).

Questa prova deve seguire immediatamente la precedente al fine di utilizzare la stabilizzazione termica già raggiunta dal gruppo.

Con l'interruttore T chiuso, portare col potenziometro P la tensione a 27 V (i contatti dell'interruttore di minima devono essere chiusi e la lampada S spenta); chiudere l'interruttore T₁. Aumentare la corrente di ritorno, agendo sul reostato R, e verificare che la lampada S si accenda quando si aprono i contatti.

L'apertura può essere anche instabile, messa solo in evidenza da un rumore di trillamento;

controllare sull'amperometro il valore della corrente di ritorno che provoca l'inizio di apertura dei contatti, tale valore deve essere di $6 \div 14$ A. Se la lettura risulta incerta oppure se la lampada si accende al limite di tolleranza, riportare la corrente di ritorno al minimo e aumentarla agendo sul reostato R, come precedentemente indicato;

aprire gli interruttori T e T₁ e riportare i cursori del potenziometro P e del reostato R al minimo.

Taratura del regolatore di tensione.

Disporre di un'adeguata attrezzatura per mantenere il gruppo di regolazione alla temperatura di $50^{\circ} \pm 3^{\circ}$ C. Dopo aver collegato il gruppo secondo lo schema di fig. 164, caricare la molla di regolazione del limitatore di corrente deformando la linguetta di taratura (5, fig. 155);

chiudere l'interruttore I, avviare la dinamo e stabilizzare termicamente il gruppo, per 30 minuti, alla tensione di ≥ 30 V, variando opportunamente la velocità della dinamo;

aprire l'interruttore I e portare la dinamo alla velocità di 3500 giri/1';

regolare il carico della molla di regolazione del regolatore di tensione agendo per deformazione della relativa linguetta, ed il reostato R, in modo che la tensione di regolazione e la corrente di medio carico risultino rispettivamente $28,7 \div 29,7$ V e 5 A;

verificare la stabilità e la precisione della tensione di regolazione, fermando la dinamo e avviandola nuovamente fino alla velocità di 3500 giri/1'.

Taratura del limitatore di corrente.

La prova deve essere eseguita subito dopo la precedente, mantenendo la temperatura di prova a $50^{\circ} \pm 3^{\circ}$ C, utilizzando gli stessi apparecchi nonché lo stesso schema di collegamento (fig. 164);

chiudere l'interruttore I e avviare la dinamo regolando la sua velocità ed il reostato R in modo che la tensione e la corrente siano rispettivamente 28 V e $6,6 \div 7,4$ A;

dopo 30 minuti di funzionamento alle predette condizioni, fermare la dinamo ed aprire l'interruttore I. Riportare la dinamo alla velocità di 3500 giri/1'; regolare il carico della molla di regolazione agendo sulla linguetta di taratura (5, fig. 155), ed il reostato R in modo che la corrente di limitazione e la tensione corrispondente siano $6,6 \div 7,4$ A a 28 V;

verificare la stabilità e la precisione della corrente di limitazione fermando la dinamo e riavviandola fino alla velocità di 3500 giri/1'.

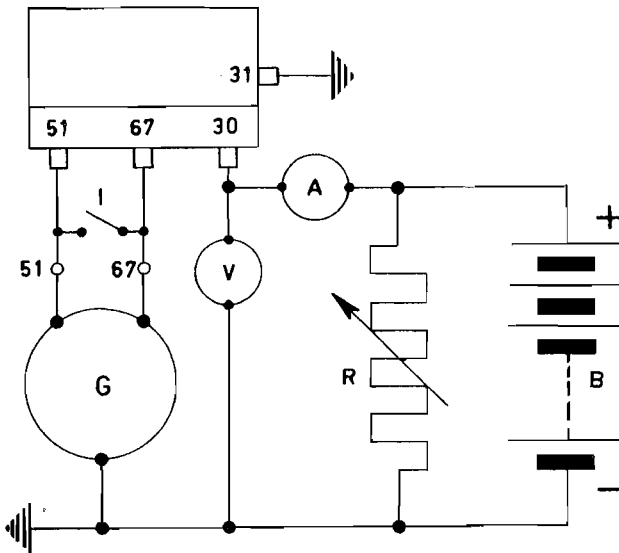


Fig. 164 - Schema elettrico per la taratura del regolatore di tensione e del limitatore di corrente.

G. Dinamo DC 115/24/7/3 e varianti. - V. Voltmetro 30 V fondo scala (classe di precisione 0,5%). - A. Amperometro 10 A fondo scala. - R. Reostato 3 ohm-20 A. - B. Batterie da 12 V, 100 Ah collegate in serie, cariche a fondo. - I. Interruttore.

Controllo di funzionamento e sigillatura.

Effettuata la taratura, chiudere il gruppo caldo, col relativo coperchio e guarnizione prima di sottoporlo al controllo al banco come indicato a pag. 107 e seguenti. Successivamente apporre il sigillo di vernice su una delle viti di fissaggio del coperchio, prima di restituirlo al Cliente.

La revisione o la riparazione del gruppo deve essere effettuata esclusivamente dalle officine dell'Organizzazione di Assistenza FIAT.

Ogni qualvolta il gruppo viene aperto per revisione o riparazione è necessario farlo funzionare per un certo periodo senza coperchio in modo che si riscaldi e venga eliminata ogni traccia di umidità eventualmente depositata sui suoi elementi.

DATI DI CONTROLLO E TARATURA DEL GRUPPO DI REGOLAZIONE GP 1/24/7

Dati	Valori	
Interruttore di minima:		
— tensione di alimentazione per stabilizzazione termica	≥ 30	V
— tensione di chiusura contatti	$25,1 \div 25,9$	V
— variazione di tensione per la corsa completa di chiusura contatti	$< 0,2$	V
— corrente di ritorno (per la taratura secondo lo schema di fig. 163)	$6 \div 14$	A
— traferro a contatti chiusi (asse A-A, fig. 154)	0,25	mm
— distanza fra i contatti (d, fig. 154)	$0,64 \div 0,76$	mm
Regolatore di tensione:		
— capacità delle batterie (n. 2, da 12 V, in serie)	100	Ah
— corrente di medio carico	5	A
— tensione di regolazione (dopo stabilizzazione termica in ambiente a $50^{\circ} \pm 3^{\circ} \text{C}$ per 30 minuti)	$28,7 \div 29,7$	V
— tensione di alimentazione per stabilizzazione termica	≥ 30	V
— traferro (c, fig. 153)	$0,99 \div 1,11$	mm
Limitatore di corrente:		
— corrente di limitazione su batteria (in ambiente a $50^{\circ} \pm 3^{\circ} \text{C}$ e dopo stabilizzazione termica)	$6,6 \div 7,4$	A
— tensione per il controllo della corrente di limitazione	28	V
— traferro (c, fig. 153)	$0,99 \div 1,11$	mm
Resistenze (fig. 162):		
— resistenza di regolazione (6)	$136 \div 144$	ohm
— resistenza smorzatrice (10)	$73 \div 77$	ohm
— resistenza addizionale per regolatore di tensione (7)	$73 \div 77$	ohm
— resistenza addizionale per interruttore di minima e limitatore di corrente (11)	$73 \div 77$	ohm

Nota: La velocità della dinamo per controlli e taratura è di 3500 giri/1'.

Caratteristiche e dimensioni.

Sui trattori sono montate due batterie da 12 V, capacità 56 Ah (alla scarica in 20 ore) collegate in serie in modo da raggiungere la tensione di generazione della dinamo che è di 24 V.

Le caratteristiche essenziali di queste batterie sono:

1. Connettori annegati nel mastice per migliorare l'isolamento esterno, eliminare le dispersioni di corrente e salvare dalla corrosione i connettori e i terminali polari.
2. Separatori microporosi in gomma o in polivinile per proteggere le piastre di piombo degli elementi dalle vibrazioni.
3. Tappi autolivellanti ed antispruzzo per garantire il livellamento dell'elettrolito durante il rabbocco evitando l'espulsione dai fori di sfiato nei sobbalzi del trattore.

Dimensioni d'ingombro:

— lunghezza	368 ÷ 372 mm
— larghezza	173 ÷ 177 mm
— altezza	197 ÷ 200 mm

Sigle delle batterie:

— Marelli 6 TF 9;

— Titano 6 CR 4 F;

Peso (con elettrolito) circa 24 kg

Pulizia.

Pulire le batterie sulla superficie dei coperchi specie dopo la carica per evitare che venga corrosa il mastice di sigillatura degli elementi;

spalmare con vaselina pura i terminali e i capicorda degli elementi evitando l'uso di grasso in quanto reagisce con l'acido solforico contenuto nell'elettrolito o nei vapori dello stesso.

Verifica del livello dell'elettrolito e rabbocchi.

L'elettrolito deve coprire completamente le piastre degli elementi che devono trovarsi immerse al disotto del livello di circa 5 mm.

Il rabboccamento dev'essere effettuato con acqua distillata, attraverso i tappi (A, fig. 165) dopo aver controllato che siano avvitati a fondo.

Per la conservazione della batteria l'acqua non deve aver assolutamente contatto con recipienti metallici.

Verifica della carica.

La carica si controlla svitando il tappo e introducendo il densimetro in ciascun elemento; in base al valore letto si deduce lo stato di carica della batteria come risulta dalla tabella seguente.

Densità	Stato di carica della batteria
1,28	100 %
1,25	75 %
1,22	50 %
1,19	25 %
1,16	quasi scarica
1,11	interamente scarica

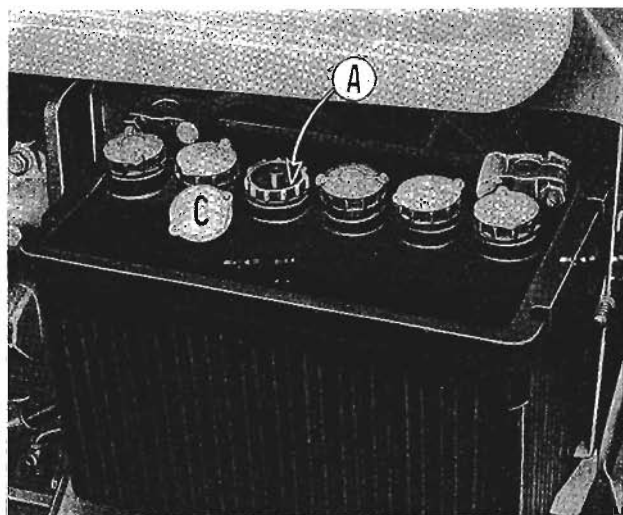


Fig. 165. - Batterie montate sul trattore.
A. Imbuti nei tappi autolivellanti per l'introduzione dell'acqua distillata. - C. Coperchi per tappi autolivellanti.

Scarica delle batterie in esercizio. Difetti.

Una batteria si può considerare carica se la densità dell'elettrolito è compresa tra 1,28 e 1,24 a 25° C. Si raccomanda di non lasciare mai scaricare completamente le batterie: la carica deve essere fatta quando la densità raggiunge il valore non inferiore a 1,16 (20° Bé). Il valore della corrente di ricarica non deve superare i 6 A. Affinchè il controllo della carica rispecchi le condizioni reali della batteria è opportuno non sia effettuato nei seguenti casi:

1. Livello non corrispondente a quello prescritto e se si versa acqua distillata bisogna dar tempo che si distribuisca uniformemente.
2. A batteria calda, appena dopo aver eseguito diversi avviamenti, oppure a elettrolito freddo. La temperatura più idonea è quella fra 15° e 25° C.

Qualora si riscontrassero differenze di densità superiori a 0,02 tra gli elementi di una stessa batteria o densità alte (1,30) ovvero densità basse contemporaneamente seguite da eccessivo riscaldamento della batteria (oltre 10° C sopra la temperatura ambiente), rivolgersi all'Organizzazione Assistenziale del fornitore della batteria stessa.

Durante l'esercizio le batterie non hanno bisogno di ricariche periodiche, in quanto l'impianto di ricarica del trattore basta a mantenerle in efficienza.

In caso di scarica (escluse le lunghe soste del trattore durante le quali le batterie vanno soggette ad auto-scarica) significa che sussistono condizioni anormali di funzionamento.

Le principali sono le seguenti:

1. Disfunzione dell'impianto di ricarica (dinamo - gruppo di regolazione), vedere le istruzioni per la ricerca dei guasti e revisione della dinamo e del gruppo di regolazione.
2. Dispersione di corrente per difetti di isolamento nell'impianto elettrico del trattore. Questo caso si verifica specialmente quando si inseriscono abusivamente nuovi utilizzatori. Un controllo rapido si effettua inserendo un milliamperometro in serie tra capocorda positivo e terminale positivo della batteria per riscontrare, beninteso a motore fermo ed utilizzatori totalmente esclusi, se la corrente di dispersione non superi 1 mA.
3. Aggiunta di utilizzatori ad iniziativa dell'utente. L'uso di utilizzatori è tollerato entro certi limiti in quanto esiste un margine nel proporzionamento dell'impianto.
4. Impiego del trattore in percorsi brevi, con fermate frequenti ed insistente uso di marce alte a velocità ridotte.
Basta consigliare il cliente ad usare marce ridotte quanto deve marciare a bassa velocità in modo da mantenere la dinamo a regime normale di ricarica.
5. Batteria solfatata, con elementi in corto circuito, oppure interrotti.

Stacco e riattacco al trattore.

Le operazioni di stacco e riattacco batterie al trattore non presentano alcuna difficoltà; è sufficiente, per evitare scariche violente, staccare prima il cavo di massa.

Inoltre usare sempre le chiavi e mai le pinze per avvitare e svitare i dadi dei capicorda.

MOTORE D'AVVIAMENTO

Caratteristiche.

Tipo	FIAT E 115 - 3/24 Var. 2
Tensione nominale	24 V
Potenza nominale	3 KW
Eccitazione	composta
Numero di poli	4
Rotazione (lato pignone)	oraria

Il motore di avviamento montato sui trattori della serie 400 è un motore a corrente continua a quattro poli, innesto elettromagnetico e ruota libera sul pignone di comando del volano motore.

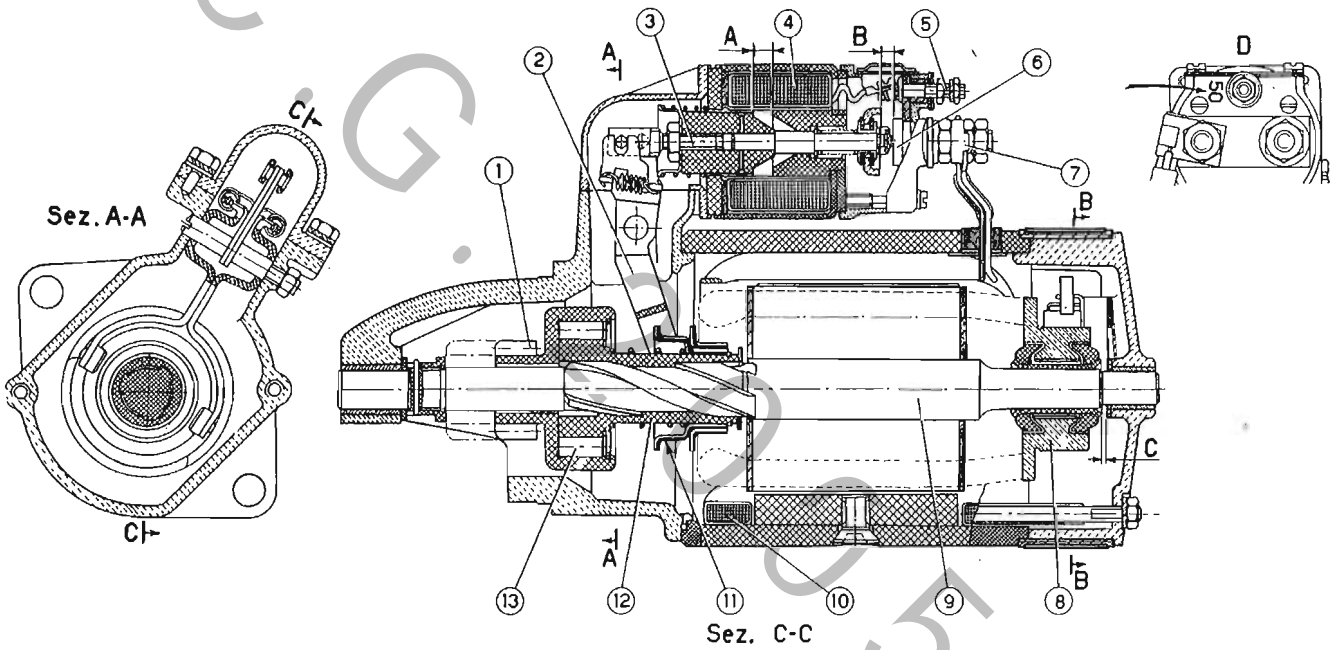


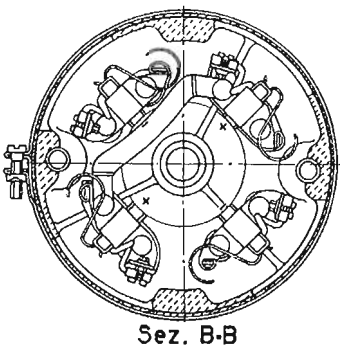
Fig. 166. - Sezioni sul motore di avviamento tipo E 115-3/24 var. 2.

Sezione C-C. 1. Pignone per innesto alla corona del volano motore. - 2. Leva a forcella. - 3. Nucleo elettromagnete. - 4. Avvolgimento elettromagnete. - 5. Morsetto elettromagnete. - 6. Contatti fissi. - 7. Serrafillo per estremità avvolgimento induttore del motore. - 8. Collettore. - 9. Indotto. - 10. Avvolgimento induttore. - 11. Manicotto. - 12. Mozzo per ruota libera. - 13. Ruota libera.

A. Corsa del nucleo elettromagnete ($8,5 \div 10,1$ mm). - B. Corsa del contatto mobile elettromagnete ($6,4 \div 8,45$ mm). - C. Giuoco assiale albero indotto ($0,35 \div 0,75$ mm). - D. Serrafillo dell'elettromagnete.

Sezione A-A, sulla leva a forcella.

Sezione B-B, sul collettore.



Controlli al banco.

Il motore di avviamento deve essere alimentato con batterie di capacità elevata in modo da non avere durante i controlli variazioni sensibili della tensione rispetto ai valori specificati nelle varie prove. Il reostato verrà regolato in modo che agli assorbimenti prescritti corrispondano ai morsetti del motore esattamente le tensioni sotto specificate. Se questa condizione non si verifica, i rilievi non possono avere nessun valore probativo, salvo che per la coppia (e solo con approssimazione). Per verificare l'efficienza del motore è necessario eseguire i controlli delle caratteristiche elettriche e meccaniche di seguito riportate.

Funzionamento sotto carico.

Realizzare lo schema elettrico di fig. 167.

Montare il motore sul banco prova e accoppiare al pignone una corona in modo che il rapporto tra i denti sia da 1 a 10 circa;

effettuare alcuni avviamenti di breve durata e controllare frenando il motore alla corrente di 285 A, che la coppia sia di $1,85 \div 2,15$ kgm a $1510 \div 1610$ giri/l' con tensione 19 V.

Prova allo spunto.

Bloccare la corona del banco prova, chiudere l'interruttore e regolare la tensione ai morsetti del motore in modo che lo stesso assorba una corrente di 620 A alla tensione di $12,7 \div 13$ V. In queste condizioni il motore deve fornire una coppia di $4,62 \div 4,75$ kgm.

Funzionamento a vuoto.

Allontanare la corona per non farla imboccare con il pignone.

Chiudere l'interruttore del circuito e regolare a 24 V la tensione ai morsetti.

Il motore deve assorbire una corrente non superiore a 30 A ruotando a $4000 \div 5000$ giri/l'.

Corsa dell'elettromagnete.

Il contatto mobile dell'elettromagnete deve compiere una corsa di $6,4 \div 8,45$ mm; mentre il nucleo di $8,5 \div 10,1$ mm.

