

## SEZIONE 14

**Sterzo**

	Pagina
<b>GENERALITÀ</b>	<b>327</b>
<b>CARATTERISTICHE E DATI</b>	<b>328</b>
<b>DIAGNOSTICA</b>	<b>329</b>
<b>COMANDO STERZO</b>	<b>331</b>
<input type="checkbox"/> Stacco del comando sterzo	332
<input type="checkbox"/> Riattacco del comando sterzo	333
<b>IDROGUIDA</b>	<b>333</b>
<input type="checkbox"/> Generalità	333
<input type="checkbox"/> Funzionamento	335
<input type="checkbox"/> Stacco dell'idroguida	338
<input type="checkbox"/> Riattacco dell'idroguida	338
<b>INTERVENTI RIPARATIVI</b>	<b>338</b>
<input type="checkbox"/> Smontaggio supporto superiore comando sterzo	338
<input type="checkbox"/> Montaggio supporto superiore comando sterzo	339
<input type="checkbox"/> Smontaggio supporto inferiore comando sterzo	339
<input type="checkbox"/> Montaggio supporto inferiore comando sterzo	340
<input type="checkbox"/> Revisione idroguida	340
<input type="checkbox"/> Sostituzione teste a snodo e cuffie di protezione	340
<input type="checkbox"/> Funzionamento	341
<input type="checkbox"/> Revisione della pompa servosterzo	341
<b>CONTROLLI E INTERVENTI SUL VEICOLO</b>	<b>342</b>
<input type="checkbox"/> Controllo della pressione massima	342
<input type="checkbox"/> Spurgo aria dall'impianto idraulico	342
<b>COPPIE DI SERRAGGIO</b>	<b>343</b>
<b>ATTREZZATURA</b>	<b>343</b>



## GENERALITÀ

In linea di massima gli organi dello sterzo sono costituiti da: un complessivo comando sterzo, una scatola sterzo, dalla tiranteria di collegamento alle ruote direttrici, una pompa idraulica, un serbatoio olio e dalle tubazioni olio.

Il movimento di rotazione impresso al volante dal conducente, viene trasmesso alla scatola sterzo mediante due alberi; uno dei quali e precisamente quello inferiore, si collega all'albero superiore mediante manicotto scorrevole con giunto cardanico e alla scatola sterzo con giunto cardanico.

I giunti cardanici hanno la funzione di trasmettere il moto rotatorio su piani diversi.

L'albero superiore sul quale è calettato il volante sterzo, viene alloggiato e supportato per mezzo di boccole elastiche nel supporto superiore.

Inoltre è supportato da un cuscinetto reggispinta alloggiato nel supporto inferiore.

Inoltre sul supporto viene calettato il devio-guida e il blocco-sterzo.

L'albero inferiore è supportato da una boccola semisferica contenuta nel supporto fissato al longherone del telaio.

La scatola sterzo è del tipo: pignone-asta cremagliera ed è servovassistata idraulicamente.

Essa svolge due funzioni:

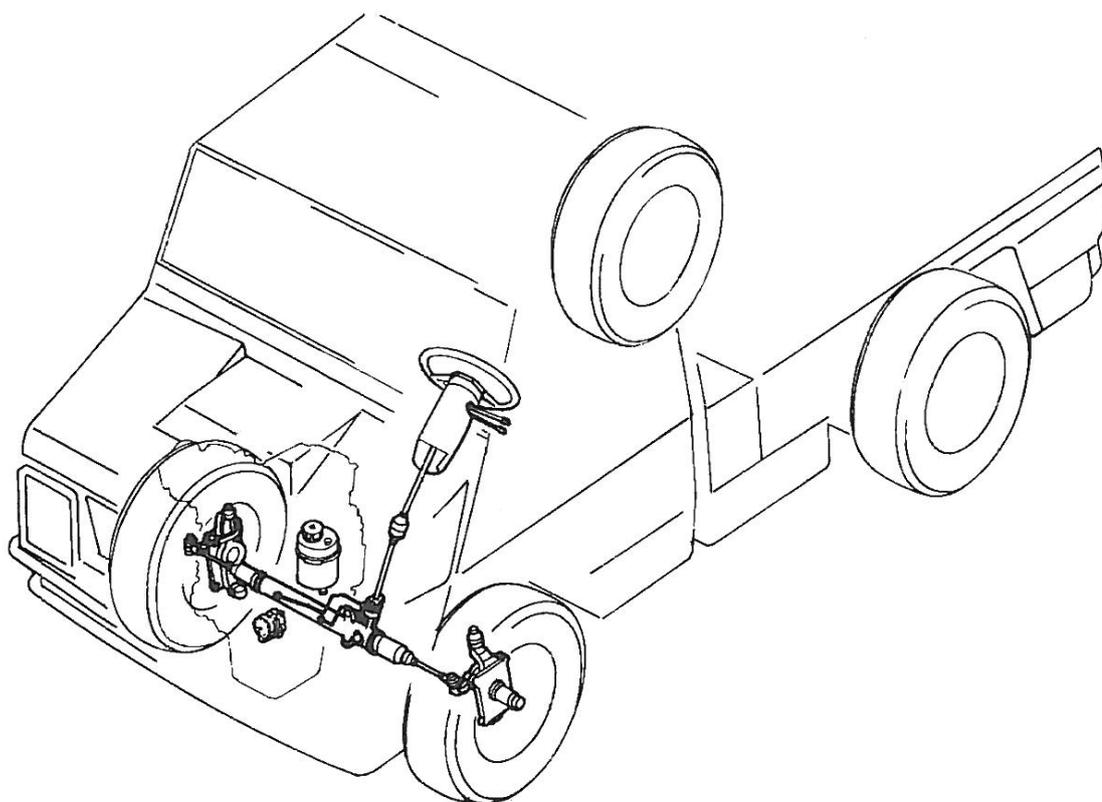
- rinvio d'angolo fra l'asse di rotazione del comando sterzo e l'asse di sterzata delle ruote;
- demoltiplicare attraverso il rapporto dell'accoppiamento, il momento resistente che si oppone alle ruote sotto l'effetto della sterzata.