Resistenza interna complessiva del motore.

Dai dati rilevati nella prova di spunto, si può ricavare direttamente il valore della resistenza interna complessiva del motore, eseguendo il rapporto tra il valore della tensione e quello della corrente assorbita.

Detta resistenza, a 40° C, deve risultare: $0,0205 \div 0,0215$ ohm.

Resistenza avvolgimenti induttori.

1) La resistenza dell'avvolgimento induttore principale (in serie), a 20° C, deve essere di $0,0060 \div 0,0070$ ohm.

2) La resistenza dell'avvolgimento induttore secondario (in derivazione), a 20° C, deve essere di $1 \div 1,14$ ohm.

Resistenza bobina elettromagnete.

La resistenza della bobina dell'elettromagnete, a 20° C, deve essere di $1,36 \div 1,46$ ohm.

Caratteristiche meccaniche.

Per questi valori vedere la tabella dei dati a pag. 121.

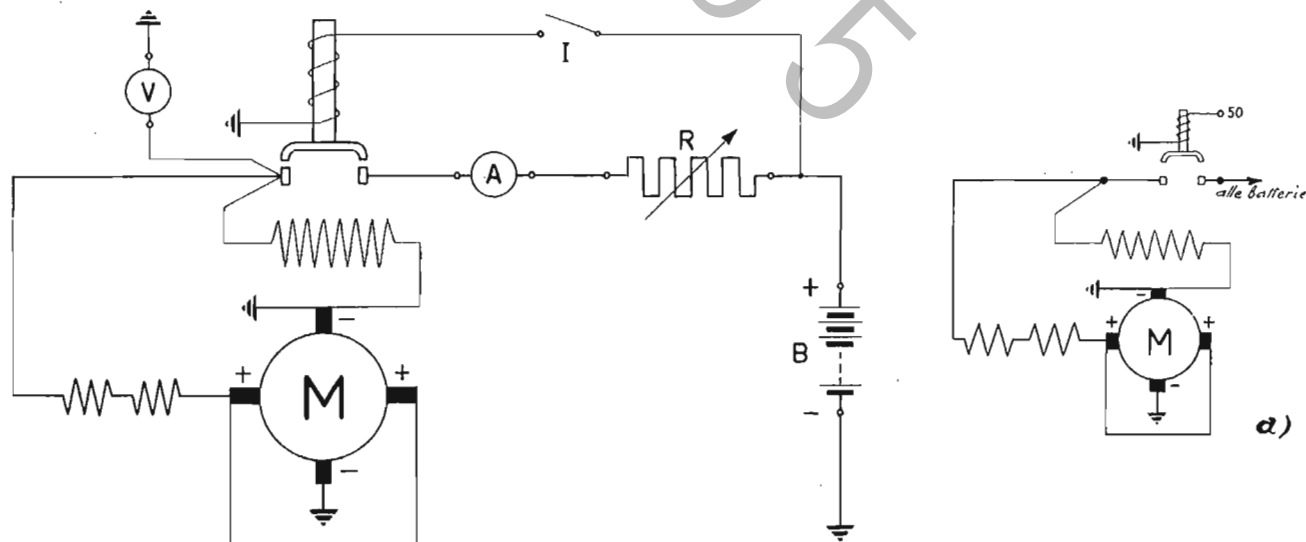


Fig. 167. - Schema elettrico per il controllo del motore di avviamento, al banco.

M. Motore di avviamento in prova. - V. Voltmetro, 30 V fondo scala. - A. Amperometro, 1000 A fondo scala. - B. Batterie di 12 V, 100 Ah, cariche a fondo; collegate in serie. - R. Reostato a piastre di carbone, 1000 A fondo scala. - I. Interruttore.

a) Schema elettrico del motore di avviamento.

Istruzioni per l'individuazione dei difetti del motore d'avviamento.

I difetti di funzionamento dell'impianto di avviamento del trattore possono essere localizzati nel motore di avviamento oppure nella rimanente parte dell'impianto. Si rende perciò necessaria una individuazione preventiva per non ricercare inutilmente nel motore difetti inesistenti o conseguenti a causa ad esso estranea, difetti che rimanendo anche dopo la revisione del motore possono nuovamente danneggiarlo. Di conseguenza quando si riscontra che il motore di avviamento avvia lentamente il motore oppure non lo avvia affatto è necessario individuare dove risiede il difetto. A tal fine, a motore fermo, accendere i proiettori per esaminare se il flusso luminoso ha una intensità normale.

Qualora questo non si verifichi, il difetto è da attribuirsi alla batteria per cui è necessario controllare la carica, i cavi di collegamento e il serraggio di questi ai terminali. Naturalmente questo controllo presuppone che il circuito dei proiettori e relativi organi di comando siano in efficienza e cioè non vi siano cadute di tensione negli interruttori, nei derivatori, portalampade, ecc.

Più difficilmente la causa può risiedere nell'impianto di ricarica che può essere controllato seguendo le apposite norme. In ogni caso la ricarica della batteria senza averne accertata la causa della scarica, non elimina l'inconveniente che tornerà a ripetersi.

Se la batteria risulta carica azionando il motore d'avviamento i proiettori possono comportarsi in uno dei seguenti tre modi.

- 1) *I proiettori si spengono:* connessioni imperfette tra batteria e motore di avviamento, oppure terminali della batteria corrosi.
- 2) *I proiettori si oscurano considerevolmente all'avviamento del motore e quest'ultimo funziona lentamente o non funziona affatto:*
 - a) motore Diesel eccessivamente duro da avviare a causa dell'eccessiva densità dell'olio;
 - b) deformazione dell'albero indotto, usura delle boccole dei supporti o allentamento delle viti di fissaggio masse polari;
 - c) avaria del collettore, spire dell'avvolgimento induttore in serie o dell'avvolgimento indotto a massa o in corto circuito.
- 3) *I proiettori restano brillanti e il motore d'avviamento ruota lento oppure non ruota:*
 - a) elettromagnete del motore con morsetti lenti, con contatti ossidati o isolati da detriti oppure interruzione della continuità o deterioramento del circuito di eccitazione col commutatore;
 - b) spazzole con contatto imperfetto o mancato sul collettore.

Istruzioni per facilitare la ricerca dei difetti.

Nel caso 1) del capitolo precedente si ha un aumento della resistenza ohmica tra batteria e motore e può essere misurata con voltmetro facendo funzionare il motore.

Le misure della caduta di tensione da farsi sono le seguenti: tra corpo trattore e polo negativo della batteria, tra corpo trattore e carcassa del motore d'avviamento, tra polo positivo della batteria e morsetto dell'elettromagnete dove arriva il cavo di alimentazione della batteria.

Ognuna di queste misure non deve dare un valore superiore a **0,1 V**, con motore d'avviamento funzionante. Se però la caduta di tensione è eccessiva, è bene staccare i cavi, pulire i terminali della batteria e applicare uno strato leggero di vaselina pura filante per preservarli dalla corrosione.

Verificandosi i casi citati nei paragrafi 2 e 3 del capitolo precedente eseguire un'ispezione del commutatore per controllare che sia efficiente e successivamente smontare il motore d'avviamento dal trattore per fare la prova a vuoto e allo spunto.

Nel corso della prova potranno emergere i seguenti casi:

- I) *Valori di coppia, corrente e velocità conformi a quelli ammessi:* si deduce quindi che il motore è efficiente.
- II) *Bassi valori di velocità a vuoto e di coppia, alto assorbimento di corrente:* l'inconveniente può essere dovuto alle spire dell'indotto che possono trovarsi in corto circuito o a massa oppure alla parte meccanica (boccole usurate, albero indotto deformato, viti delle masse polari allentate). Il controllo delle spire a massa dell'indotto è immediato in quanto le corrispondenti lamelle sono sensibilmente deteriorate dal forte passaggio di corrente che in questo caso ha luogo attraverso le spazzole.
- III) *Mancanza di funzionamento ed alto valore di corrente:* può essere dovuto all'indotto o all'avvolgimento induttore direttamente a massa.

- IV) *Mancanza di funzionamento senza assorbimento di corrente o con assorbimento inferiore a 24 A*: in caso di assorbimento nullo controllare l'avvolgimento e i contatti dell'elettromagnete, oppure il contatto delle spazzole sul collettore e l'efficienza delle molle premispazzole.
 Il caso di assorbimento minimo è segno che l'avvolgimento induttore in serie è interrotto.
 L'interruzione dell'avvolgimento dell'elettromagnete si può controllare con una semplice misura di resistenza; l'interruzione dell'avvolgimento induttore con una lampada di prova.
- V) *Bassi valori di velocità a vuoto, di corrente e di coppia*: il difetto può essere attribuito alla resistenza interna del motore o al collettore centrifugato.
 Il primo difetto è facilmente riscontrabile a motore smontato; per il secondo è bene controllare se l'inconveniente dipende dalla durezza della ruota libera oppure dalle connessioni dell'avvolgimento con le lamelle del collettore.

Smontaggio motore.

Il motore è scomponibile nei sei seguenti complessivi parziali: elettromagnete, supporto lato collettore, indotto, dispositivo innesto, supporto lato pignone, carcassa.

Per lo smontaggio completo del motore procedere come segue:

Parti da togliere

L'elettromagnete.

Supporto lato collettore.

Supporto lato pignone.

Operazioni ed avvertenze

Togliere le viti di fissaggio al supporto e l'estremità dell'avvolgimento di campo dal serrafilo (2, fig. 168). Sollevare l'elettromagnete ed asportarlo.

Per lo smontaggio delle singole parti basta togliere il coperchietto superiore (per staccare l'estremità della bobina) e liberare la parte centrale del corpo dell'elettromagnete (3) dalle viti di fissaggio al supporto e all'estremità dei serrafili.

Per estrarre il nucleo dalla bobina dell'elettromagnete togliere la copiglia ed il dado del contatto mobile.

Togliere i dadi per tiranti di fissaggio supporti alla carcassa (7) e la fascia di protezione (6), liberare le estremità degli avvolgimenti di campo che fanno capo alle spazzole ed estrarre il supporto completo.

Sfilarlo dalla carcassa unitamente all'indotto; togliere il perno di articolazione della forcella di comando innesto pignone e tirare verso l'alto la forcella per liberare il pignone.

Fig. 168. - Motore di avviamento.

1. Morsetto dell'elettromagnete. - 2. Morsetto dell'avvolgimento induttore del motore. - 3. Elettromagnete. - 4. Viti di fissaggio masse polari. - 5. Pignone di avviamento. - 6. Fascia di protezione delle spazzole. - 7. Dadi per tiranti di unione supporti alla carcassa.

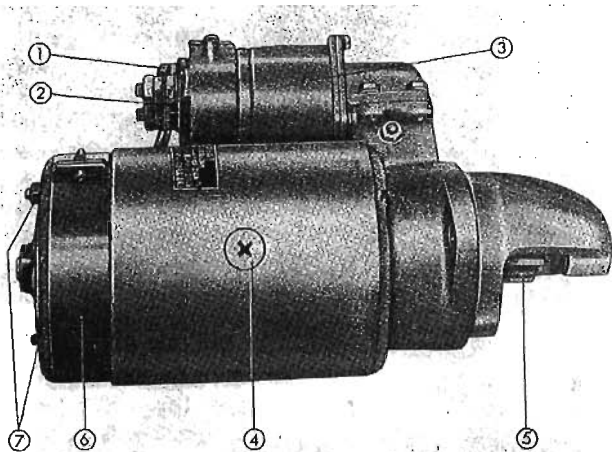
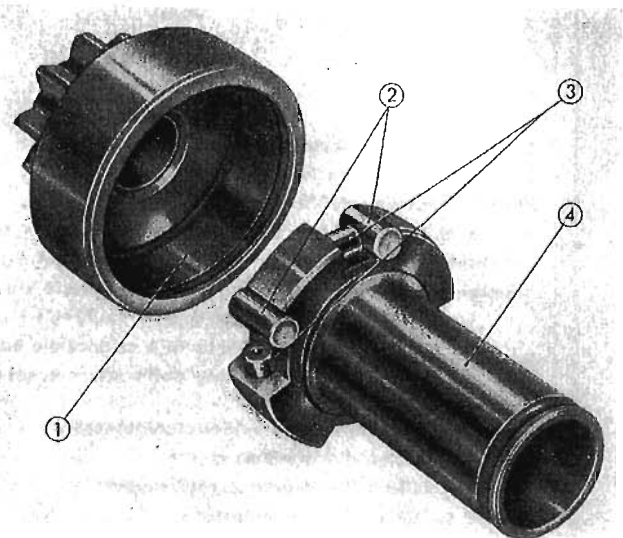


Fig. 169. - Parti della ruota libera del motore di avviamento.

1. Pista per rulli della ruota libera. - 2. Rulli. - 3. Puntalini per rulli. - 4. Mozzo per ruota libera.



Estrarre la copiglia, svitare il dado, togliere l'anello di arresto corsa del pignone e sfilare la ruota libera. Per lo smontaggio delle parti della ruota libera togliere l'anello-arresto scodellino per molla e sfilare le parti; asportare l'anello di arresto ruota alla campana e sfilare lentamente l'alberino, per evitare la proiezione all'esterno dei rullini e delle molle.

Riparazioni del motore e controlli delle parti.

La sostituzione delle spazzole nel supporto collettore è immediata; basta a tale scopo sollevare le molle e sfilare le spazzole rotte o usurate. Per maggiore garanzia di durata e funzionamento usare soltanto spazzole originali fornite dalla FIAT - Sezione Ricambi.

Assicurarsi dell'efficienza dei contatti dell'elettromagnete e, se sono ossidati o bruciati ripassarli con una tela a smeriglio, allontanando prima del montaggio i residui abrasivi e metallici.

Sostituire, quando necessario, la bobina di campo del magnete e quelle del motore di avviamento con altre originali senza tentare alcuna riparazione o improvvisando un nuovo avvolgimento non essendo queste operazioni, nè convenienti e nè efficaci. Serrando le matasse sotto le espansioni polari controllare che il traferro corrisponda ai dati della tabella; riscaldando le matasse sui **50° C** si migliora l'adattabilità.

Controllare che l'eccentricità del collettore non sia superiore a **0,02 mm**, in caso contrario, se le lamelle non sono centrifugate, tornirle o successivamente abbassare di **1 mm** la mica con un seghetto.

Verificare con l'apparecchiatura illustrata per la dinamo l'efficienza dell'indotto tenendo presente che qualora risulti a massa è opportuno sostituirlo.

Montaggio del motore.

Deve essere eseguito effettuando il montaggio dei complessivi parziali in senso inverso all'ordine descritto per lo smontaggio.

Prima del montaggio è necessario eseguire la pulizia dell'indotto e dei supporti mediante aria compressa e lucidare il collettore con panno asciutto.

Ingrassare la ruota libera con grasso **Fiat Jota 3**, le guide per forcina pignone di avviamento e, a montaggio effettuato, prima del controllo al banco, controllare che il giuoco assiale sia di **0,35 ÷ 0,75 mm**.

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DEL MOTORE D'AVVIAMENTO

Dati		Valori	
Funzionamento sotto carico	corrente	285	A
	coppia	1,85 ÷ 2,15	kgm
	rotazione	1510 ÷ 1610	giri/1'
	tensione	19	V
Prova allo spunto	corrente	620	A
	tensione	12,7 ÷ 13	V
	coppia	4,62 ÷ 4,75	kgm
Prova a vuoto	corrente	30	A
	tensione	24	V
	rotazione	4000 ÷ 5000	giri/1'
Eccentricità del collettore		0,02	mm
Diametro interno fra le espansioni polari		75,83 ÷ 76	mm
Diametro esterno dell'indotto		74,95 ÷ 75	mm
Resistenza interna totale del motore allo spunto (a 40° C)		0,0205 ÷ 0,0215	ohm
Resistenza dell'avvolgimento induttore principale (in serie), a 20° C		0,0060 ÷ 0,0070	ohm
Resistenza dell'avvolgimento induttore secondario (in derivazione), a 20° C		1 ÷ 1,14	ohm
Elettromagnete	assorbimento a 24 V (a 20° C)	17	A
	resistenza interna a caldo delle bobine dell'elettromagnete	1,36 ÷ 1,46	ohm
	forza portante dell'elettromagnete con corrente di 9 A e traferro 50 mm	≥ 11	kg
Corsa del contatto mobile dell'elettromagnete		6,4 ÷ 8,45	mm
Corsa del nucleo dell'elettromagnete		8,5 ÷ 10,1	mm
Pressione delle molle premispazzole (nuove)		1,15 ÷ 1,30	mm
Giuoco assiale dell'albero indotto		0,35 ÷ 0,75	mm

CANDELE AD INCANDESCENZA

La candela è costituita da una spirale di filo resistivo di piccolo diametro, sistemata in un bulbo metallico, con l'intermediario di un conglomerato isolante.

Quando la spirale resistiva è percorsa da corrente, diventa incandescente, riscalda il conglomerato isolante e, per conduzione, il bulbo, che diventa pure incandescente (**850° C minimo**).

Le candele ad incandescenza sono collegate in derivazione. La tensione nominale di funzionamento è quindi di **24 V**, mentre la potenza assorbita è di circa **140 W** ciascuna.

Smontaggio e pulizia.

Per procedere allo smontaggio delle candele occorre allentare i morsetti di collegamento, sfilandoli dalle proprie sedi di alloggiamento sulle candele medesime. Le candele, rese così libere, possono essere svitate dalle rispettive sedi sul motore.

Si deve quindi procedere alla pulizia con spazzola metallica ed al lavaggio con benzina e soffiatura.

Controllo al banco.

I controlli da eseguirsi sulla candela sono: l'assorbimento e la tenuta alla pressione.

- a) Assorbimento: alla tensione di **24 V** l'assorbimento deve essere di **5,82 ± 0,2 A**.
- b) Tenuta alla pressione: avvitare la candela in una apposita sede, analoga a quella esistente sul motore e ricavata in un recipiente nel quale sia possibile produrre una pressione d'aria. Perdita sotto pressione di **30 kg/cm²**, in un minuto, a **760 mm** di mercurio di pressione atmosferica: **≤ 2 cm³** d'aria.

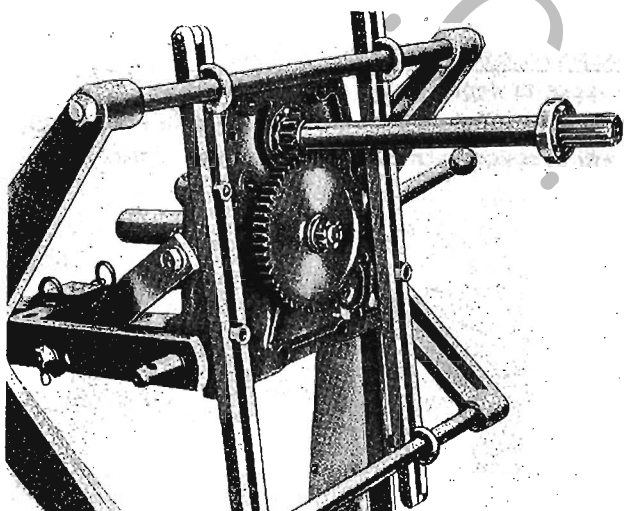
APPLICAZIONI

PRESA DI FORZA

Il gruppo presa di forza è sistemato internamente al coperchio posteriore della scatola trasmissione e può ricevere il comando, azionando una leva, direttamente dall'albero motore oppure dal cambio di velocità (mediante apposito ingranaggio sistemato sull'albero del pignone conico, fig. 81). Nel primo caso l'albero della presa di forza ruota ad una velocità proporzionale a quella del motore (**575 giri/1'** con motore a **2300 giri/1'**), nel secondo caso con velocità proporzionale a quella di avanzamento del trattore (**3,75 giri/metro percorso**).

Revisione generale.

Distacco.



Scaricare l'olio dalla scatola cambio e differenziale; disporre la leva comando in posizione di presa di forza dal motore e asportare le viti di fissaggio coperchio posteriore alla scatola trasmissione (fig. 105).

Nota. - Se il trattore è provvisto di sollevatore idraulico non è necessario distaccarlo, è invece conveniente togliere dal coperchio della trasmissione la puleggia motrice, se è applicata, per ragioni di manovrabilità nel montaggio.

Applicare il complessivo al cavalletto rotativo ARR 2204 come in fig. 170.

Fig. 170 - Coperchio della trasmissione posteriore, completo di presa di forza, montato sul cavalletto rotativo ARR 2204.

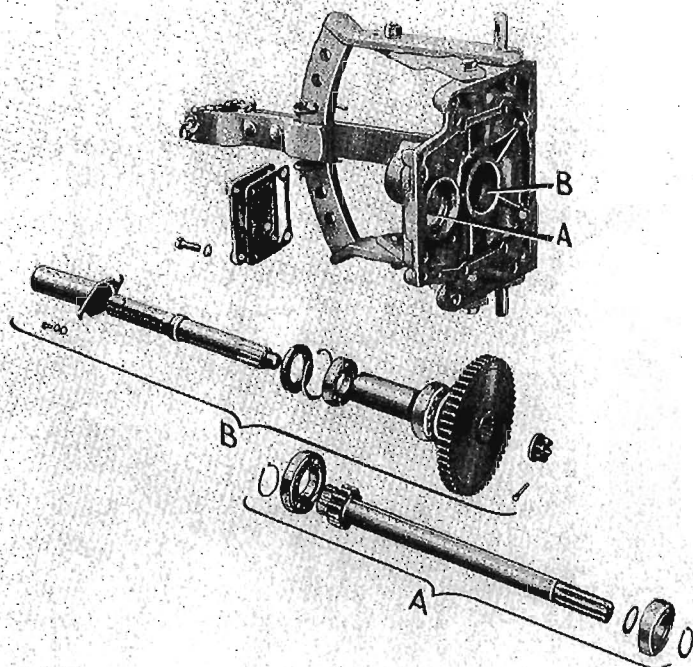


Fig. 171 - Parti smontate della presa di forza.

A. Parti relative all'albero conduttore.
B. Parti relative all'albero condotto.

Smontaggio.

Lo smontaggio delle parti si esegue facilmente; esse sono illustrate nell'ordine secondo cui sono state smontate dalle rispettive sedi (A, B, fig. 171).

Ispezione delle parti.

Verificare le condizioni di efficienza delle dentature degli ingranaggi e degli scanalati di accoppiamento del mozzo con gli alberi. L'ingranaggio scorrevole sull'albero conduttore presa di forza si ispeziona o si asporta togliendo il coperchio superiore della scatola trasmissione.

Controllare la scorrevolezza dei cuscinetti e l'efficienza della guarnizione di tenuta olio sull'albero condotto presa di forza.

A pag. 125 sono indicati i principali giuochi di montaggio e limiti di usura ammessi.

Montaggio.

Si effettua nell'ordine inverso a quello eseguito per lo smontaggio.

Nota. - *Per facilitare l'imbocco dell'albero conduttore presa di forza con il mozzo dell'ingranaggio scorrevole è necessario ruotare l'albero condotto presa di forza.*

PULEGGIA MOTRICE

Il gruppo puleggia motrice si applica in luogo del coperchietto situato al disopra della presa di forza (fig. 81) e può essere orientato indifferentemente con la puleggia a destra oppure a sinistra secondo il senso di rotazione che si desidera ottenere. In tutti e due i casi lo sfiatatoio deve risultare montato in alto ed il tappo di scarico in basso: all'occorrenza scambiare tra di loro queste parti.

Il comando si esercita con la medesima leva della presa di forza spostandola nella posizione « Motore ».

Revisione generale.

Smontaggio.

Scaricare l'olio di lubrificazione, smontare la puleggia dall'albero di comando e togliere il coperchio dall'estremità opposta;

togliere l'anello di arresto del supporto per albero conduttore e, battendo con punzone in bronzo dall'interno, asportare l'albero completo di tutte le parti. L'anello esterno del cuscinetto a rulli, occorrendo, si estrae dalla sede dopo aver asportato l'anello di ritegno;

asportare il dado con relativa copiglia di arresto dall'albero condotto puleggia e, mediante punzone in bronzo, espellere quest'ultimo all'esterno. L'anello esterno del cuscinetto a rulli ed il cuscinetto a sfere restano fissi alle sedi dalle quali si possono estrarre dopo aver tolto gli anelli di ritegno.

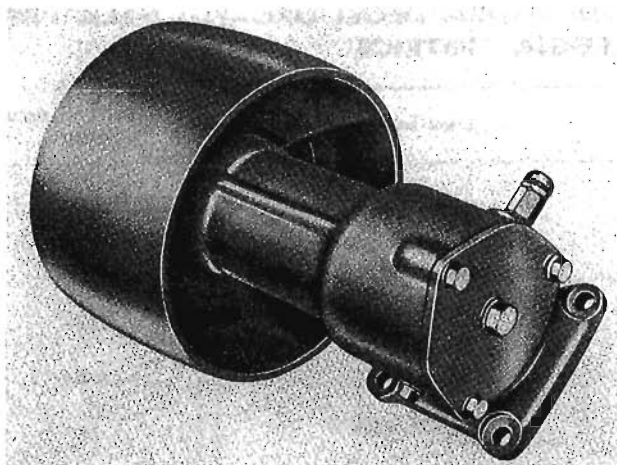


Fig. 172 - Gruppo puleggia motrice.

Ispezione delle parti.

Verificare gli ingranaggi conici e gli scanalati degli alberi tenendo conto dei dati riportati nella tabella seguente;

esaminare il funzionamento dei cuscinetti e delle tenute olio sugli alberi.

Rimontaggio e registrazione del gruppo puleggia.

Si effettua nell'ordine inverso a quello eseguito per lo smontaggio e tenendo conto della fig. 173.

La registrazione della coppia conica si ottiene variando lo spessore dell'anello P del pignone conduttore e dell'anello L per pignone conico condotto. Il giuoco prescritto per l'accoppiamento della coppia conica è di mm 0,15 e tale condizione deve essere raggiunta variando lo spessore degli anelli di registro L e P.

Rifornire di olio Fiat A 140 il gruppo puleggia fino a raggiungere l'altezza del tappo sistemato sul coperchio opposto alla stessa.

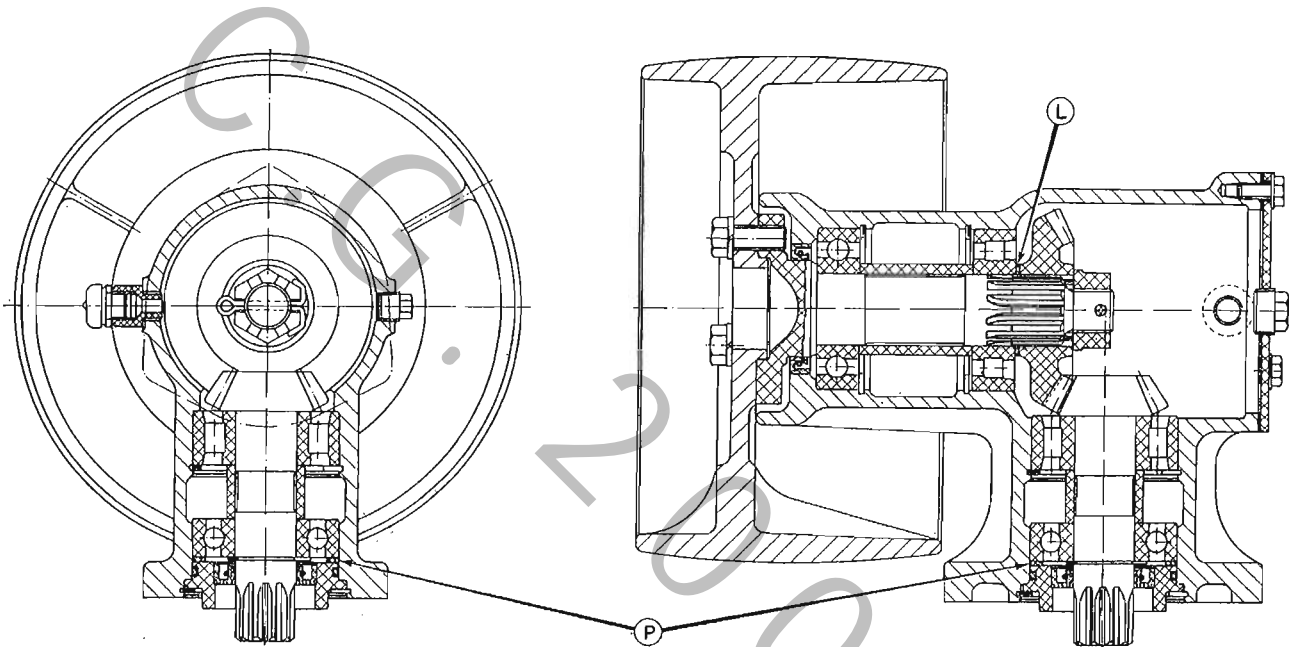


Fig. 173 - Sezioni del gruppo puleggia motrice.

L. Spessore di registro corona conica.

P. Spessore di registro pignone conico.

DATI, GIUOCHI DI MONTAGGIO E LIMITI DI USURA DEGLI ORGANI DELLA PRESA DI FORZA E PULEGGIA MOTRICE

Giocchi di montaggio	Dati mm	Limiti di usura mm
Fra i fianchi dei denti degli ingranaggi conduttori e condotti presa di forza	0,10 ÷ 0,20	0,4
Fra scanalato dell'ingranaggio conduttore e l'albero di comando presa di forza	0,010 ÷ 0,105	0,25
Fra scanalato dell'ingranaggio e albero condotto presa di forza	- 0,024 ÷ 0,012	—
Fra i fianchi dei denti degli ingranaggi conici condotto e conduttore puleggia motrice	0,15	0,4
Fra scanalato dell'ingranaggio condotto e albero della puleggia	- 0,024 ÷ 0,072	—
Spessori di registro ingranaggi puleggia motrice	1,6 — 1,8 — 2 — 2,2 — 2,4	

GRUPPO SOLLEVATORE IDRAULICO

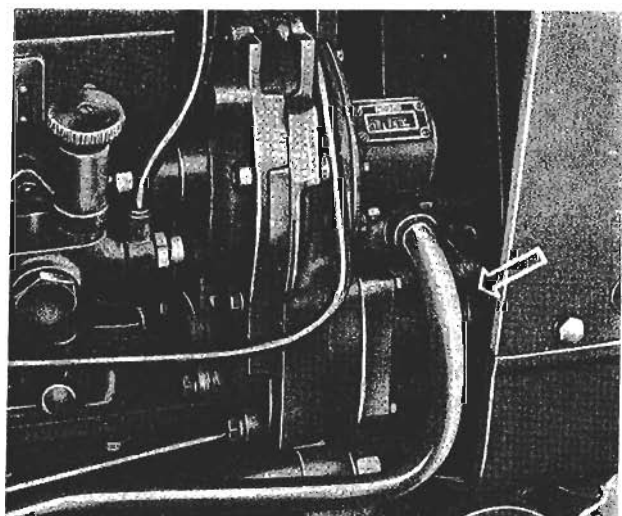


Fig. 174 - Pompa idraulica montata sul trattore.

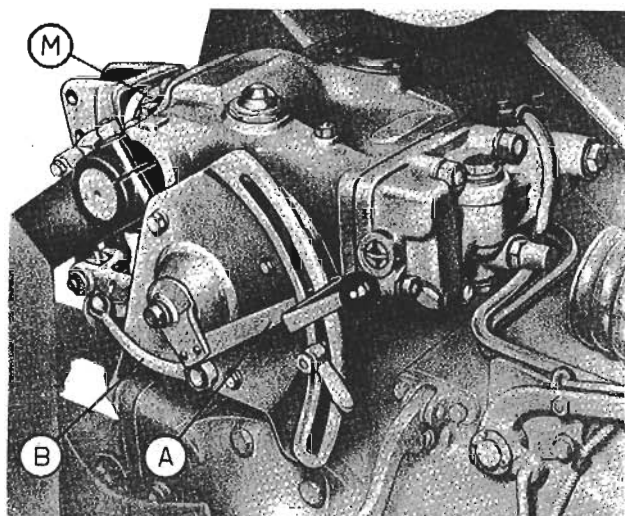


Fig. 175 - Sollevatore idraulico montato sul trattore.
A. Leva di comando sollevatore. - B. Leva di selezione (abbassata per il funzionamento a posizione controllata). - M. Molla per supporto dispositivo attacco attrezzi.

Il gruppo di sollevamento montato sui trattori **411 R** comprende le seguenti parti fondamentali:

- una pompa idraulica ad ingranaggi comandata dai ruotismi della distribuzione del motore (fig. 174);
- un sollevatore con serbatoio dell'olio incorporato, costituito da uno stantuffo (a semplice effetto) che agisce per mezzo di un puntone a testa sferica su una leva calettata sull'albero dei bracci di sollevamento;
- un dispositivo attacco attrezzi del tipo a tre punti, con registrazione a vite (comandata con volantino) sul tirante destro che permette la regolazione trasversale dell'attrezzo;
- un rubinetto distributore, fornito a richiesta, da applicarsi in sostituzione del coperchio per corpo distributore in caso di comando di apparecchi ausiliari (fig. 184).

POMPA IDRAULICA

La pompa idraulica non necessita di alcuna manutenzione, controllo o registrazione neppure dopo un lungo periodo di esercizio. Tale caratteristica deriva dal fatto che la ripresa dei giuochi che si producono tra gli ingranaggi ed i piani di combaciamento con le boccole viene ottenuta automaticamente dalla stessa pressione dell'olio che defluisce dalla mandata.

Infatti le boccole, nella parte rivolta alla mandata, presentano un raccordo, (1, fig. 176) che l'olio attraversa per agire nella zona delimitata, sui due coperchi, da due guarnizioni in gomma disposte a cuori eccentrici (2).

Revisione generale della pompa.

L'ordine da osservarsi per lo smontaggio ed il rimontaggio delle parti della pompa idraulica è quello messo in evidenza dalla fig. 176; per queste operazioni non è necessario un cenno descrittivo, dopo quanto esposto nel paragrafo precedente, essendo indicato sul coperchio della pompa il senso di rotazione dell'albero conduttore necessario per il montaggio corretto delle boccole.

Non è tuttavia superfluo fare osservare che per il montaggio e lo smontaggio, non è richiesta alcuna attrezzatura in quanto, dato l'alto grado di lavorazione delle superfici, sarebbe sconsigliabile l'impiego. È conveniente non eseguire lo smontaggio della pompa idraulica se non si dispone di parti di ricambio originali; in caso di avaria è perciò opportuno affidarla per la riparazione alle officine dell'Organizzazione di Assistenza FIAT.

Per il controllo delle prestazioni della pompa idraulica possono essere utili come confronto i seguenti dati:

— Rapporto fra i giri del motore e i giri della pompa		1,162
— Regime di rotazione pompa, con motore a regime di potenza massima di 2300 giri/1'	giri/1'	2000
— Senso di rotazione della pompa, visto dall'estremità dell'albero conduttore . . .		orario
— Battente olio all'aspirazione	mm	± 300
— Portate (con olio a 60° C)	} alla pressione di mandata 0 kg/cm²	litri/1' 17
	} alla pressione di mandata 150 kg/cm²	litri/1' 16,5
— Pressione di apertura della valvola limitatrice	kg/cm²	145 ÷ 155

Per il buon funzionamento della pompa idraulica e del sollevatore impiegare olio **Fiat AP 50** evitando nel modo più assoluto miscele di oli diversi.

È compito del riparatore scrupoloso consigliare al cliente una periodica ispezione e pulizia del filtro olio montato nel sollevatore. La pulizia è in special modo necessaria dopo le prime **20 ore** dalla sostituzione dell'olio per allontanare eventuali impurità accumulate nel filtro.

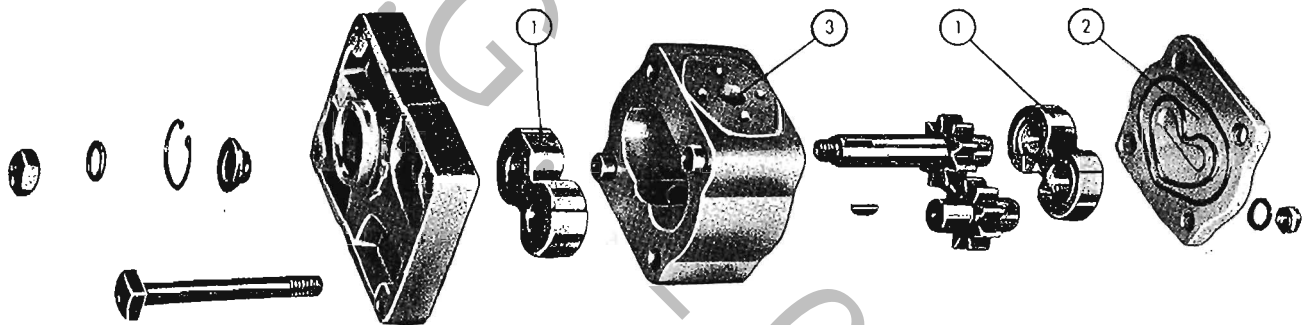


Fig. 176 - Parti della pompa per sollevatore idraulico.
 1. Boccola per alberi. - 2. Coperchio anteriore. - 3. Foro di mandata.

SOLLEVATORE IDRAULICO - FUNZIONAMENTO

Il sollevatore idraulico consente una doppia possibilità d'impiego: a posizione controllata e a sforzo controllato. Per la scelta del funzionamento basta disporre la leva **B** (fig. 175) nel primo caso in basso, nel secondo caso in alto.

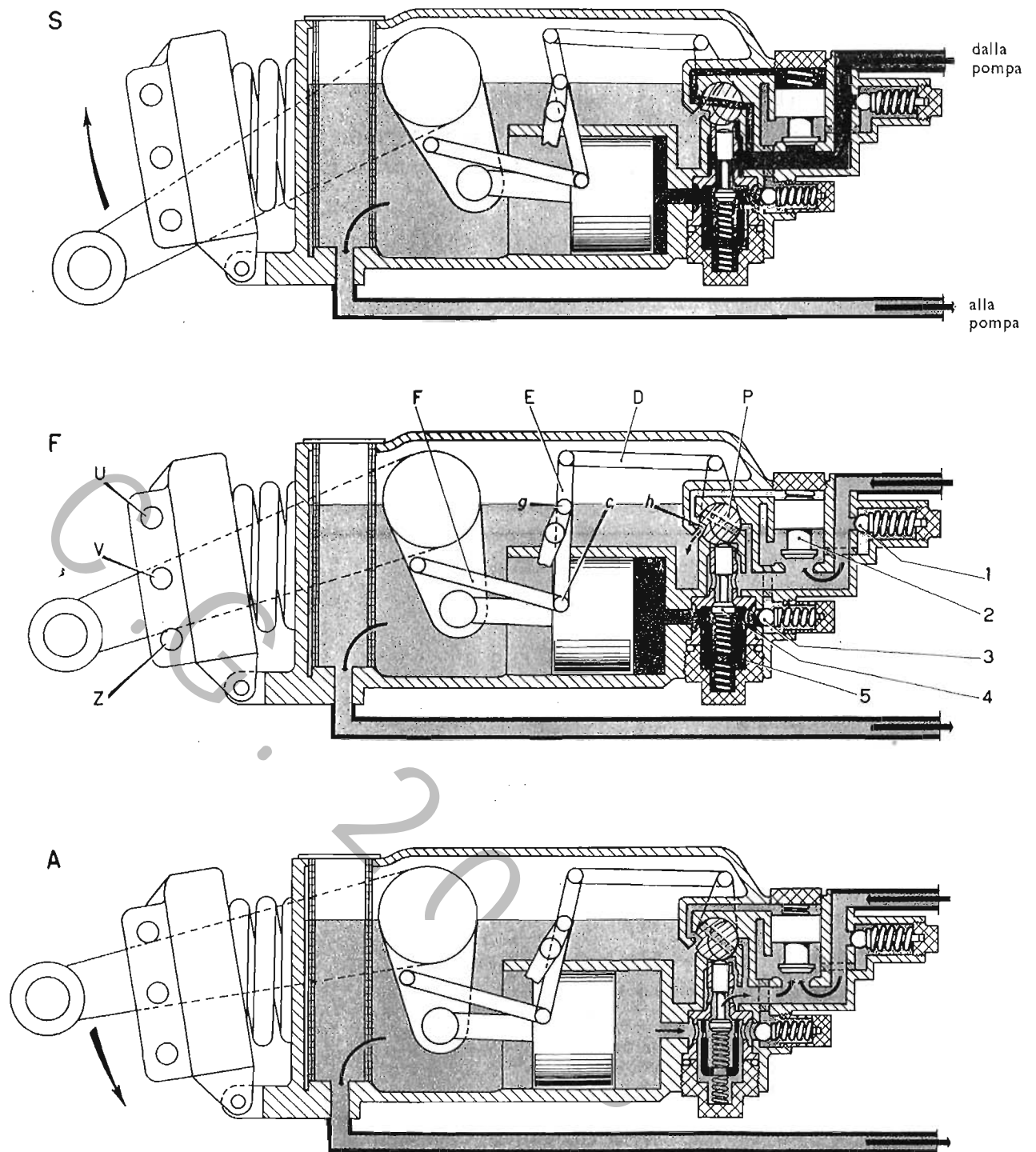
Il comando di sollevamento o di abbassamento dei bracci si esercita mediante la leva **A** che, nell'impiego a posizione controllata, fa corrispondere ad ogni suo movimento sul settore una determinata posizione dei bracci e quindi dell'attrezzo ad essi collegato. Nell'impiego a sforzo controllato, per la manovra dei bracci è riservata una parte limitata del settore, mentre la restante parte serve a stabilire lo sforzo che si vuol assegnare per l'avanzamento dell'attrezzo nel terreno.