Il valore di tale rapporto e le caratteristiche dell'assetto ruote (convergenza-inclinazione-incidenza), determinano lo sforzo ed il tipo di sterzo più o meno diretto, cioè aumenta o diminuisce la sensibilità che il conducente ha del comportamento del veicolo su strada; inoltre, determina il grado di reversibilità dello sterzo, cioè, il ritorno spontaneo delle ruote direttrici in posizione di marcia rettilinea quando si lascia libero il volante sterzo dopo una sterzata.

Sull'estremità dell'asta a cremagliera sono collegati mediante snodi sferici tiranti che, a loro volta, si collegano alle leve sterzo, montate sui fusi mediante teste a snodo. Agendo sui tiranti si regola la convergenza delle ruote.

La pompa idraulica è del tipo a palette ed è flangiata al gruppo organi ausiliari del motore, essa ha incorporata la valvola di regolazione sovrappressione.

Figura 1



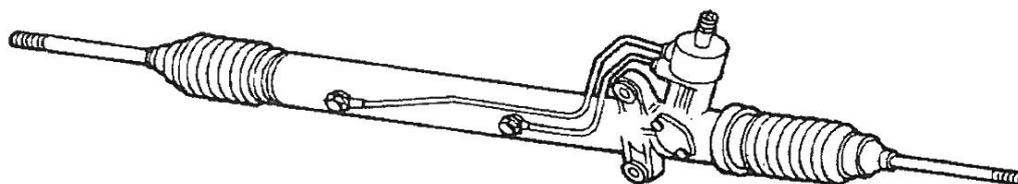
SCHEMA DELLO STERZO

23294

**CARATTERISTICHE E DATI**

DENOMINAZIONE	
Idroguida a pignone e cremagliera tipo	TRW
Volume della portata massima	7,5 dm <sup>3</sup> /min
N° giri del volante	3,4
Corsa della cremagliera nei due sensi di sterzata	160 mm
Pompa servosterzo: tipo	ZF a palette con valvola limitatrice di pressione incorporata
N° giri minimo	460 giri/min
N° giri massimo	2980 giri/min
Pressione massima	80 bar
Portata minima a 500 giri/min e con olio alla temperatura a 80°C	5,6 dm <sup>3</sup> /min
Portata massima	7,5 dm <sup>3</sup> /min

Figura 2



IDROGUIDA

24942

**DIAGNOSTICA**

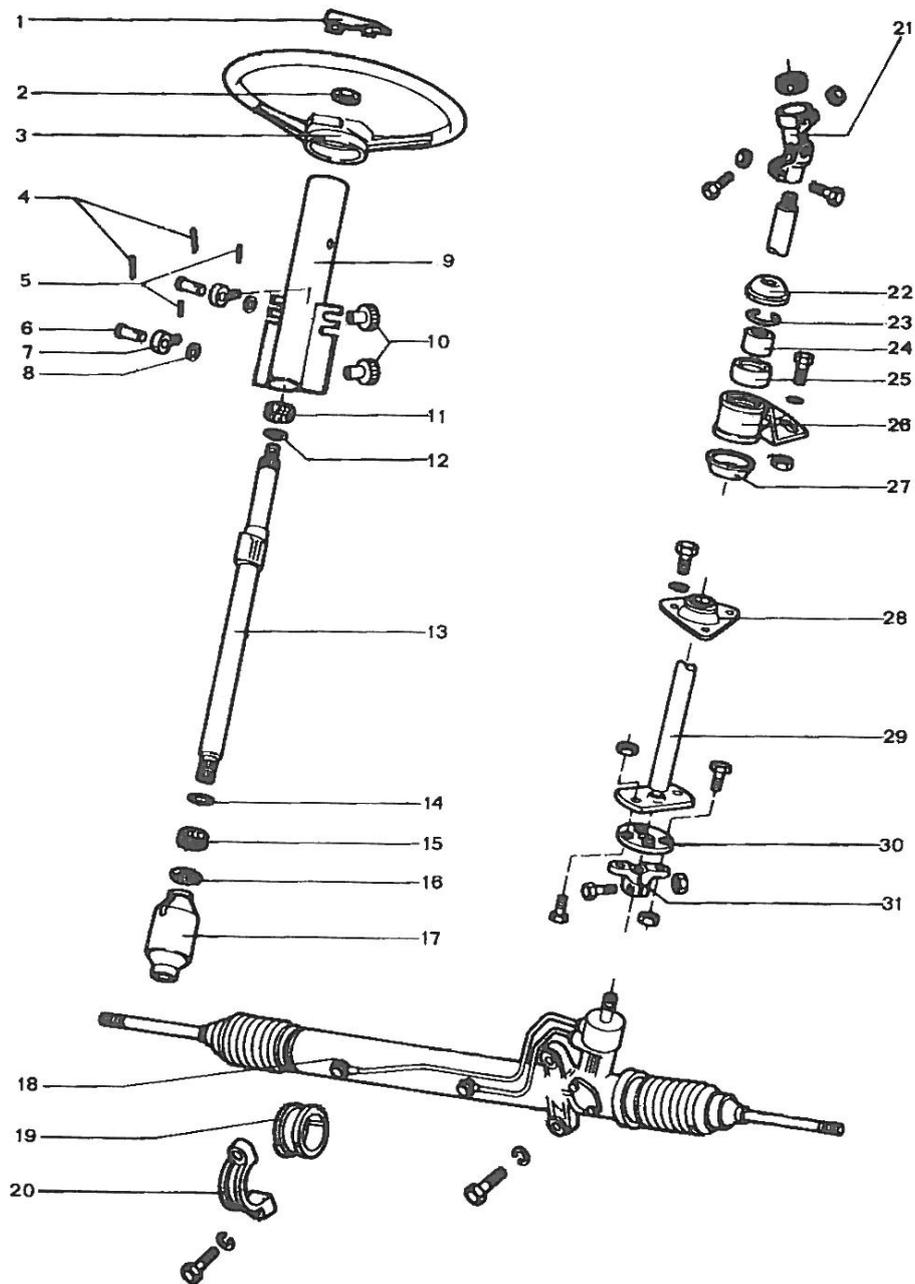
INCONVENIENTE	CAUSA POSSIBILE	RIMEDIO
<b>Martellamento sulla guida</b>	Errato assetto delle ruote anteriori.	Eseguire i controlli e le regolazioni come indicato nel capitolo Assetto ruote.
	Ruote non equilibrate.	Effettuare l'equilibratura.
	Teste dei tiranti sterzo allentate.	Sostituire i particolari eventualmente usurati e bloccare a coppia i dadi di fissaggio.
	Irregolare funzionamento della pompa.	Revisionare la pompa.
	Trafilamento olio dai raccordi del circuito del servosterzo.	Controllare l'efficienza delle guarnizioni dei raccordi sostituendo quelle usurate.
<b>Eccessivo giuoco del volante</b>	Eccessivo giuoco di accoppiamento tra pignone e cremagliera.	Sostituire l'idroguida.
	Eccessivo giuoco degli snodi dei particolari d'articolazione.	Sostituire i perni d'articolazione.
<b>Il veicolo tende a spostarsi da un lato</b>	Giuoco dei giunti cardanici degli alberi comando sterzo.	Sostituire i giunti cardanici.
	Irregolare funzionamento dell'idroguida.	Sostituire l'idroguida.
	Sospensioni difettose.	Controllare ed eventualmente revisionare le sospensioni.
	Errato assetto delle ruote anteriori.	Eseguire la registrazione dell'assetto ruote.
	Non è esatta la posizione del centro idraulico (se si lascia libero il volante lo sterzo si porta spontaneamente in una posizione estrema). Solo per idroguida ZF.	Sostituire l'idroguida.
<b>Difficoltà a mantenere il veicolo in marcia rettilinea</b>	Errata pressione dei pneumatici.	Controllare ed eseguire il gonfiaggio alla prescritta pressione.
	Errato assetto delle ruote anteriori.	Eseguire la registrazione dell'assetto ruote.
	Giuoco accoppiamento tra pignone e cremagliera.	Sostituire l'idroguida.
	Errata registrazione dei cuscinetti delle ruote anteriori.	Eseguire la registrazione dei cuscinetti.
	Allentamento delle viti di fissaggio della scatola sterzo.	Serrare le viti di fissaggio della scatola sterzo alla prescritta coppia di serraggio.

**DIAGNOSTICA**

INCONVENIENTE	CAUSA POSSIBILE	RIMEDIO
<b>Rumorosità nel circuito idraulico</b>	Aria nel circuito.	Controllare la tenuta del tubo di aspirazione e della guarnizione dell'albero della pompa. Effettuare lo spurgo dell'impianto e rabboccare l'olio.
	Insufficiente livello olio nel serbatoio.	Aprire il serbatoio dell'olio e controllare il livello; con motore in moto, rabboccare l'olio fino al segno superiore dell'asta di livello.
	Allentamento dei raccordi delle tubazioni.	Controllare le tubazioni e avvitare i relativi raccordi.
<b>Indurimento dello sterzo</b>	Valvola di regolazione della pompa bloccata od otturata.	Smontare la valvola, lavare e controllare. Il foro di strozzamento non deve essere otturato.
	Scarsa portata della pompa olio.	Revisionare la pompa.
	Olio insufficiente nell'impianto.	Rabboccare l'olio.
	Errata pressione di pneumatici anteriori.	Controllare ed eseguire il gonfiaggio alla prescritta pressione.
	Errato assetto delle ruote anteriori.	Eseguire la registrazione dell'assetto ruote.
<b>Perdita di olio</b>	Il coperchio del serbatoio è lento.	Fissare il coperchio.
	La guarnizione dell'albero della pompa non tiene. In ogni caso occorre stabilire dove e perché l'olio idraulico va perso, eliminare la causa e rabboccare l'olio nel serbatoio con motore in moto fino al segno superiore dell'asta di livello.	Sostituire la guarnizione.
	Raccordi e/o tubazioni allentati o difettosi.	Fissare e/o sostituire i particolari interessati.
	Perdite dalle guarnizioni interne dell'idroguida.	Sostituire l'idroguida.
<b>Insufficiente pressione del circuito</b>	Irregolare funzionamento della pompa.	Revisionare la pompa.
	Trafilamento olio dai raccordi del circuito del servosterzo.	Controllare l'efficienza delle guarnizioni dei raccordi sostituendo quelle usurate.
	Insufficiente livello olio nel serbatoio.	Ripristinare il livello.