Ogni qualvolta si sposta la leva **A** si viene a comandare la rotazione del perno distributore il quale secondo il senso di rotazione, determina un diverso passaggio di olio attraverso le valvole del circuito idraulico e quindi il sollevamento o l'abbassamento dei bracci.

Nel caso del funzionamento a posizione controllata, è solo con la leva **A** che si può intervenire a modificare la posizione dei bracci mentre, nel caso del funzionamento a sforzo controllato interviene anche la reazione trasmessa dall'attrezzo alla molla **M**, fig. 175. Quest'ultima infatti deformandosi consente, attraverso le leve esterne collegate al suo supporto, una rotazione del perno distributore per cui ne consegue un movimento dei bracci tale da riportare lo sforzo di avanzamento dell'attrezzo entro i limiti stabiliti dalla posizione che la leva **A** occupa sul settore.

Nel funzionamento a posizione controllata la leva di selezione **B**, facendo variare la posizione reciproca delle leve e dei bilancieri, rende insensibili sul perno distributore le azioni che potrebbero essere provocate dalla molla **M**.

Nella fig. 177 è illustrato lo schema idraulico del circuito. Per ulteriori dettagli sul funzionamento del sollevatore si rimanda a quanto è riportato sul Bollettino Assistenza Tecnica (Stampato 324.187).



S. Sollevamento dei bracci.

Il perno distributore P, per la fase di sollevamento, viene ruotato in modo da favorire un passaggio d'olio dalla pompa sulla valvola di comando sollevatore (2) assicurandone la chiusura. L'olio in pressione può allora affluire nel cilindro attraverso la valvola (4) e spingere lo stantuffo per il sollevamento dei bracci.

F. Arresto dei bracci.

Appena lo stantuffo si sposta, il perno distributore P subisce una rotazione essendo collegato mediante le leve F, E D al braccio interno. A causa di tale rotazione l'olio in pressione che agendo dall'alto sulla valvola di comando sollevatore (2) ne assicurava la chiusura, si scarica nel serbatoio attraverso la scanalatura longitudinale h di cui è provvisto il perno distributore. Prevale allora la spinta dell'olio proveniente dalla pompa sulla parte inferiore di detta valvola per cui si apre ed il flusso viene convogliato verso il serbatoio anziché verso il cilindro.

A. Abbassamento dei bracci.

Per l'abbassamento dei bracci il perno distributore provvede, mediante apposita camma ricavata su di esso, ad aprire la valvola (4) che permette all'olio, spinto dallo stantuffo, di defluire verso il serbatoio. Nell'uscita dal cilindro l'olio diminuisce la sua velocità trafileandosi attraverso la valvola di frenata (5) posta inferiormente alla valvola (4).

Fig. 177 - Schemi del circuito idraulico nelle diverse fasi di funzionamento del sollevatore.

(Nota: la distribuzione dell'olio nel circuito è identica sia nel funzionamento a posizione controllata sia a sforzo controllato).
 1. Valvola limitatrice di pressione. - 2. Valvola di comando sollevatore. - 3. Valvola di sicurezza per la pressione che regna nel cilindro. - 4. Valvola per cilindro. - 5. Valvola di frenata. - D. Tirante. - E. Bilanciere. - F. Tirante a forcella. - P. Perno distributore. - g, c. Fulcri. - h. Scanalatura longitudinale nel perno per facilitare lo scarico dell'olio all'apertura della valvola 2. - U. Foro di attacco puntone per lavori a sforzo moderato. - V. Foro attacco puntone per lavori pesanti. - Z. Foro attacco puntone, esclusivamente per il funzionamento a posizione controllata.

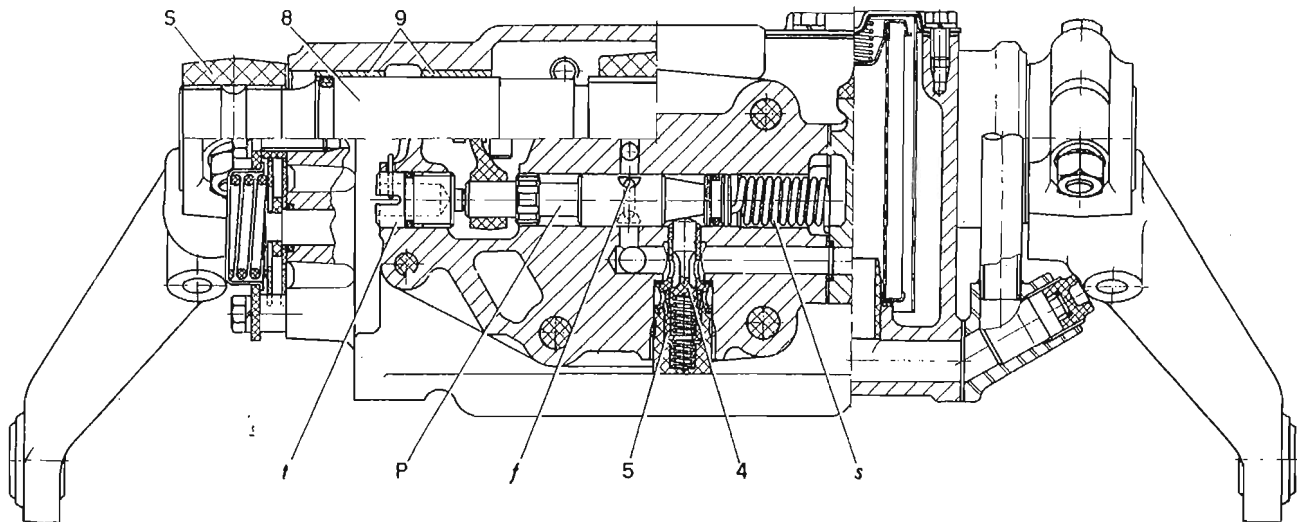


Fig. 178 - Sezione sull'albero di comando bracci.

4. Valvola per cilindro. - 5. Valvola di frenata. - 8. Albero comando bracci di sollevamento. - 9. Boccole per albero bracci di sollevamento. - f. Foro trasversale sul perno distributore. - P. Perno distributore. - s. Molla di torsione. - S. Bracci di sollevamento. - t. Tappo di registro perno distributore.

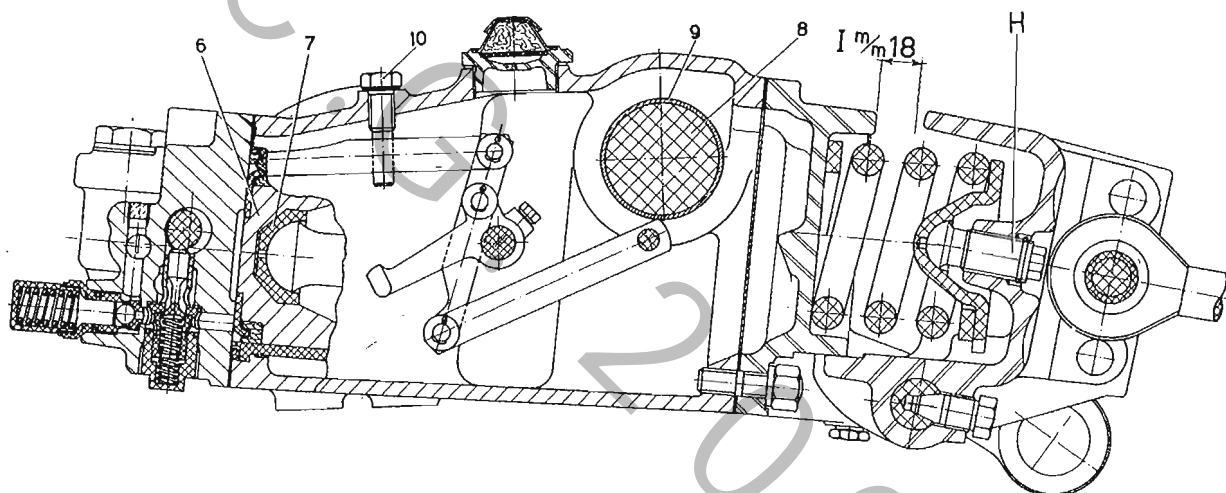
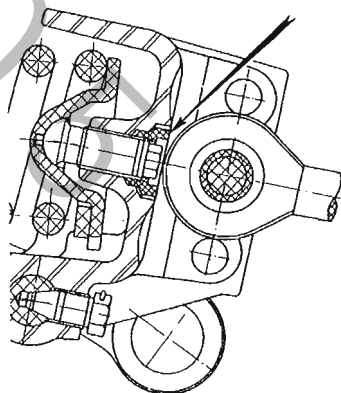


Fig. 179 - Sezione longitudinale del sollevatore.

6. Stantuffo. - 7. Sede per puntone sullo stantuffo. - 8. Albero per bracci di sollevamento. - 9. Boccole. - 10. Vite di registro alzata massima dei bracci. - H. Puntalino di registro molla. - I. Distanza fra coperchio sollevatore e supporto molla sotto la coppia di kgm 30.

Fig. 180 - Sezione sul supporto per molla

Variante attuata sul puntalino H fissato con controdado, anzichè con anello di arresto.



Smontaggio del sollevatore.

Per il distacco del sollevatore dal trattore occorre separare i bracci dal dispositivo attacco attrezzi, staccare l'estremità delle due tubazioni dell'olio e togliere le viti che fissano il complessivo alla scatola differenziale. Per lo smontaggio del sollevatore è consigliabile procedere nel seguente ordine:

Parti da togliere

Il filtro (11, fig. 186).

Le leve comando sollevatore (12).

Operazioni ed avvertenze

Estrarre le parti dal corpo sollevatore.

Asportare il gruppo completo liberandolo dal corpo sollevatore e dal supporto per molla.

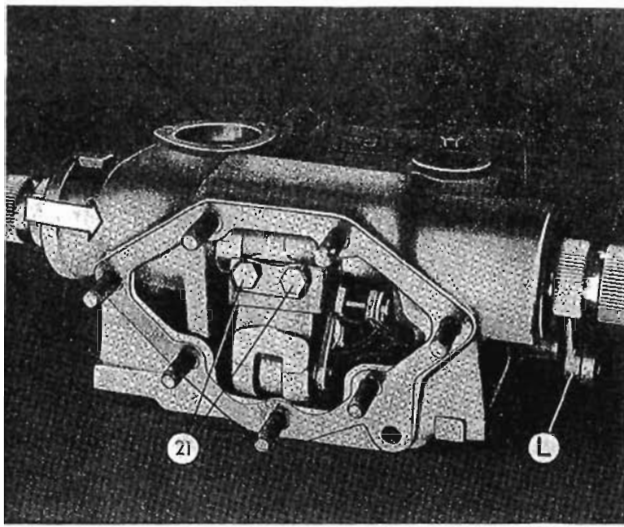


Fig. 181 - Smontaggio dell'albero di comando bracci di sollevamento. (La freccia indica il verso di estrazione).

21. Viti fissaggio leve al braccio interno.
L. Leva di comando tiranti e bilanciere.

Il coperchio (13).

L'albero comando bracci.

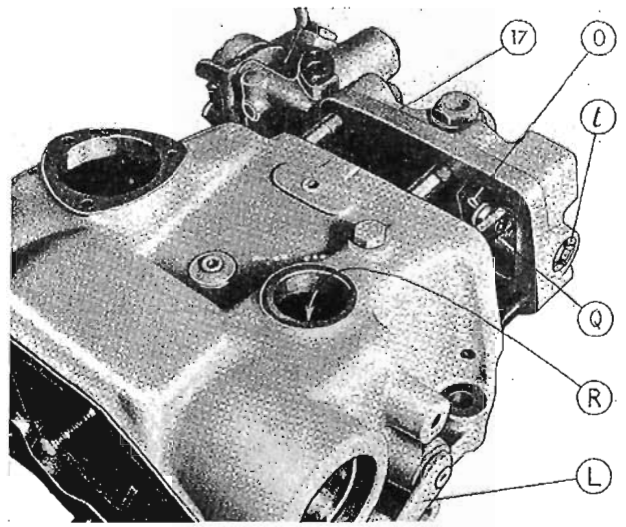


Fig. 182 - Distacco del gruppo distributore.
17. Gruppo distributore. - L. Leva di comando tiranti e bilanciere. - O. Copiglia di arresto tirante alla leva di comando perno distributore. - Q. Vite di arresto leva di comando al perno distributore. - R. Foro di accesso per lo smontaggio della vite R (ved. Fig. 183). - t. Tappo di registro perno distributore.

Si può asportare unitamente al supporto per molla. Asportare i bracci esterni del sollevatore; togliere le viti di unione delle leve al braccio interno (21, fig. 181) e sfilare l'albero nel senso indicato dalla freccia.

Nota. - Per evitare il danneggiamento dell'anello di tenuta sull'estremità sinistra dell'albero comando bracci, è conveniente spostare di 2 cm circa l'albero in senso opposto alla freccia ed asportare l'anello.

Nell'interno del sollevatore resta libero il braccio con relativo puntone di comando stantuffo.

Prima di sfilare il gruppo completo dai prigionieri è necessario togliere la copiglia (O) che fissa la leva comando perno distributore al relativo tirante.

Nota. - Nell'interno del corpo sollevatore restano liberi:

- il gruppo di leve che si asporta svitando dapprima la vite (R) e successivamente sfilando la leva esterna (L);
- lo stantuffo e la canna. Quest'ultima si sfila dalla parte anteriore esercitando uno sforzo appena apprezzabile.

Le valvole del gruppo distributore si smontano facilmente essendo tutte accessibili dall'esterno.

Per lo smontaggio del perno distributore è necessario svitare la vite di fissaggio leva di comando (Q), togliere il tappo di registro (t) e il coperchio laterale oppure il rubinetto distributore per comando apparecchi ausiliari (fig. 184).

Nella fig. 186 sono stati rappresentati i complessivi del gruppo sollevatore nell'ordine secondo cui sono stati smontati e nella fig. 183 sono rappresentate il gruppo di leve esterne in alto, e il gruppo di leve interne, collegate a scopo dimostrativo come nel funzionamento, in basso.

Gruppo distributore (fig. 182).

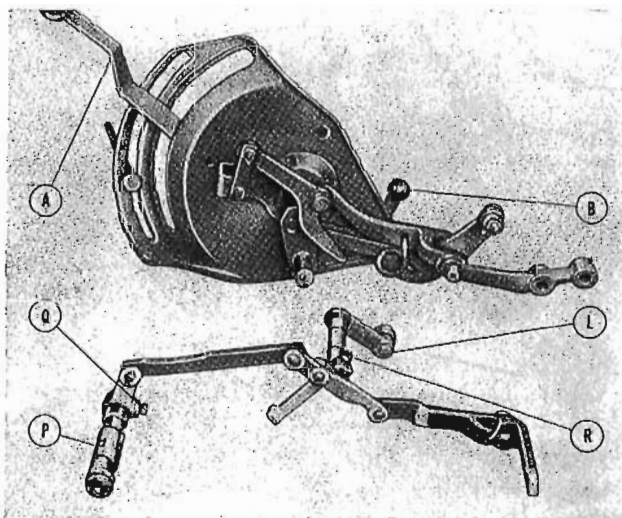


Fig. 183 - Sistema di leve esterne ed interne di comando sollevatore.

(La figura riporta: in alto il gruppo di leve esterne come sono state smontate dal sollevatore, in basso le leve interne ricomposte come risultano nel funzionamento).

- A. Leva di comando sollevatore. - B. Leva di selezione. - L. Leva di comando tiranti e bilanciere. - P. Perno distributore. - Q. Vite di fissaggio leva di comando al perno distributore. - R. Vite di fissaggio leva L al bilanciere.

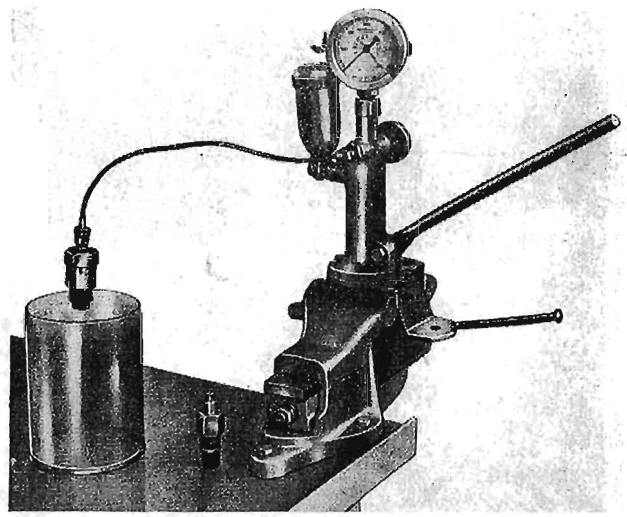
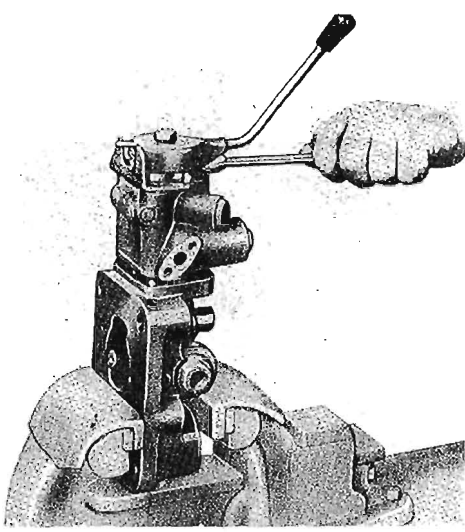


Fig. 184 - Smontaggio delle viti del rubinetto distributore per apparecchi ausiliari.

Fig. 185 - Apparecchiatura di prova per valvole limitatrice di pressione e di sicurezza.

Ispezione delle parti smontate dal sollevatore.