## COMANDO STERZO

Figura 3



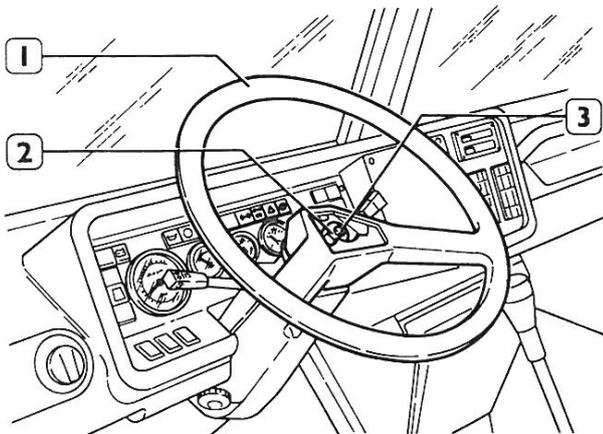
## PARTICOLARI COMPONENTI IL COMANDO STERZO

32041

1. Coperchio - 2. Dado - 3. Volante sterzo - 4. Copiglie - 5. Spina elastica - 6. Perno per articolazione occhiello (7) - 7. Occhiello per pomello (10) - 8. Rondella - 9. Supporto albero superiore sterzo - 10. Pomelli fissaggio supporto (9) alla mensola - 11. Cuscinetto - 12. Anello di appoggio cuscinetto (11) - 13. Albero superiore sterzo - 14. Anello di appoggio cuscinetto (15) - 15. Cuscinetto - 16. Collare per fissaggio cuffia (18) - 17. Cuffia di protezione - 18. Scatola sterzo - 19. Boccola in gomma - 20. Staffa per fissaggio scatola sterzo all'assale - 21. Giunto cardanico - 22. Cuffia superiore - 23. Anello elastico di sicurezza - 24. Boccola sferica per albero sterzo inferiore - 25. Contenitore sferico per boccola (24) - 26. Supporto per albero (29) - 27. Cuffia inferiore - 28. Cuffia di protezione albero - 29. Albero inferiore comando sterzo - 30. Giunto elastico - 31. Forcella per giunto (30).

## STACCO DEL COMANDO STERZO

Figura 4



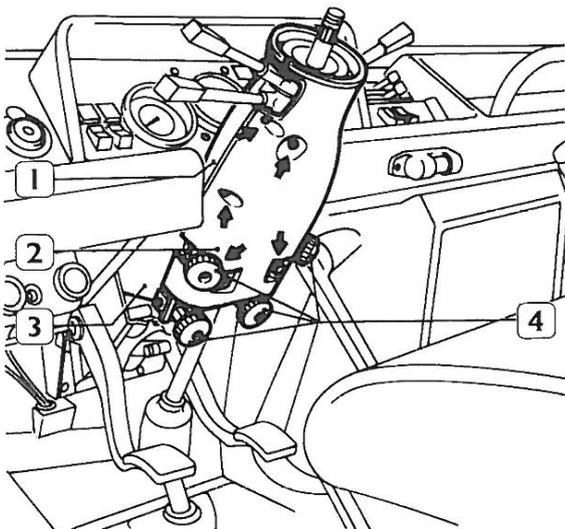
37586

Per lo stacco del complessivo comando sterzo operare come di seguito è descritto:

- disinserire la corrente agendo sull'interruttore generale;
- asportare il coperchio applicato a pressione sul volante (1);
- togliere il dado (2) per fissaggio volante guida all'albero superiore (3) comando sterzo;
- con le mani battere energicamente sul volante in corrispondenza delle razze, in modo da sbloccare il volante dal suo punto di innesto sull'albero superiore (3) e sfilarlo dal medesimo.

In caso di difficoltà nell'estrazione utilizzare un estrattore universale;