A sollevatore completamente smontato procedere alle seguenti verifiche:

- controllare l'efficienza della guarnizione tra canna cilindro e corpo distributore e tra canna e stantuffo;
- verificare il giuoco esistente tra i perni dell'albero comando bracci di sollevamento e le boccole e sostituire queste ultime qualora il giuoco superi i limiti indicati in tabella a pag. 135;

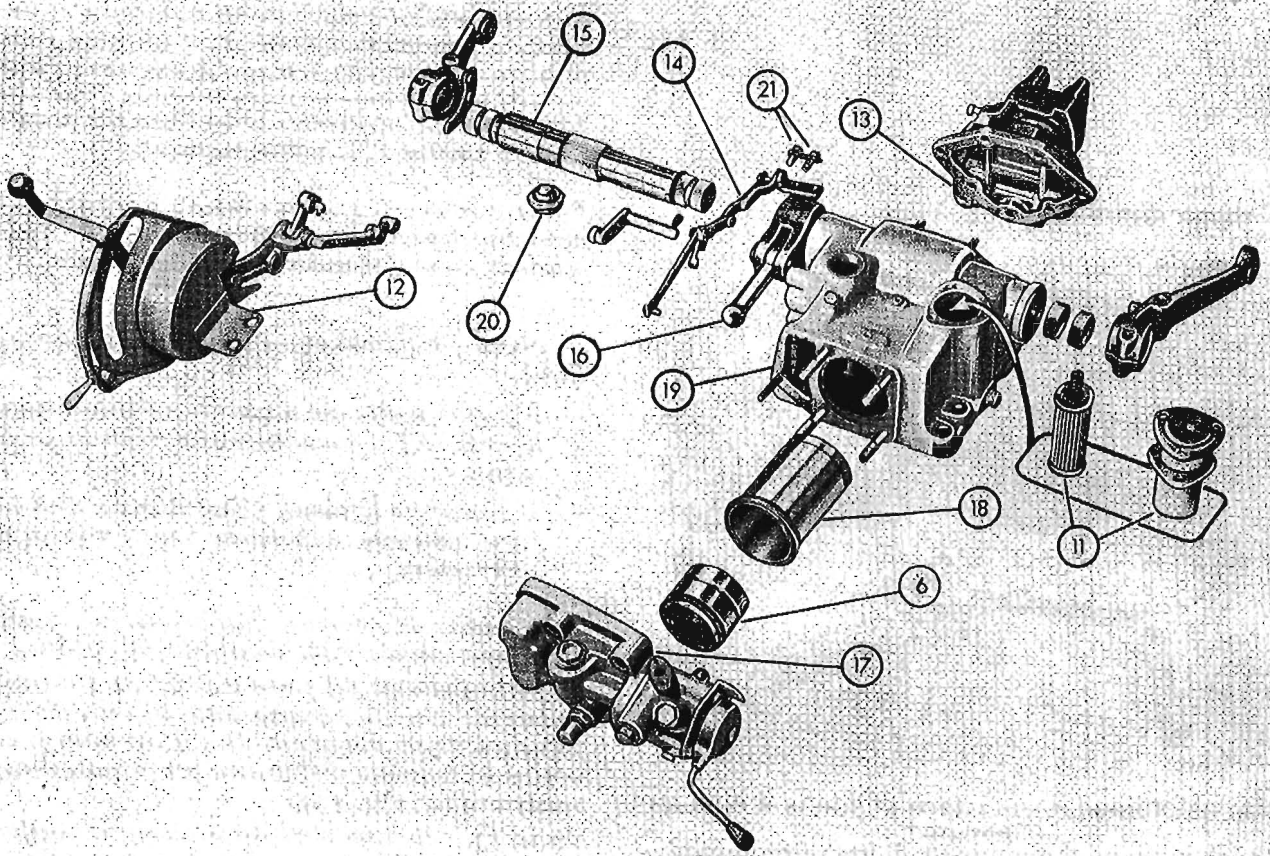


Fig. 186 - Gruppi smontati dal sollevatore idraulico.

6. Stantuffo. - 11. Parti del filtro dell'olio. - 12. Gruppo leve esterne. - 13. Coperchio posteriore con supporto per molla. - 14. Gruppo di leve interne. - 15. Albero di comando bracci di sollevamento. - 16. Braccio interno completo di puntone. - 17. Gruppo distributore. - 18. Canna. - 19. Corpo del sollevatore. - 20. Tappo di sfiato. - 21. Viti di fissaggio leve al braccio interno.

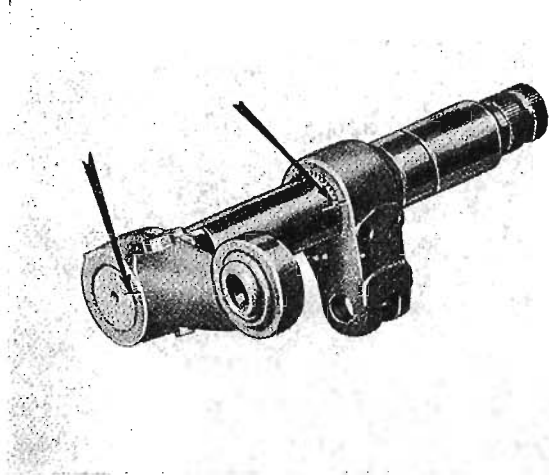


Fig. 187 - Segni di riferimento per il montaggio del braccio interno e dei bracci esterni sull'albero di comando.

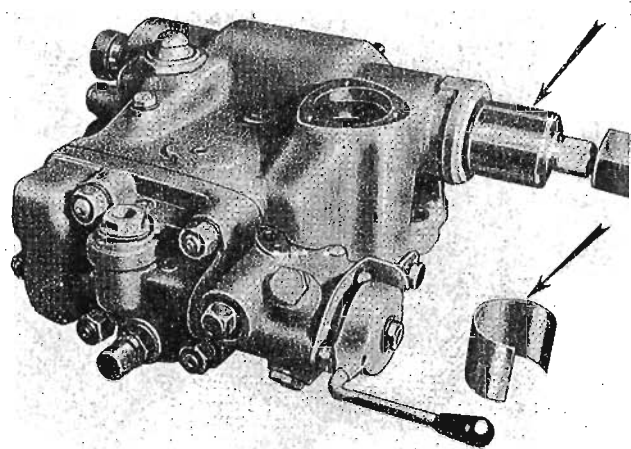


Fig. 188 - Montaggio delle guarnizioni per albero di comando bracci di sollevamento.

- verificare che il giuoco tra perno distributore e relativa sede sia nei limiti indicati. In caso di sostituzione tenere presente che il perno non si fornisce separato dal corpo distributore essendo adattato con la sede;
- lavare o sostituire la cartuccia filtrante dell'olio se inefficiente e assicurarsi che il tappo per sede filtro sia ben saldato al lamierino per la protezione della cartuccia per evitare aspirazione d'aria da parte della pompa idraulica;
- sostituire gli anelli di tenuta olio per albero bracci e le guarnizioni dei coperchi, dei tappi e delle sedi valvole quando non offrono sicuro affidamento;
- verificare le condizioni di tenuta della valvola per cilindro e della valvola comando sollevatore (4, 2, fig. 189), smerigliando se occorre le sedi e controllando le caratteristiche delle molle;
- controllare la taratura delle valvole limitatrice di pressione e di sicurezza mediante una pompa a mano dotata di portavalvole 26593/A/B, fig. 185. Qualora i dati non corrispondano sostituire le valvole non essendo fornite parti separate.

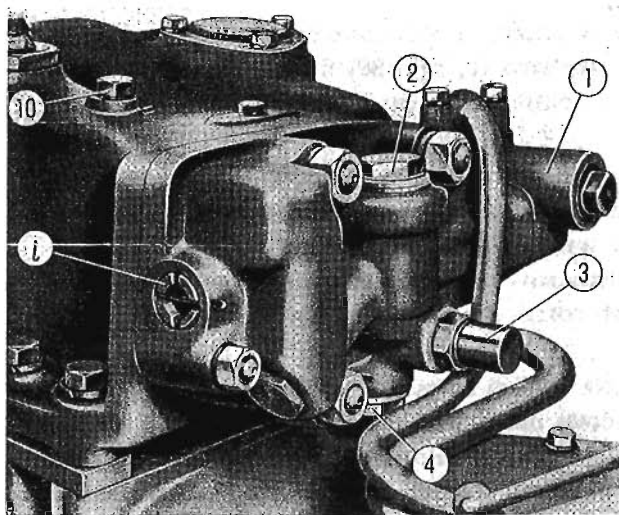


Fig. 189 - Sistemazione delle valvole del circuito idraulico sul gruppo distributore.

1. Valvola limitatrice di pressione. - 2. Valvola di comando sollevatore. - 3. Valvola di sicurezza per la pressione che regna nel cilindro. - 4. Valvola per cilindro. - 10. Vite di registro corsa bracci di sollevamento. - t. Tappo di registro perno distributore.

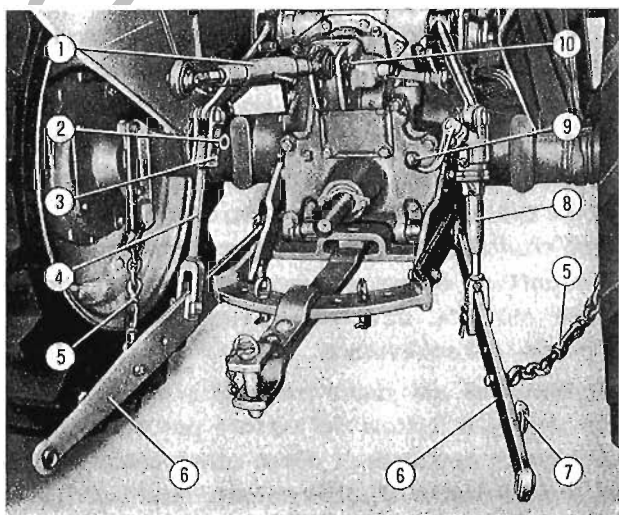


Fig. 190 - Dispositivo attacco attrezzi montato sul trattore. 1. Puntone registrabile. - 2. Perno mobile. - 3. Perno fisso - 4. Tirante sinistro. - 5. Catene di lunghezza registrabile per limitazione scuotimento. - 6. Bracci porta attrezzi. - 7. Spine con fermaglio a scatto. - 8. Tirante destro. - 9. Manovella di registro tirante destro. - 10. Perno di attacco puntone al sollevatore.

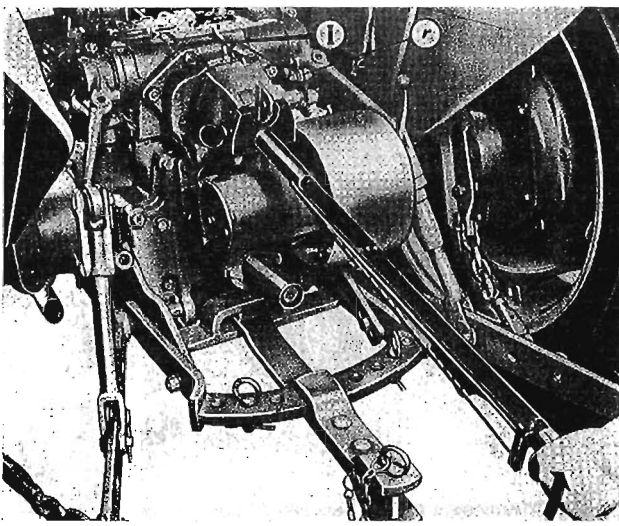


Fig. 191 - Registrazione del precarico della molla per supporto puntone mediante l'attrezzo A 197014.

- l. Distanza tra coperchio e supporto per molla (ved. fig. 195).
r. Rullo di reazione (ved. fig. 194).

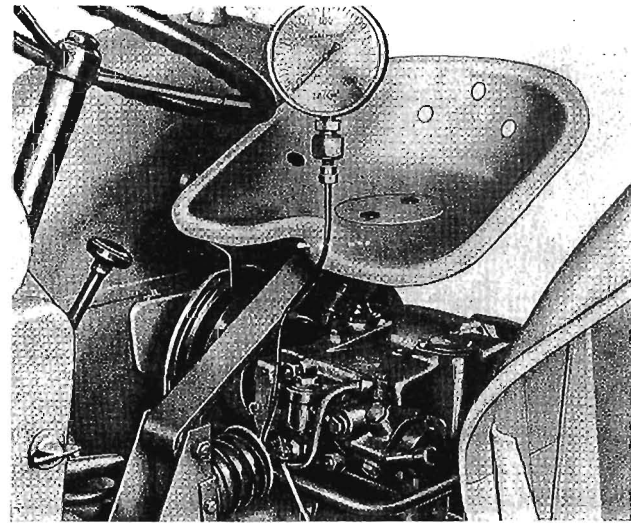


Fig. 192 - Rilievo delle pressioni di esercizio del circuito idraulico mediante manometro (provvisto di raccordo) applicato in sostituzione della valvola di sicurezza.

Montaggio del sollevatore.

Il montaggio delle parti del sollevatore si esegue invertendo l'ordine delle operazioni descritte per lo smontaggio ed inoltre tenendo conto di quanto segue:

- l'impostazione del braccio interno e dei bracci esterni sull'albero di comando deve essere eseguita facendo coincidere i segni di riferimento incisi su queste parti (ved. fig. 187);
- il montaggio dell'anello di tenuta sui bracci deve essere fatto usando dapprima un lamierino per evitare il contatto con le dentature sull'estremità dell'albero e successivamente usando un punzone (fig. 188);
- la vite di fissaggio leva di comando al perno distributore (Q, fig. 183) deve essere montata dalla parte dello stantuffo.

Registrazione del sollevatore.

La registrazione e la messa a punto del sollevatore idraulico si effettuano montando il complessivo sul trattore oppure sul banco I 495005, dotato di appropriate zavorre per la prova.

- a) *Registrazione del perno distributore.* — A motore tutto accelerato alzare i bracci del sollevatore, e quindi il carico da essi sopportato, e disporre la leva di selezione in posizione controllata (in basso). Asportare la copiglia ed avvitare lentamente il tappo di registro (t, fig. 189) fino a quando ha inizio il pendolamento del carico (cioè l'oscillazione ritmica e continuativa in altezza); svitare di mezzo giro il tappo di registro e montare la copiglia.
- b) *Registrazione della corsa dei bracci.* — Con motore avviato controllare che la corsa delle estremità dei bracci del dispositivo attacco attrezzi (con i tiranti collegati nei fori come in fig. 191) sia di $580 \div 600$ mm. Non risultando nella predetta tolleranza agire, mediante spessori, sulla vite 10 (fig. 189). È opportuno tenere presente che, quando i bracci del dispositivo attacco attrezzi si trovano nella posizione più alta, deve esserci un margine sul limite di corsa che si controlla sollevando a mano i bracci del sollevatore.
- c) *Registrazione del giuoco tra rullo e settore.* — Spostare la leva di comando sollevatore nella posizione più alta della feritoia del settore per ottenere l'alzata totale dei bracci e disporre la leva di selezione (in alto) in posizione di sforzo controllato. Verificare che la luce tra rullo (r, fig. 194) e settore, applicato al braccio destro di sollevamento, risulti di $1,5 \div 2$ mm, in caso contrario ruotare il perno eccentrico del rullo per portarlo alla distanza stabilita.

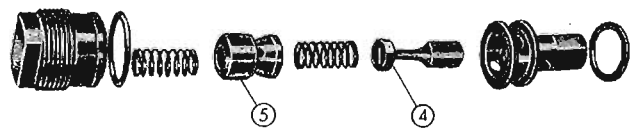


Fig. 193 - Parti della valvola per cilindro (4) e valvola di frenata (5).

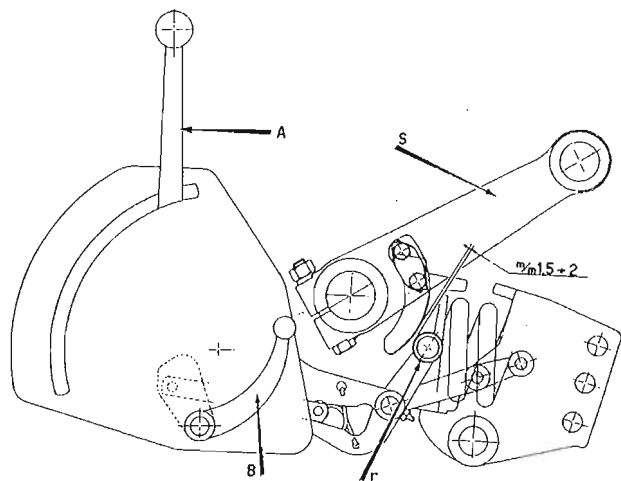


Fig. 194 - Registrazione del giuoco tra rullo e settore.
A. Leva di comando sollevatore. - **B.** Leva di selezione in posizione di sforzo controllato. - **r.** Rullo di reazione. - **S.** Bracci di sollevamento.

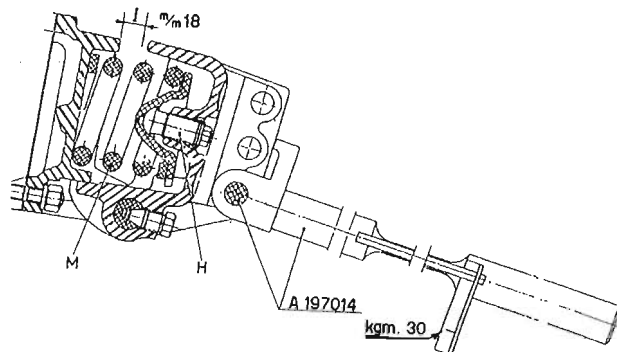


Fig. 195 - Sezione sul supporto per dispositivo attacco attrezzi.

H. Vite di registro del carico. - **I.** Distanza tra coperchio e supporto per la registrazione della molla **M** sotto la coppia di 30 kgm. - **M.** Molla per supporto.

d) *Registrazione del precarico della molla per supporto puntone attacco attrezzi.* — Montare l'attrezzo **A 197014** come in fig. 195 e sollevare l'impugnatura fino a portare la lancetta in corrispondenza del segno **30 (kgm)** inciso sullo stesso. Controllare la distanza **I** esistente tra supporto e coperchio e qualora non risultasse di **18 mm** agire sul puntalino di registro della molla (**H**, fig. 195), per portare il precarico al valore prestabilito.

Se non fosse disponibile l'attrezzo per la misura del precarico della molla si può considerare orientativamente che la coppia di **30 kgm** corrisponde a circa due giri e mezzo di vite del puntalino **H** partendo da molla appena compressa.

NOTA: Qualora occorresse controllare la pressione di esercizio del circuito idraulico del sollevatore, basta disporre al posto della valvola di sicurezza un raccordo per il manometro (**3**, fig. 192).

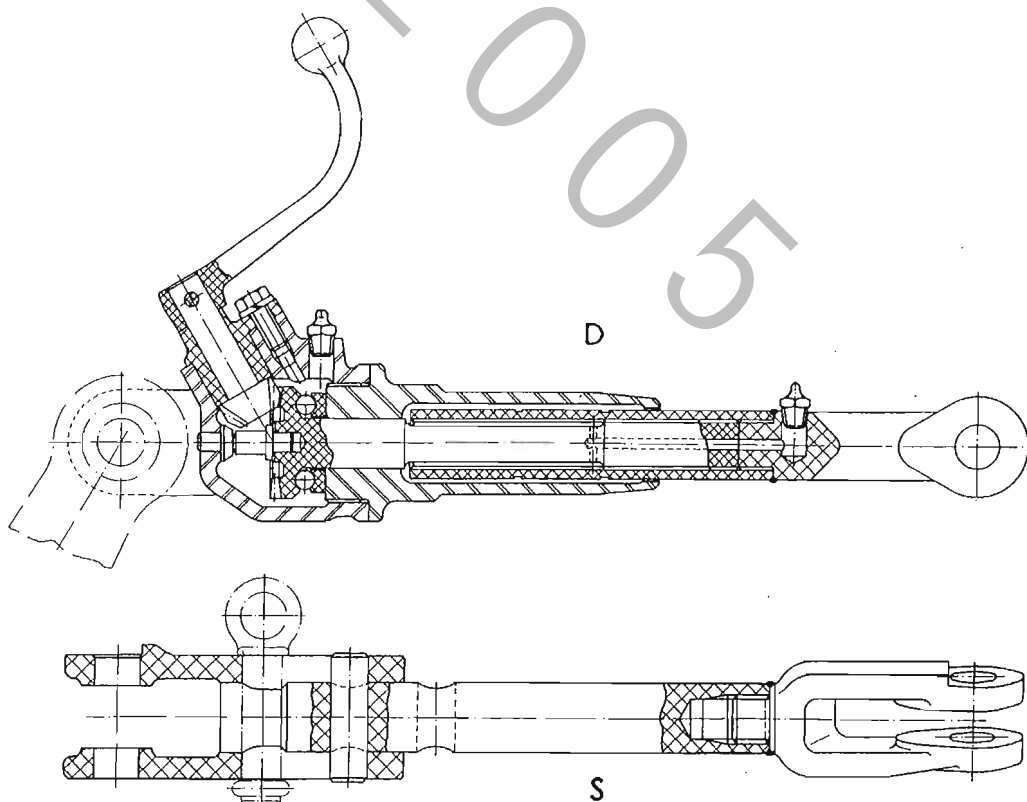


Fig. 196 - Sezione dei tiranti per dispositivo attacco attrezzi.
D. Tirante destro. - **S.** Tirante sinistro.

**DATI, GIUOCHI DI MONTAGGIO E LIMITI DI USURA DEGLI ORGANI
DEL SOLLEVATORE IDRAULICO**

	Dati mm	Giuochi di montaggio	mm	Limiti di usura mm
Diametro interno canna cilindro	85,036 ÷ 85,071	Fra diametro interno canna cilindro e stantuffo	0,036 ÷ 0,106	0,25
Diametro stantuffo	84,965 ÷ 85,000			
Diametro sede per perno distributore sul corpo distributore	22,005 ÷ 22,018	Fra perno distributore e relativa sede sul corpo distributore	0,013 ÷ 0,022 ⁽¹⁾	0,05
Diametro perno distributore	21,987 ÷ 22,000			
Diametro valvola cilindro	9,978 ÷ 10,000	Fra valvola per cilindro e relativa sede	0,013 ÷ 0,071	0,10
Diametro sede per valvola cilindro	10,013 ÷ 10,049			
Diametro sede per valvola comando sollevatore sul corpo distributore	26,005 ÷ 26,018	Fra sede e relativa valvola comando sollevatore	0,013 ÷ 0,022 ⁽¹⁾	0,05
Diametro valvola comando sollevatore	25,987 ÷ 26,000			
Diametro interno boccole per albero comando bracci ⁽²⁾ : lato destro lato sinistro	55,100 ÷ 55,170 47,100 ÷ 47,170	Fra albero comando bracci e relative boccole: lato destro lato sinistro	0,100 ÷ 0,200 0,100 ÷ 0,195	0,4
Diametro albero comando bracci in corrispondenza delle boccole: lato destro lato sinistro	54,970 ÷ 55,000 46,975 ÷ 47,000			
Diametro interno boccole per leva sostegno bilancieri (a boccola piantata)	12,016 ÷ 12,059	Fra diametro interno boccole e diametro perno della leva comando controllo sforzo	0,016 ÷ 0,086	0,15
Diametro perno leva comando controllo sforzo	11,973 ÷ 12,000			
Diametro interno boccole per rullo reazione e per leva comando sollevatore (a boccola piantata)	12,032 ÷ 12,075	Fra diametro interno boccole piantate e relativi perni	0,032 ÷ 0,102	0,25
Diametro perni per rullo reazione (r, fig. 194), e per leva comando sollevatore (L, fig. 183)	11,973 ÷ 12,000			
Spessore dei dischi frizione leva comando sollevatore	2	—	—	1,5
Spessore per vite di registro corsa bracci sollevamento (10, fig. 189)	0,45 ÷ 0,55	—	—	—

⁽¹⁾ Queste parti, fornite unitamente al corpo distributore, sono selezionate e accoppiate con il giuoco indicato.

⁽²⁾ Le boccole sono montate nelle loro sedi sul corpo sollevatore con interferenza di 0,020 ÷ 0,102 mm.

Caratteristiche della molla (M, fig. 195) per supporto puntone:

— lunghezza molla libera	mm	77
— lunghezza molla sotto il carico di controllo	mm	60
— carico di controllo	kg	800 ÷ 900

VALVOLE DEL CIRCUITO IDRAULICO DEL SOLLEVATORE

Caratteristiche delle molle per valvole	Sicurezza cilindro	Comando sollevatore	Valvola per cilindro e valvola di frenata
Lunghezza molla libera mm	36	46	22
Lunghezza molla sotto il carico di controllo mm	27	20	10
Carico di controllo kg	25 ÷ 29	1,8 ÷ 2,2	2,3 ÷ 2,6

Pressione di apertura della valvola limitatrice di pressione (1, fig. 189) kg/cm² 145 ÷ 155
 Pressione di apertura della valvola di sicurezza cilindro (3, fig. 189) kg/cm² 195 ÷ 205

VARIANTI APPORTATE AL SOLLEVATORE IDRAULICO

Al sollevatore idraulico illustrato sopra sono stati apportati due principali gruppi di modifiche:

- 1) aggiunta nel corpo distributore della valvola di ammissione olio al cilindro e trasformazione delle valvole per cilindro e di frenata in valvola di scarico (fig. 197);
- 2) sostituzione della molla elicoidale per supporto puntone (fig. 195) con molla a forcella a doppio effetto (M, fig. 200).

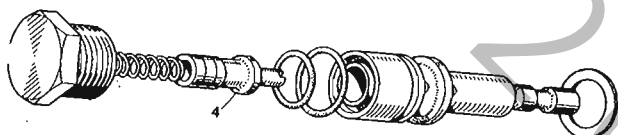


Fig. 197 - Parti della valvola di scarico cilindro.
4. Otturatore della valvola di scarico.

Le figg. 198, 199 e 200 illustrano rispettivamente la sezione sull'albero di comando bracci, le fasi di funzionamento e la sezione longitudinale del sollevatore. La tabella riportata a pag. 139 raccoglie i dati inerenti le principali parti modificate oppure aggiunte.

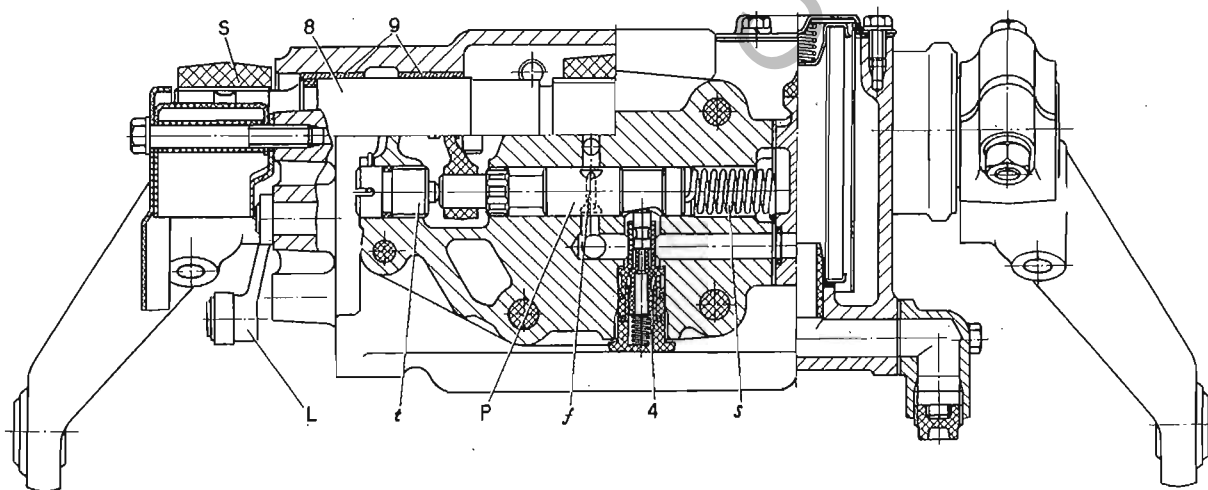
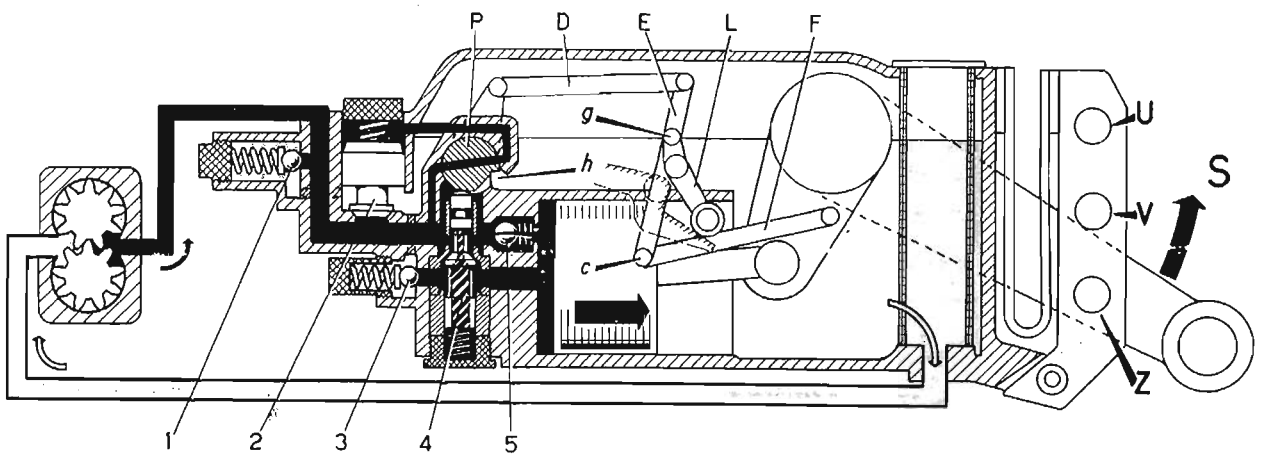


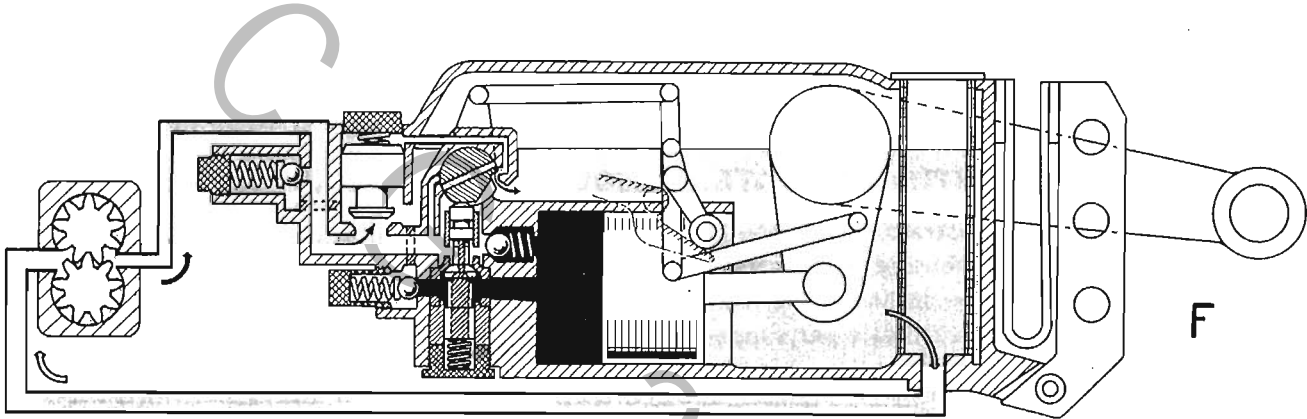
Fig. 198 - Sezione sull'albero di comando bracci.

4. Valvole di scarico cilindro. - 8. Albero comando bracci di sollevamento. - 9. Boccole per bracci di sollevamento. - f = Foro trasversale sul perno distributore. - P = Perno distributore. - s = Molla di torsione. - S = Bracci di sollevamento. - t = Tappo di registro perno distributore. - L = Leva di comando tiranti e bilanciere.



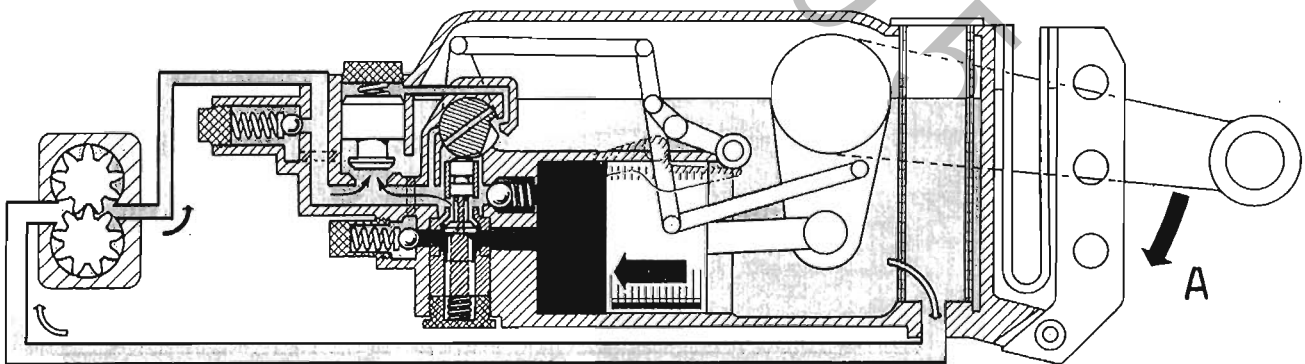
S. Sollevamento dei bracci

Il perno distributore P, per la fase di di sollevamento, viene ruotato in modo da favorire un passaggio d'olio dalla pompa sulla valvola di comando sollevatore (2) assicurandone la chiusura. L'olio in pressione può allora affluire nel cilindro attraverso la valvola (5) e spingere lo stantuffo per il sollevamento dei bracci.



F. Arresto dei bracci.

Appena lo stantuffo si sposta, il perno distributore P subisce una rotazione essendo collegato mediante le leve F, E, D al braccio interno. A causa di tale rotazione l'olio in pressione che, agendo dall'alto sulla valvola di comando sollevatore (2), ne assicurava la chiusura, si scarica nel serbatoio attraverso la scanalatura longitudinale h di cui è provvisto il perno distributore. Prevale in tal caso la spinta dell'olio proveniente dalla pompa sulla parte inferiore di detta valvola per cui si apre ed il flusso viene convogliato verso il serbatoio anziché verso il cilindro.



A. Abbassamento dei bracci.

Per l'abbassamento dei bracci il perno distributore provvede, mediante apposita camma ricavata su di esso, ad aprire la valvola di scarico (4) che permette all'olio, spinto dallo stantuffo, di defluire verso il serbatoio.

Fig. 199 - Schemi del circuito idraulico nelle diverse fasi di funzionamento del sollevatore.

(Nota: La distribuzione dell'olio nel circuito è identica sia nel funzionamento a posizione controllata sia a sforzo controllato). - 1. Valvola limitatrice di pressione. - 2. Valvola di comando sollevatore. - 3. Valvola di sicurezza per la pressione che regna nel cilindro. - 4. Valvola di scarico cilindro. - 5. Valvola di ammissione nel cilindro. - D = Tirante. - E = Bilanciere. - F = Tirante a forcella. - P = Perno distributore. - g, c = Fulcri. - h = Scanalatura longitudinale nel perno per facilitare lo scarico dell'olio all'apertura della valvola (2). - L = Leva di comando tiranti e bilanciere. - U = Foro di attacco puntone per lavori a sforzo moderato. - V = Foro attacco puntone per lavori pesanti. - Z = Foro attacco puntone per il funzionamento a posizione controllata.

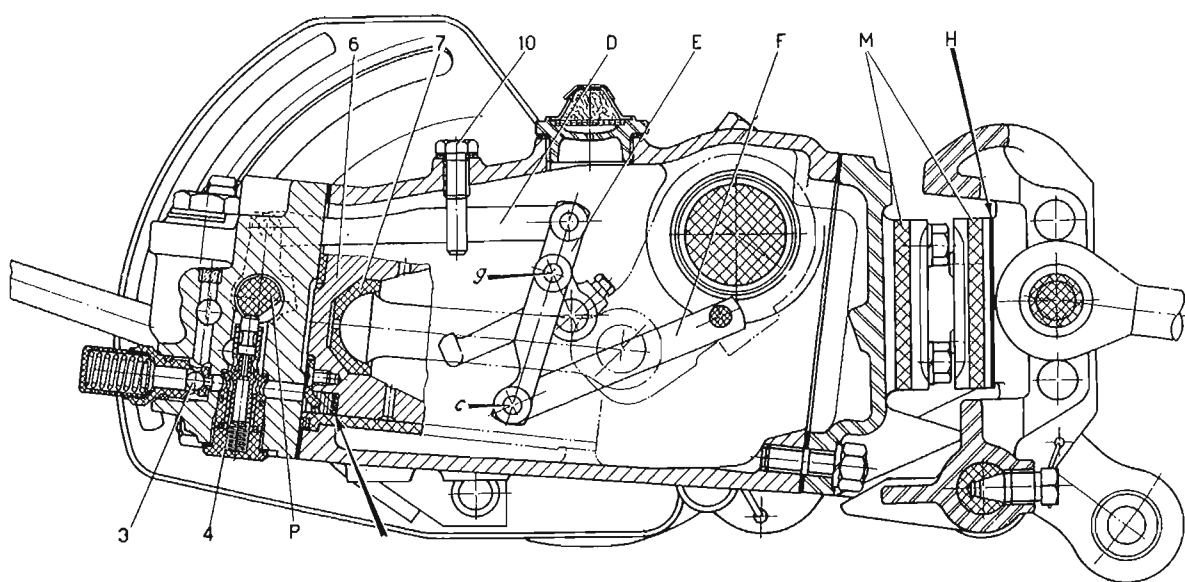


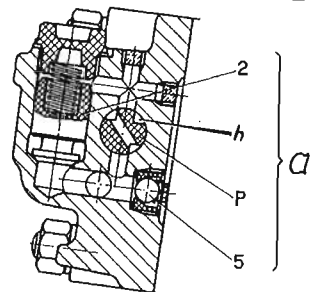
Fig. 200 - Sezione longitudinale del sollevatore.

3. Valvola di sicurezza per la pressione che regna nel cilindro. -
 4. Valvola di scarico. - 6. Stantuffo. - 7. Sede per puntone sullo
 stantuffo. - 10. Vite di registro alzata massima dei bracci. -
 H = Spessori di registro molla. - M = Molla. - D, E, F, P, g, c:
 per il significato vedere fig. 199.

(La freccia indica la guarnizione di cuoio interposta fra lo stantuffo e la guarnizione di tenuta in gomma).

a) Sezione sulla valvola di ammissione al cilindro.

2. Valvola comando sollevatore. - 5. Valvola di ammissione olio nel cilindro. - h = Scanalatura longitudinale praticata nel perno per scaricare l'olio che assicura, agendo dall'alto, la chiusura della valvola (2). - P = Perno distributore.



Registrazione del sollevatore.

In conseguenza delle varianti introdotte, solo due delle registrazioni riportate a pag. 133 e seguente restano invariate e precisamente quelle indicate con le lettere *a* e *b*, le altre vengono soppresse o modificate.

c) *Registrazione della distanza fra coperchio sollevatore e supporto puntone.* - Qualora si sia proceduto a sostituzioni di parti (molla, supporto puntone o coperchio sollevatore) o comunque in caso di revisione generale è opportuno procedere ai seguenti controlli:

- 1) staccare il puntone di reazione e verificare che la distanza **I** (1, fig. 201) risulti di **mm 15 ± 0,5**. Qualora ciò non risultasse, variare di uno o due gli spessori **H** interposti fra molla e supporto. Si fa osservare che non è conveniente agire con un numero considerevole di spessori **H** per diminuire il giuoco **I** in quanto così facendo si variano il carico e le condizioni di montaggio della molla **M**;
- 2) montare la leva **A 197016** nei fori di attacco ed esercitando uno sforzo verso il basso annullare completamente il giuoco esistente fra coperchio e supporto in corrispondenza dell'arresto inferiore indicato con una freccia (2, fig. 201). In queste condizioni, la distanza **I** dev'essere di **mm 22,5 ± 0,5**; qualora risultasse maggiore è segno che le superfici dell'arresto inferiore sono logore e necessitano di un riporto di materiale.