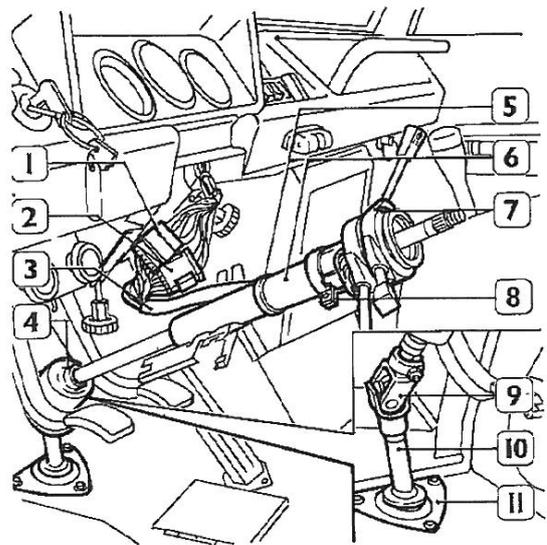
Figura 5



31949

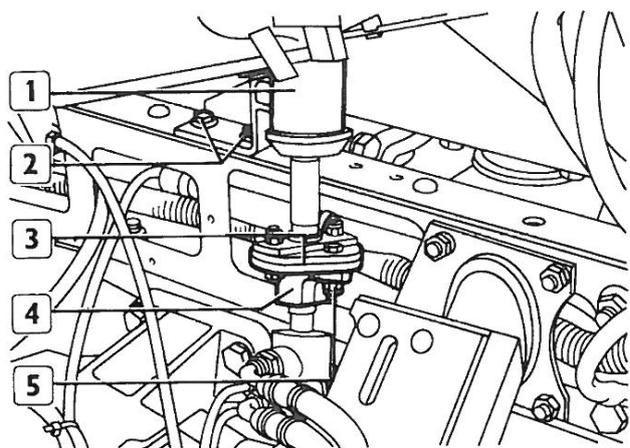
- togliere le viti (→) di fissaggio ripari (1-2) del devio-guida e rimuovere i medesimi;
- allentare i pomelli (4), liberare i relativi perni dalle asole del supporto (3) e reclinare il comando sterzo;

Figura 6



- scollegare le connessioni (1 e 2);
- tagliare la fascetta (5) per fissaggio cavi elettrici (3) al supporto (6);
- allentare la fascetta (8) e sfilare il devio-guida (7) dal supporto (6);
- togliere la fascetta e sollevare la cuffia di protezione (4);
- staccare l'albero superiore dall'albero inferiore (10) scollegando da quest'ultimo il giunto cardanico (9);
- togliere le viti di fissaggio della cuffia di protezione (11) e sfilarla dall'albero inferiore (10);

Figura 7

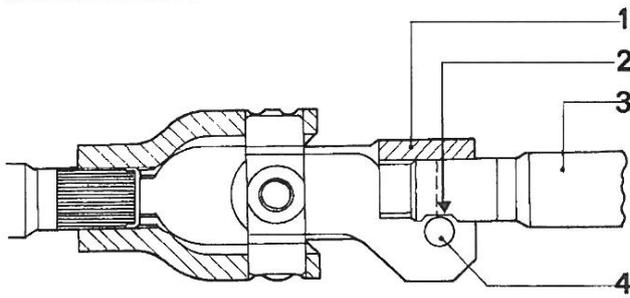


23299

- togliere i dadi (5) per viti di fissaggio giunto elastico (3) alla forcella (4) della scatola sterzo;
- togliere le viti (2) di fissaggio supporto (1) al telaio e staccare il medesimo estraendolo completo di albero inferiore, dal foro del pavimento cabina.

**RIATTACCO DEL COMANDO STERZO**

**Figura 8**



23300

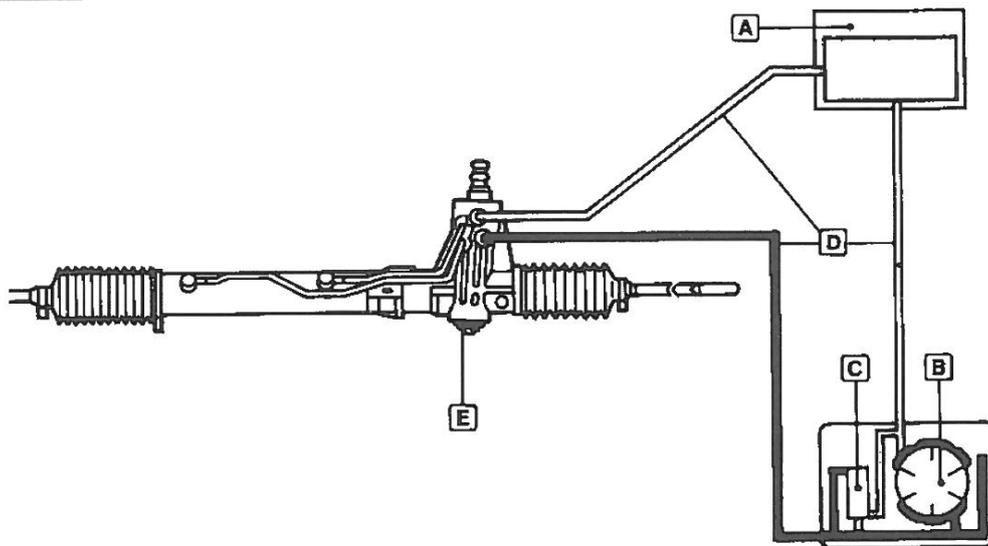
Per il riattacco investire opportunamente le operazioni descritte per lo stacco attenendosi alle seguenti avvertenze:

- collegare la forcella inferiore (1) del giunto cardanico all'albero (3) dell'idroguida in modo che il foro (4) per l'introduzione della vite di fissaggio coincida con l'incavo (2) dell'albero (3);
- serrare i dadi e le viti alla coppia prescritta;
- posizionare le ruote anteriori perfettamente diritte nel senso di marcia e montare il volante sterzo sull'albero superiore in modo che le estremità delle razze risultino equidistanti dal piano del pavimento del veicolo; serrare quindi il dado di fissaggio alla coppia prescritta e cianfrinarlo;
- a riattacco ultimato controllare che i comandi del devio-guida funzionino regolarmente e così pure l'avvisatore acustico.
- le copiglie, gli anelli elastici di sicurezza, i dadi autofrenanti e il dado di fissaggio volante, al montaggio devono sempre essere sostituiti;

**IDROGUIDA**

**GENERALITÀ**

**Figura 9**



SCHEMA IMPIANTO IDROGUIDA

ALTA PRESSIONE

BASSA PRESSIONE

24102

L'impianto per la servoassistenza è costituito da:

- un serbatoio (A);
- una pompa a palette (B) con valvole di portata (C);
- una serie di tubazioni di collegamento (D);
- una idroguida (E).