I controlli della distanza **I** nei casi 1) e 2) della fig. 201 possono essere effettuati usando le due estremità del calibro passa - non passa **C 197015**.

d) *Registrazione del giuoco tra rullo e settore (fig. 202).* - Spostare la leva di comando sollevatore nella posizione più alta della feritoia del settore, per ottenere l'alzata totale dei bracci, e disporre la leva di selezione in posizione di sforzo controllato (in alto); applicare la leva **A 197016** nei fori di attacco del puntone al relativo supporto, in modo da annullare completamente il giuoco esistente fra coperchio e supporto in corrispondenza dell'arresto inferiore: in queste condizioni, la distanza fra rullo e camma deve risultare di **1,5 mm**. Occorrendo questa può essere corretta ruotando il perno eccentrico sul quale è montato il rullo (r).

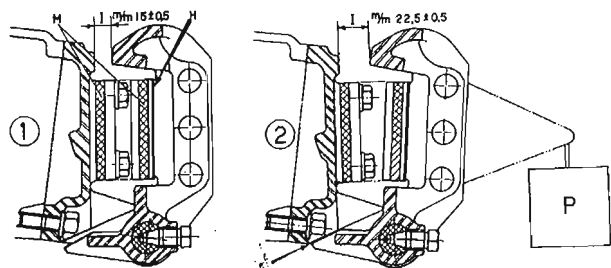


Fig. 201 - Registrazione della distanza fra coperchio sollevatore e supporto puntone.

- 1) Registrazione della distanza I ($14,5 \div 15,5$ mm) fra coperchio e supporto puntone a molla M scarica.
 - 2) Registrazione della distanza I ($22 \div 23$ mm) fra coperchio e supporto puntone a molla M carica.
- H = Spessori di registro. - M = Molla per supporto puntone.

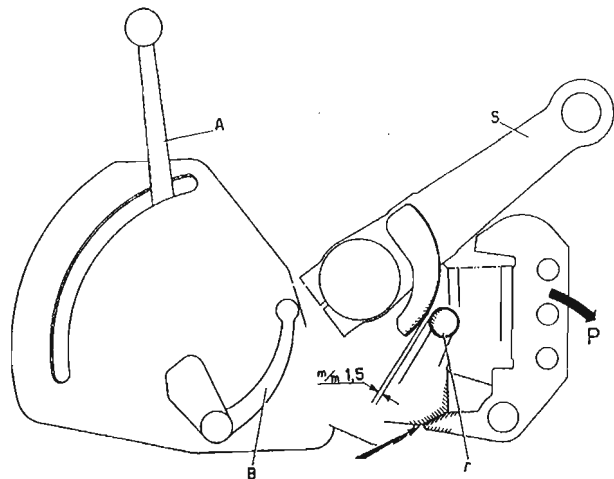


Fig. 202 - Registrazione del giuoco tra rullo e settore.
A = Leva di comando sollevatore. - **B** = Leva di selezione. - **r** = Rullo di reazione. - **S** = Bracci di sollevamento. - **P** = Sforzo da applicare al supporto per annullare il giuoco esistente fra le parti indicate dalla freccia.

DATI, GIUOCI DI MONTAGGIO E LIMITI DI USURA DELLE PRINCIPALI VARIANTI APPORTATE AGLI ORGANI DEL SOLLEVATORE IDRAULICO

	Dati mm	Giuochi di montaggio mm		Limiti di usura mm
		Fra perno distributore e relativa sede	0,025 ÷ 0,035	—
Diametro interno astuccio otturatore valvola di scarico cilindro	10,5 ÷ 10,53	Fra astuccio e otturatore della valvola di scarico	0,02 ⁽¹⁾ ÷ 0,03	0,06
Diametro esterno otturatore valvola di scarico cilindro (4, fig. 197)	10,489 ÷ 10,50			
Caratteristiche della molla per valvola di scarico: vedere quelle riportate per la valvola cilindro e di frenata a pag. 136	—	—	—	—
Diametro interno boccole piantate nel supporto puntone ⁽²⁾	25,072 ÷ 25,020	Fra boccole e albero per supporto puntone	0,124	0,5
Diametro albero incernieramento supporto puntone	25,000 ÷ 24,942			
Spessore di registro molla supporto puntone (H, fig. 201)	0,3	—	—	—
Distanza fra le due estremità della molla M per supporto puntone (a molla smontata)	45,8 ÷ 46,2	—	—	—

(1) Il giuoco d'accoppiamento non si deduce dalla differenza delle quote ma da criteri pratici.

(2) Le boccole sono montate nelle sedi con interferenza di $0,05 \div 0,23$ mm.

Nota - La coppia di serraggio della valvola di scarico (4, fig. 200) al corpo distributore è di $9 \div 10$ Kgm.

La coppia di serraggio della valvola di sicurezza cilindro (3, fig. 200) è di $4 \div 5$ Kgm.

La distanza I indicata negli schemi 1 e 2 di fig. 201 ha valore pratico, nei sollevatori nuovi il giuoco è di $14,8 \div 15,1$ mm e di $22,2 \div 22,5$ mm.

**CARATTERISTICHE DEI TRATTORI
E
CASSETTE DELLE ATTREZZATURE**

TRATTORI SERIE 400

CARATTERISTICHE E PRESTAZIONI

MOTORE

Tipo	}	per trattori a ruote 615.000 (*) - 615.002 (**) - 615.022 (***)	
		per trattori cingolati agricoli 615.010	
		per trattori cingolati industriali 615.011	
Ciclo Diesel, a 4 tempi, iniezione in precamera di combustione.			
Numero dei cilindri			4
Diametro e corsa degli stantuffi	mm	85 × 100	
Cilindrata totale	cm ³	2270	
Rapporto di compressione	circa	21,5	
Potenza massima (con filtro aria, senza ventilatore e silenziatore di scarico)	Cv	40 ⁽¹⁾	
Regime corrispondente alla potenza massima	giri/1'	2300	
Coppia massima	kgm	14,3 ⁽¹⁾	
Regime di coppia massima	giri/1'	1600	
Peso del motore (con filtro aria e senza olio di lubrificazione)	kg	275	

Distribuzione

Aspirazione	}	inizio	3° prima del P. M. S.
		fine	23° dopo il P. M. I.
Scarico	}	inizio	23° prima del P. M. I.
		fine	3° dopo il P. M. S.
Giuoco a freddo fra bilancieri e valvole di aspirazione e scarico per il controllo della distribuzione	mm	0,375	
Giuoco a freddo fra bilancieri e valvole di aspirazione e scarico per il funzionamento del motore	mm	0,20	

Alimentazione del combustibile

Pompa alimentazione combustibile a stantuffo:	
1) con elemento filtrante disposto nel raccordo della tubazione di aspirazione	FP/KE 22A : L 4/1
oppure	
2) con filtro combustibile applicato esternamente al corpo pompa (per motore 615.022)	FP/KE 22A 48
Pompa iniezione FIAT (licenza Bosch) a 4 stantuffi:	
— con pompa alimentazione come al precedente punto 1	PES 4A 60B 410 : L4/1
oppure	
— con pompa alimentazione come al precedente punto 2	PES 4A 60B 410 : L4/16
Senso di rotazione dell'albero della pompa (visto dal lato comando)	orario
Ordine di iniezione	1-3-4-2
Impostazione del complessivo iniezione sul motore: il complesso con lo stantuffo n. 1 della pompa iniezione in posizione di inizio mandata è calettato sul motore, avente lo stantuffo n. 1 in fase di compressione, a 20° ± 1° prima del P.M.S.	
Portapolverizzatori tipo	KC 55 S 8 F
Polverizzatori tipo	DN 12 SD 12
Pressione di taratura degli iniettori	kg/cm ² 120 ± 5

Regolatore di velocità

Regolatore pneumatico (incorporato alla pompa iniezione), tipo	EP/M 60A : L4/5
Regime massimo del motore a vuoto	giri/1' ≤ 2600
Regime minimo del motore a vuoto	giri/1' 420 ÷ 480

Lubrificazione

Pressione di taratura della valvola limitatrice montata sulla pompa ad ingranaggi	kg/cm ²	3
---	--------------------	---

Avviamento

Motore elettrico con elettromagnete tipo FIAT E 115 - 3/24 variante 2 potenza	kw	140
Potenza delle candele ad incandescenza per l'avviamento del motore a freddo	W	3

(*) Per trattori 411 R e 421 R.
 (**) Per trattori 411 T.
 (***) Il motore è provvisto di doppio filtro combustibile (con elementi di tessuto e di carta) e di filtro esterno sulla pompa alimentazione combustibile.
 (1) Sulla potenza massima è ammessa una tolleranza in meno del 5%.

TRASMISSIONE

	Riduzione degli ingranaggi del cambio	Riduzione dal motore alle ruote
1ª Marcia	10,668	235,499
2ª Marcia	5,901	130,276
3ª Marcia	3,749	82,756
4ª Marcia	2,938	64,847
5ª Marcia	1,625	35,873
6ª Marcia	1,032	22,788
1ª Retromarcia	7,263	160,340
2ª Retromarcia	2	44,151

(La riduzione del riduttore epicicloidale è di 3,631).

Riduzione posteriore

Riduzione della coppia conica	3,917
Riduzione dei riduttori laterali	5,636
Riduzione totale (coppia conica e riduttori laterali)	22,076

PNEUMATICI

	Trattori tipo 615.100	615.103	615.130
Dimensioni dei pneumatici anteriori	6.00-16	5.50-16	5.00-15
Pressione massima di gonfiaggio pneumatici anteriori kg/cm ²	2,5	2,5	2
Dimensioni dei pneumatici posteriori	11-28 (*)	11.2-28	9-36
Pressione massima di gonfiaggio dei pneumatici posteriori			
su campo kg/cm ²	0,8	0,8	0,8
su strada »	1,2 ÷ 1,5	1,2 ÷ 1,5	1,5

(*) Possono essere montati pneumatici 13-28 per lavori in terreni cedevoli.

GUIDA E STERZO

Raggio di sterzata m	3	2,8	2,65
--------------------------------	---	-----	------

FRENI

Diametro esterno dei tamburi mm	210	210	210
Larghezza del nastro di ferodo »	50	50	50

DISPOSITIVO DI TRAINO

Escursione del gancio sulla traversa di traino mm	660	660	500
Altezza del gancio da terra in rapporto alle posizioni del settore regolabile			
minima »	270	200	475
massima »	550	470	735

DIMENSIONI E PESI

Passo mm	1825	1810	2090
Carreggiate anteriori mm	1280-1380-1480 1580-1680-1780 1880-1980	1260-1360-1460 1560-1660-1760 1860-1960	—
Carreggiate posteriori »	1200-1300-1400 1500-1600-1700 1800-1900	come il tipo 615.100	1470-1500-1600 1635-1870-1905 2000-2035
Lunghezza massima del trattore			
con barra di traino »	2900	2880	3110
senza barra di traino »	2820	2755	3090
Larghezza del trattore (dalla minima alla massima carreggiata) »	1500-2200	1490-2190	1710-2280
Altezza massima del trattore:			
— in corrispondenza del volante di guida mm	1410	1335	1600
— in corrispondenza del cofano »	1370	1300	1560

	segue: Trattori tipo	615.100	615.103	615.130
Altezza dell'assale anteriore da terra	mm	480	400	—
Altezza dell'assale posteriore da terra	»	—	—	650
Peso del trattore in ordine di lavoro (completamente rifornito)	kg	1420	1400	1400
Peso delle due zavorre anteriori, circa	»	70	70	70
Peso delle quattro zavorre posteriori, circa	»	220	220	220

PRESTAZIONI E CONSUMO

Velocità di avanzamento con motore al regime di potenza massima (rilevati su pista in cemento):

1ª Marcia	km/h	2,2	2,1	2,4
2ª Marcia	»	4,0	3,8	4,3
3ª Marcia	»	6,3	6,1	6,8
4ª Marcia	»	8,0	7,7	8,7
5ª Marcia	»	14,5	14,0	15,8
6ª Marcia	»	22,9	22,1	25
1ª Retromarcia	»	3,3	3,2	3,6
2ª Retromarcia	»	11,8	11,4	12,8

Sforzi massimi di trazione rilevati su pista in cemento con trattori completamente riforniti e zavorrati (anelli di ghisa e pneumatici ripieni d'acqua per il 75%):

1ª Marcia (limitato dall'aderenza)	kg	1500	1500	1500
2ª Marcia (limitato dall'aderenza)	»	1500	1500	1500
3ª Marcia (limitato dall'aderenza)	»	1500	1500	1500
4ª Marcia	»	1350	1350	1250
5ª Marcia	»	750	750	680
6ª Marcia	»	450	450	400

Potenza massima alla barra di traino	Cv	32	32	32
Consumo medio orario di gasolio in esercizio aziendale	kg	3,5 ÷ 4	3,5 ÷ 4	3,5 ÷ 4

IMPIANTO ELETTRICO

Funziona alla tensione di **24 V**.

Per le parti che lo costituiscono vedere pag. 81.

APPLICAZIONI

Le prestazioni delle applicazioni (presa di forza, puleggia motrice e sollevatore idraulico) sono comuni per i diversi tipi di trattori.

Presa di forza

Diametro dell'albero		13/8"
Velocità della presa di forza indipendente con motore al regime massimo	giri/1'	575
Velocità della presa di forza sincronizzata con il cambio	giri/m di percorso	circa 3,8

Puleggia motrice

Potenza massima	Cv	36 ⁽¹⁾
Velocità massima di rotazione della puleggia	giri/1'	1195
Velocità periferica	m/sec.	15,6
Diametro della puleggia	mm	250
Larghezza della fascia	mm	150
Peso della puleggia (senza olio di lubrificazione)	kg	26,5

Sollevatore idraulico a posizione e sforzo controllati

Pompa idraulica ad ingranaggi	tipo	Plessey C 18 X
Rapporto fra i giri del motore e l'albero di comando della pompa idraulica		1,162
Regime di rotazione della pompa (con motore a 2300 giri/1')	giri/1'	2000
Portata (con olio a 60° C circa)	{ a kg/cm ² 0, litri 17 a kg/cm ² 150, litri 16,5	

(1) Vedere nota a pag. 202.

Taratura della valvola limitatrice di pressione	kg/cm ²	150
Diametro del cilindro del sollevatore	mm	85
Cilindrata	cm ³	500
Corsa massima dell'estremità dei bracci del dispositivo attacco attrezzi	mm	580 ÷ 600
Carico massimo sollevabile all'estremità dei bracci del dispositivo attacco attrezzi	kg	850
Capacità effettiva di sollevamento	kgm	(circa) 500
Tempo di sollevamento (con motore a 2300 giri/1')	sec.	3
Peso del sollevatore a posizione e sforzo controllati con tubazioni e pompa (escluso olio)	kg	82

TABELLA DEI RIFORNIMENTI DEI TRATTORI A RUOTE

Organo da rifornire	Quantità	Qualità del rifornimento
Impianto di raffreddamento litri	12	acqua
Serbatoio combustibile »	39	gasolio
Coppa motore (compreso filtri e tubazioni) kg	7,00	oliofiat AGER HD 30 (SAE 30) per temperature da 0° a 35° C
Solo coppa motore »	5,90	oliofiat AGER HD 20 (SAE 20) per temperature sotto 0° C
		oliofiat AGER HD 50 (SAE 50) per temperature sopra 35° C
Pompa iniezione e regolatore »	—	lo stesso olio usato nella coppa motore
Filtro aria »	0,55	oliofiat AGER HD 30 (SAE 30)
Cambio velocità e trasmissione »	12,50	oliofiat A 90 (SAE 90)
		oliofiat A 140 (SAE 140) per temperature sopra a — 10° C
Riduttori ruote motrici (ciascuno) »	1,45	oliofiat A 90 (SAE 90) per temperature sotto a — 10° C
Scatola sterzo	—	oliofiat A 90 (SAE 90)
Ruote anteriori	—	grassofiat G 9
Ingrassatori a pressione	—	grassofiat G 9
		oliofiat A 140 (SAE 140) per temperature sopra a — 10° C
Puleggia motrice kg	0,33	oliofiat A 90 (SAE 90) per temperature sotto a — 10° C
Sollevatore idraulico »	3,20	oliofiat AP 50 (SAE 20)
Dinamo { supporti	—	grassofiat Jota 3
{ stoppino	—	oliofiat AGER HD 50 (SAE 50)
Motorino d'avviamento: ruota libera	—	grassofiat Jota 1/M

MOTORE

Vedere i dati riportati a pag. 202.

TRASMISSIONE

	Riduzione degli ingranaggi del cambio	Riduzione dal motore alle ruote
1ª Marcia	5,355	164,925
2ª Marcia	2,937	90,475
3ª Marcia	2,278	70,180
4ª Marcia	1,555	47,891
5ª Marcia	1,250	38,500
6ª Marcia	0,853	26,272
1ª Retromarcia	2,848	87,725
2ª Retromarcia	1,562	48,125
Rapporto riduttore del cambio (per 1ª, 3ª, 4ª e 1ª RM)		1,823
Rapporto riduttore del cambio (per 2ª, 5ª, 6ª e 2ª RM)		1,000

Riduzione posteriore

Rapporto riduzione della coppia conica	4,8
Rapporto riduzione delle coppie cilindriche	6,3
Rapporto totale di riduzione (coppia conica e cilindrica)	30,80

FRENI

Diametro esterno dei tamburi	mm	260
Larghezza del nastro di ferodo	mm	50

DISPOSITIVO DI TRAINO

Oscillazione della barra nel piano orizzontale	mm	640
Altezza del gancio da terra	mm	200 ÷ 305

DIMENSIONI E PESI

Trattori tipo

	616.100-616.104 (411 C - CI)	616.102 (451 C)
Lunghezza massima	2,53	2,53
Passo (interasse tra ruota motrice e ruota tendicingolo)	1,32	1,32
Larghezza del trattore (sui cingoli)	1,36	1,61
Larghezza massima del trattore	1,44	1,64
Carreggiata	1,10	1,30
Altezza del trattore (con costole affondate):		
— in corrispondenza dell'estremità del tubo di scarico	1,590	
— in corrispondenza del cofano	1,300	
— in corrispondenza della sospensione anteriore	0,270	
Peso in ordine di marcia su strada, completamente rifornito e con dotazione di chiavi e di soprasuole		
kg	2450	2600
Peso in ordine di lavoro, completamente rifornito senza soprasuole		
kg	2300	2480
Pressione media sul terreno agricolo (con costole di aggrappamento affondate)		
kg/cm ²	0,34	0,30
CINGOLI		
Numero suole, per parte		
	32	32
Larghezza delle suole		
mm	260-310 (*)	310-360 (**)
Altezza costole di aggrappamento		
mm	43	43

(*) A richiesta, solo per 411 C.
 (**) A richiesta.

PRESTAZIONI E CONSUMO

Velocità (con motore a regime di potenza massima):

1ª Marcia	km/h	1,6
2ª Marcia	»	2,9
3ª Marcia	»	3,7
4ª Marcia	»	5,4
5ª Marcia	»	6,8
6ª Marcia	»	9,9
1ª Retromarcia	»	3
2ª Retromarcia	»	5,4

Sforzi massimi di trazione (su terreno di buona aderenza):

1ª Marcia (limitato dall'aderenza)	kg	2500
2ª Marcia (limitato dall'aderenza)	»	2500
3ª Marcia	»	2200
4ª Marcia	»	1400
5ª Marcia	»	1050
6ª Marcia	»	570
Consumo medio orario di gasolio in esercizio aziendale	kg	4,5 ÷ 5

IMPIANTO ELETTRICO

Funzionante a 24 V. Per le caratteristiche degli apparecchi vedere pag. 81 e lo schema illustrato in fig. 129.

APPLICAZIONI

Le prestazioni delle applicazioni (presa di forza, puleggia motrice e sollevatore idraulico) sono comuni per i diversi tipi di trattori della classe 400.

Presa di forza: vedere trattore 615.100.

Puleggia motrice: vedere trattore 615.100.

Sollevatore idraulico solo a posizione controllata: vedere le prestazioni riportate per il trattore 615.100.

TRATTORE TIPO 616.103 (FL 4)

MOTORE

Vedere i dati riportati a pag. 202.

TRASMISSIONE

Rapporti del cambio:

1ª Marcia	2,937
2ª Marcia	1,952
3ª Marcia	1,423
4ª Marcia	0,900
1ª Retromarcia	2,703
2ª Retromarcia	1,797
3ª Retromarcia	1,310
4ª Retromarcia	0,837

Rapporti dell'inversore:

per 1ª, 2ª, 3ª e 4ª Marcia	1,000
per velocità in retromarcia	0,920

Riduzione posteriore

Rapporto riduzione coppia conica	5,300
Rapporto riduzione coppie cilindriche	6,300
Rapporto totale	33,600

FRENI

Diametro esterno tamburi	mm	260
Larghezza nastro di ferodo	mm	50

DIMENSIONI E PESI

Carreggiata	m	1,10
Passo	m	1,53
Lunghezza massima	m	4,45
Larghezza massima	m	1,426
Altezza massima, con benna sollevata	m	3,20
Altezza alla sommità del tubo di scarico	m	1,79
Altezza da terra in corrispondenza della traversa anteriore	m	0,22
Peso del trattore in ordine di lavoro (con rifornimenti e dotazioni)	kg	4100

CINGOLI

Numero delle soles, per parte		35
Larghezza delle soles	mm	260-280 (*)

PRESTAZIONI E CONSUMO

Velocità (con motore a regime di potenza massima):

1ª Marcia	km/h	2,6	1ª Retromarcia	km/h	2,9
2ª Marcia	»	4,0	2ª Retromarcia	»	4,3
3ª Marcia	»	5,5	3ª Retromarcia	»	5,9
4ª Marcia	»	8,5	4ª Retromarcia	»	9,3

Consumo medio orario di combustibile	kg	3,5 ÷ 4
--	----	---------

IMPIANTO ELETTRICO

Funzionante a 24 V. Per le caratteristiche vedere pag. 81 e lo schema illustrato in fig. 129.

CARICATORE FRONTALE

Larghezza di taglio della benna	m	1,40
Capacità della benna colma	m ³	0,55
Angolo massimo di scarico (a massima alzata)		60°
Altezza massima di scarico (con benna inclinata di 45°)	m	2,22
Distanza di scarico dall'estremità anteriore del trattore (con benna completamente alzata e inclinata di 45°)	m	0,950
Angolo di richiamo benna a terra		40°
Angolo massimo di rovesciamento benna (con benna in posizione di livellamento)		58°
Profondità di scavo (con benna inclinata di 7°)	m	0,181

SCARIFICATORE

Numero dei denti		3
Lunghezza della barra portadenti	m	1,380
Profondità di scarificazione	m	0,250

Cilindri a doppio effetto

Diametro e corsa del cilindro di sollevamento	mm	75 × 575
Diametro e corsa del cilindro di rovesciamento benna	mm	75 × 320
Diametro e corsa del cilindro di comando scarificatore	mm	75 × 322

Pompa idraulica

Ad ingranaggi « Turola » tipo 3 TB 40 AS.

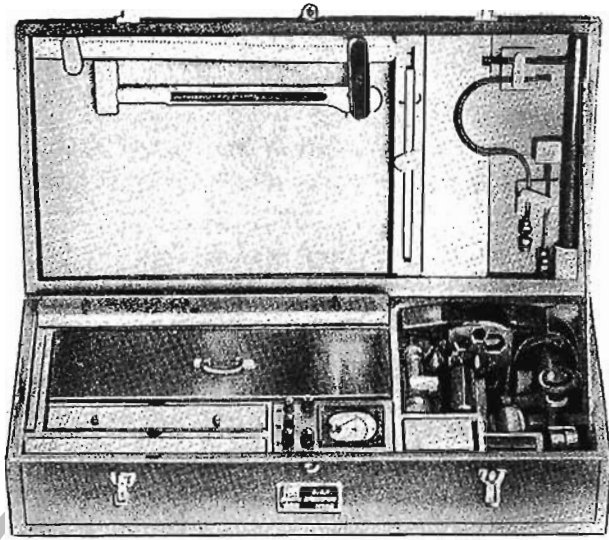
Portata a 2300 giri/1' del motore	Litri/1'	52
Pressione di taratura	kg/cm ²	110 ÷ 120

(*) A richiesta.

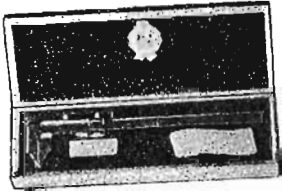
TABELLA DEI RIFORNIMENTI DEI TRATTORI CINGOLATI

Organo da rifornire	Quantità		Qualità del rifornimento
	411 C-CI 451 C	FL 4	
Impianto di raffreddamento . . . litri	12	12	acqua
Serbatoio combustibile »	49	62	gasolio
Coppa motore (compreso filtri e tubazioni) kg	7,00	7,00	oliofiat AGER HD 30 (SAE 30) per temperature da 0° a 35° C
Sola coppa motore »	5,90	5,90	oliofiat AGER HD 20 (SAE 20) per temperature sotto 0° C
Pompa iniezione e regolatore . . »	—	—	oliofiat AGER HD 50 (SAE 50) per temperature sopra 35° C
Filtro aria »	0,55	0,55	lo stesso olio usato nella coppa motore
Scatola trasmissione »	12	12	oliofiat AGER HD 30 (SAE 30)
Riduttori ruote motrici (ciascuno) »	5 (*)	5	oliofiat A 90 (SAE 90)
Ruote dei carrelli (ciascuno) . . »	0,22	0,22	oliofiat A 140 (SAE 140) per temperature sopra a — 10° C
Mozzi ruote tendicingolo (ciascuno) »	0,22	0,22	oliofiat A 90 (SAE 90) per temperature sotto a — 10° C
Ingrassatori a pressione	—	—	grassofiat G 9
Puleggia motrice »	0,33	—	oliofiat A 140 (SAE 140) per temperature sopra a — 10° C
Sollevatore idraulico »	3,20	—	oliofiat A 90 (SAE 90) per temperature sotto a — 10° C
Dinamo { supporti	—	—	oliofiat AP 50 (SAE 20)
{ stoppino	—	—	grassofiat Jota 3
Motorinod'avviamento: ruotalibera	—	—	oliofiat AGER HD 50 (SAE 50)
			grassofiat Jota 1/M
Caricatore frontale FL 4 »	—	29	oliofiat AP 50 (SAE 20) per temperature sopra a 0° C
			oliofiat AP 30/I (SAE 10) per temperature sotto a 0° C

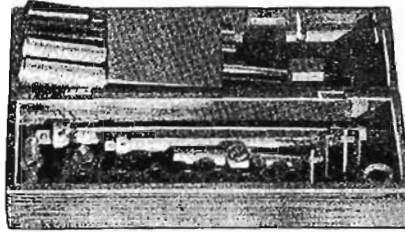
(*) Per il trattore 616.102 (451 C) la quantità d'olio è di Kg 7.



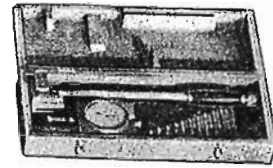
C 511705



A 711041



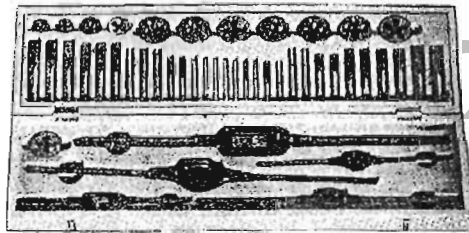
C 687



A 723027



A 511744



A 13338



A 711146



C 511708



C 852



A 555396/D



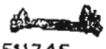
C 511706



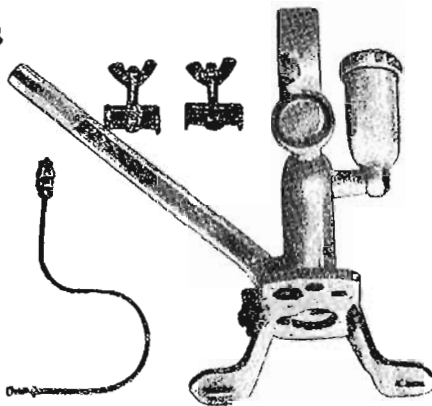
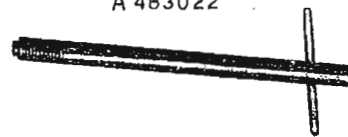
C 517011



C 511745



A 483022



A 12131 bis

A 711063/A



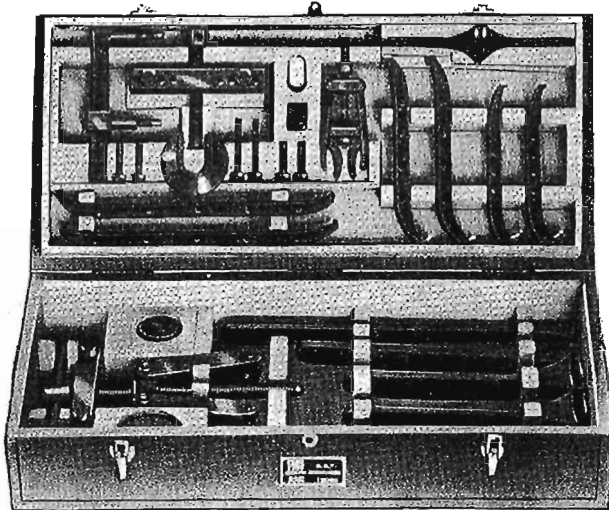
A 517007



A 443017



Fig. 294. - Cassetta strumenti di misura ed attrezzi comuni ARR 11.200.



A 517010



A 537105

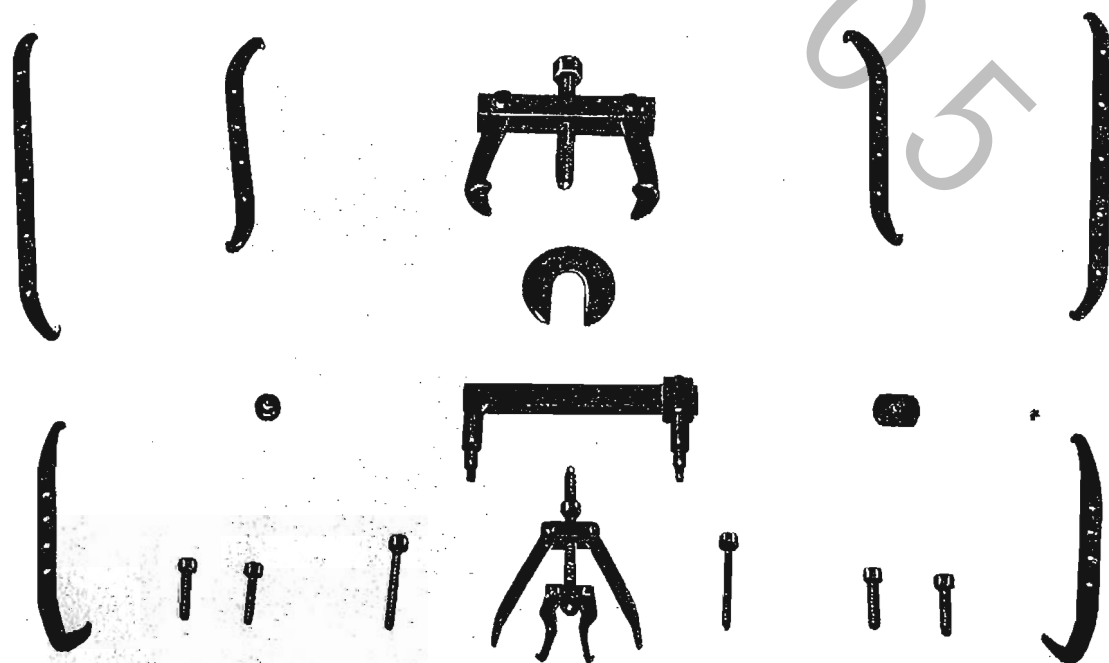


Fig. 295. - Cassetta estrattori universali ARR 10.000.

Cassetta ARR 35.018 (*) (fig. 293).

Per motore:

- ARR 117005** Gancio sollevamento motore
- ARR 217005** Gancio sollevamento motore (e scatola cambio trattori serie 200)
- A 217028** Attrezzo per montaggio e smontaggio valvole
- A 313148** Attrezzo per smerigliatura valvole
- A 313031** Spazzola per guida valvole
- U 313030** Lisciatoio per guida valvole
- A 313009** Punzone per estrazione ed introduzione guida valvole
- A 217039** Corredo frese e mandrini per ripassatura sedi valvole
- A 313046** Chiave per registrazione bilancieri
- A 619022** Pinza per segmenti stantuffo
- A 619018** Fascia per introduzione stantuffo nel cilindro
- A 619027** Estrattore cuscinetto del volano motore
- A 117019** Chiave per fasatura pompa iniezione
- A 117062** Chiave per ruotare l'albero motore
- A 217062** Chiave per ruotare l'albero motore (trattori serie 200)
- A 217064** Prolunga per tachimetro A 13338

Per trasmissione:

- A 117006** Leva per registrazione frizione centrale (trattori serie 400 C)
- A 117063** Spina per centraggio e registrazione frizione sul motore (trattori serie 400 R)
- A 137003** Riparo per guarnizione albero primario cambio (trattori serie 400 R)
- A 237011** Pinza per anello ritegno albero condotto cambio (trattori serie 200)
- A 287033** Attrezzo per montaggio forcella comando bloccaggio differenziale (trattori serie 400 R e 200)
- A 649008** Attrezzo per montaggio e smontaggio molle frizioni di sterzo (trattori serie 400 C)
- A 187014** Arresto per ingranaggio condotto riduttori laterali (trattori serie 400 R)
- A 187014/bis** Arresto per ingranaggio condotto riduttori laterali (trattori serie 400 C)
- A 187002** Chiave per dado albero ruote motrici (trattori serie 400 R)
- A 187002/bis** Chiave per dado albero ruote motrici (trattori serie 400 C)
- A 187006** Piastra per introduzione ed estrazione boccole per barra sospensione (trattori serie 400 C)
- A 187010** Fascia per introduzione boccole per barra sospensione (trattori serie 400 C)
- A 187025** Chiave per boccola esterna barra sospensione (trattori serie 400 C)
- A 147029** Estrattore perno incernieramento molla sospensione (trattori serie 400 C)
- A 157001** Attrezzo per introduzione ed estrazione perno giunzione cingoli (trattori serie 400 C)

(*) La cassetta contenente soltanto gli attrezzi per trattori serie 400 ha il numero ARR 35.000 e pesa 37 kg.

Cassetta ARR 11.200 (fig. 294).

- C 687** Comparatore
- C 852** Densimetro
- A 12131/bis** Pompa a mano per controllo e taratura iniettori
- A 13338** Tachimetro (fino a 10.000 giri/min)
- A 443017** Serie 2 punzoni per applicazione rivetti (per trattori OM)
- A 483022** Perno per montaggio e smontaggio zavorre
- C 511705** Calibro cinquantesimo a corsoio
- C 511706** Riga millimetrata (mm 500)
- C 511708** Termometro (-6° $+250^{\circ}$ C)
- A 511744** Corredo ridotto maschi e filiere a passo metrico
- C 511745** Contafiletto decimale (0,3 ÷ 5 mm)
- A 517007** Serie 2 punzoni per applicazione rivetti (per trattori FIAT)
- C 517011** Riga controllo sporgenza canne
- A 555396/D** Manometro controllo pneumatici
- A 711041** Serie 2 chiavi dinamometriche con bussola (fino a 36 kgm)
- A 711063/A** Attrezzo per montaggio e smontaggio frizioni centrali a pedale
- A 711146** Manometro per controllo pressione olio motore
- A 723027** Volt-amperometro

Cassetta ARR 10.000 (fig. 295).

- A 517010** Estrattore universale articolato
- A 537105** Estrattore universale

Impianto elettrico	81	Dati, giochi di montaggio e limiti di usura dei principali organi della coppia conica (tr. mod. 411 C e FL 4)	167
Dinamo tipo R 115-140/24-1600 Var. 2	84	Frizioni di sterzo	167
Dati principali della dinamo R 115-140/24-1600 Var. 2 (tabella)	88	Dati, giochi di montaggio e limiti di usura dei principali accoppiamenti delle frizioni di sterzo e relativi organi di comando (tabella)	171
Dinamo tipo DC 115/24/7/3 C	89	Riduttori laterali	171
Dati principali della dinamo DC 115/24/7/3 C	90	Dati, giochi di montaggio e limiti di usura dei riduttori laterali e ruote motrici (tabella)	174
Gruppo di regolazione tipo A/3-140/24	91	Freni	174
Dati di controllo e taratura del gruppo di regolazione A/3-140/24 (tabella)	103	Dati principali riguardanti i freni (tabella)	175
Gruppo di regolazione tipo GP 1/24/7	103	Organi della cingolatura e sospensione	176
Dati di controllo e taratura del gruppo di regolazione GP 1/24/7 (tabella)	114	Cingoli	176
Batterie	115	Dati riguardanti i cingoli (tabella)	178
Motore d'avviamento	117	Ruote tendicingolo	179
Tabella riassuntiva dei dati del motore d'avviamento	121	Dispositivo tendicingolo	180
Candele ad incandescenza	122	Rulli appoggio cingoli	181
Applicazioni	123	Rulli di appoggio e sostegno cingoli (tr. mod. FL 4) (tabella)	184
Presa di forza	123	Dati, giochi di montaggio e limiti di usura dei principali organi delle ruote tendicingolo, dispositivo tendicingolo, rulli appoggio e sostegno cingoli (tabella)	185
Puleggia motrice	124	Carrelli, loro guide e barra trasversale	186
Dati, giochi di montaggio e limiti di usura degli organi della presa di forza e puleggia motrice (tabella)	125	Molla di sospensione	188
Gruppo sollevatore idraulico	126	Dati riguardanti: la molla di sospensione anteriore, la barra trasversale e di collegamento carrelli (tabella)	189
Pompa idraulica	126	<i>Caricatore frontale</i>	190
Sollevatore idraulico - funzionamento	127	Serbatoio dell'olio e filtri	191
Dati, giochi di montaggio e limiti di usura degli organi del sollevatore idraulico (tabella)	135	Pompa idraulica	192
Varianti apportate al sollevatore idraulico	136	Distributori	196
Dati, giochi di montaggio e limiti di usura delle principali varianti apportate agli organi del sollevatore idraulico (tabella)	139	Cilindri di comando	198
		Dati e giochi di montaggio riguardanti il caricatore frontale FL 4	199
PARTE 2ª - TRATTORI CINGOLATI		PARTE 3ª - CARATTERISTICHE DEI TRATTORI E CASSETTE DELLE ATTREZZATURE	
Motore	143	Trattori serie 400 - Motore	202
Trasmissione	147	Trattori tipo 615.100 (411 R) - 615.103 (421 R) - 615.130 (411 T)	203
Frizione centrale	147	Tabella dei rifornimenti dei trattori a ruote	205
Dati, giochi di montaggio e limiti di usura dei principali organi della frizione centrale (tabella)	150	Trattori tipo 616.100 (411 C) - 616.102 (451 C) - 616.104 (411 CI)	206
Cambio di velocità e riduttore	151	Trattore tipo 616.103 (FL 4)	207
Dati, giochi di montaggio e limiti di usura degli organi del cambio e riduttore (trattore mod. 411 C) (tabella)	156	Tabella dei rifornimenti dei trattori cingolati	209
Cambio di velocità e inversore (tr. FL 4)	157	Denominazione degli attrezzi contenuti nelle cassette attrezzature	213
Dati, giochi di montaggio e limiti di usura dei principali organi del cambio e dell'inversore (tr. mod. FL 4) (tabella)	160		
Coppia conica	161		