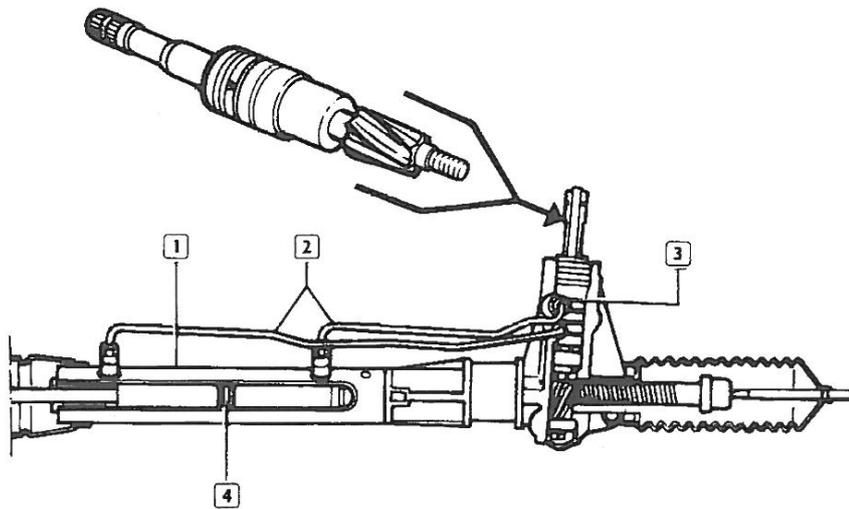
Il serbatoio olio, posto nel vano motore alimenta la pompa a palette. Tale pompa è in grado di fornire una pressione di alimentazione che varia da un minimo di circa 3,5 bar ad un massimo di circa 100 bar:

L'olio, dalla pompa, perviene alla scatola guida, che nelle sue linee generali è costruttivamente simile ad una guida meccanica.

Infatti funziona meccanicamente per accoppiamento del pignone con la cremagliera. L'asta cremagliera è collegata alle ruote attraverso due tiranti laterali.

L'impianto è autospurgante; lo spurgo si ottiene sterzando completamente a destra ed a sinistra con motore in moto e veicolo fermo. Il controllo del livello dell'olio va effettuato a motore in moto.

Figura 10



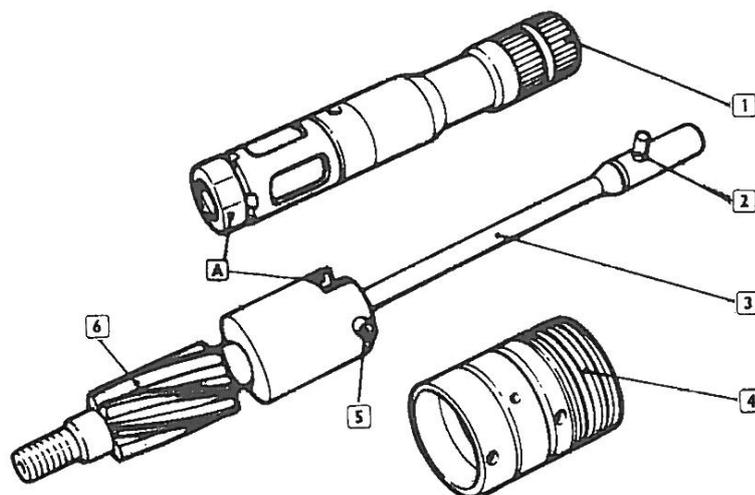
24103

La parte idraulica della scatola è costituita da:

- una valvola distributrice (3);
- un cilindro idraulico (1);
- un pistone a doppio effetto (4) solidale con l'asta cremagliera.

Il collegamento idraulico fra valvola distributrice e cilindro idraulico è ottenuto mediante due tubetti rigidi (2). La valvola distributrice (3) è parte integrante del pignone dell'idroguida.

Figura 11



20104

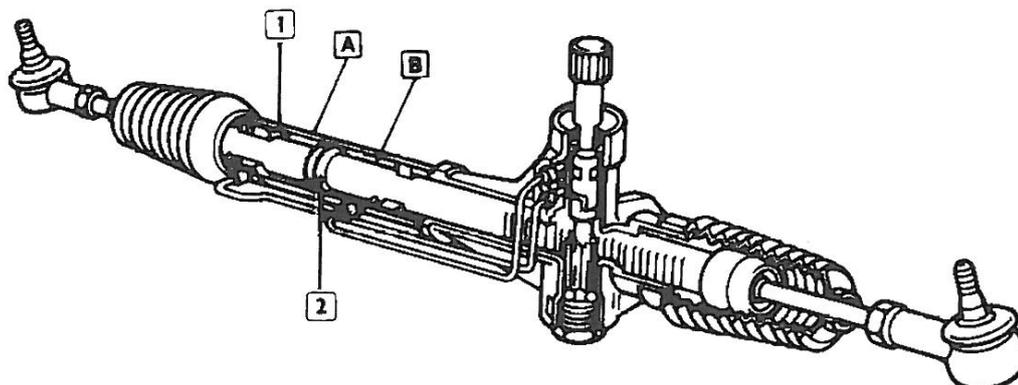
La valvola distributrice è costituita da:

- un albero di comando (1) (collegato al piantone guida);
- un cassetto di distribuzione (4);
- una barretta di torsione (3);
- un pignone (6).

L'albero di comando è collegato elasticamente mediante la barretta di torsione al pignone, tramite la spina (2). Il cassetto di distribuzione, calzato sull'albero di comando è solidale al pignone tramite una spina (5); è dotato di fori e scanalature per ricevere e distribuire il flusso d'olio al cilindro idraulico. Inoltre, un collegamento rigido (A), tramite un innesto a baionetta, garantisce il funzionamento meccanico dell'idroguida in caso di avaria del sistema idraulico.

FUNZIONAMENTO

Figura 12

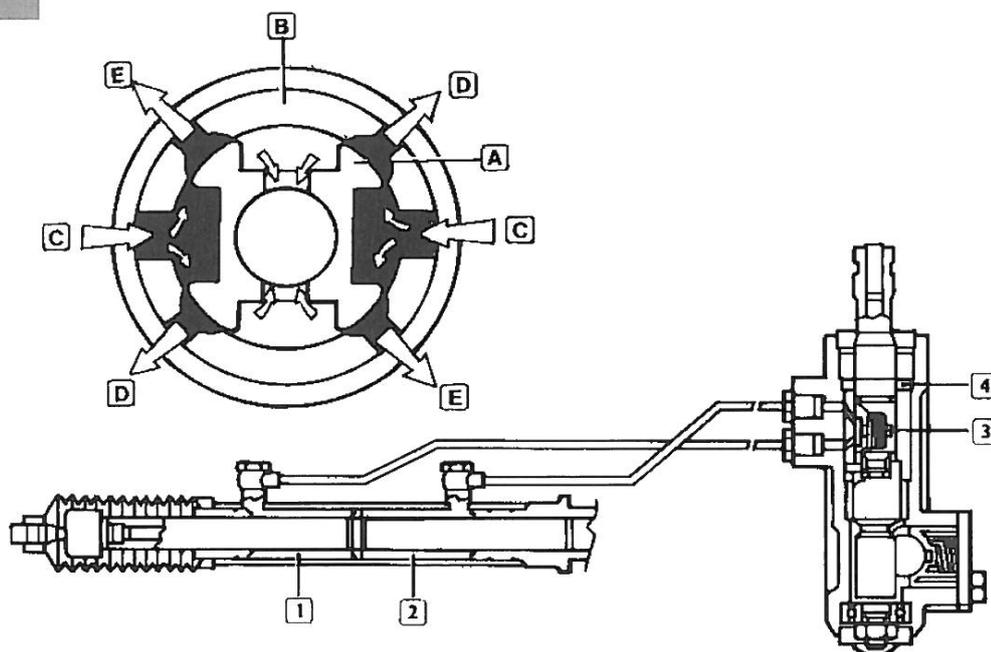


24105

Il cilindro idraulico (1) è parte integrante dell'idroguida. Il pistone a doppio effetto (2) (solidale all'asta cremagliera) scorre nel cilindro idraulico e lo divide in due camere separate A e B.

La servoassistenza si ottiene inviando olio in pressione in una camera del cilindro idraulico scaricandolo dall'altra. La forza generata dalla pressione dell'olio sulla superficie laterale del pistone determina lo spostamento di quest'ultimo e quindi della cremagliera. L'alimentazione di una o dell'altra camera del cilindro idraulico avviene quando la coppia applicata al volante origina la torsione della barretta; in questa condizione si mettono in comunicazione le luci dell'albero di comando con le relative luci del cassetto distributore in funzione del senso di rotazione del volante guida. Se la coppia applicata al volante non è di entità tale da provocare la torsione della barretta (bassa resistenza alle ruote) la servoassistenza non interviene e il tutto funziona come una guida meccanica.

Figura 13



24106

SCHEMA FUNZIONAMENTO IDROGUIDA: POSIZIONE NEUTRA

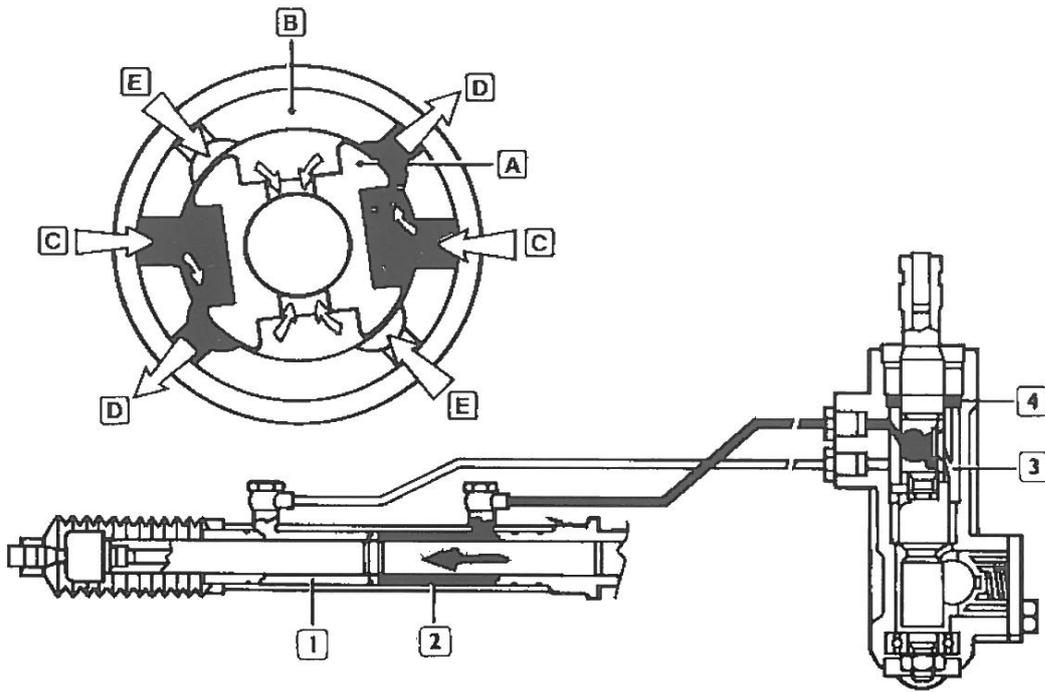
□ ALTA PRESSIONE

□ BASSA PRESSIONE

L'olio proveniente dalla pompa attraverso il raccordo (3) entra nel cassetto distributore, circola nello stesso per ritornare al serbatoio attraverso il raccordo (4), interessando contemporaneamente le camere (2) e (1).

L'albero di comando (A), non essendo sottoposto a torsione, si trova in posizione centrata rispetto il cassetto (B) e dirige l'olio proveniente dalla pompa attraverso le luci (C), direttamente al serbatoio. Le strozzature create dalla posizione dell'albero (A) rispetto al cassetto (B), determinano una pressione di ~ 3,5 bar nelle camere destra e sinistra attraverso le luci (D) e (E).

Figura 14



24107

SCHEMA DI FUNZIONAMENTO DELL'IDROGUIDA: STERZATA A SINISTRA

□ ALTA PRESSIONE

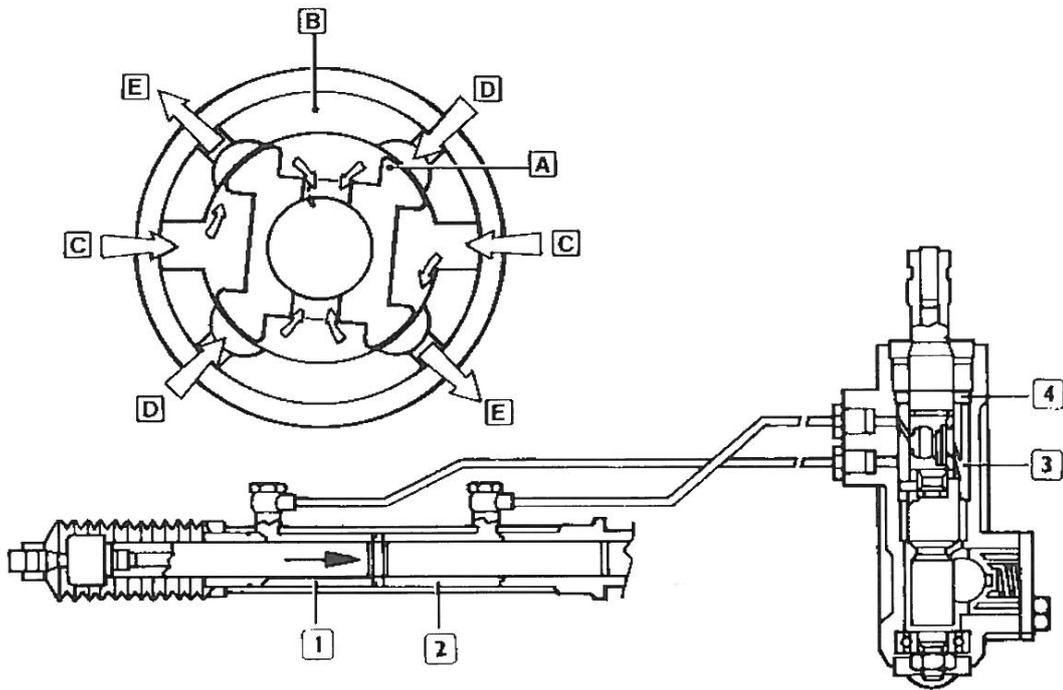
□ BASSA PRESSIONE

L'olio proveniente dalla pompa attraverso al raccordo (3) entra nel cassetto distributore ed è inviato alla camera (2) del cilindro idraulico provocando lo spostamento del pistone. Tale movimento spinge l'olio della camera (1) in scarico, attraverso al raccordo (4), nel serbatoio, passando nuovamente nel cassetto distributore.

Lo spostamento dello stantuffo nella direzione della freccia indica la sterzata a sinistra.

L'albero di comando (A), ruotando in senso antiorario rispetto al cassetto distributore (B), dirige l'olio in pressione, proveniente dalla pompa attraverso le luci (C), alla camera destra lungo le luci (D) e mette in comunicazione con lo scarico il circuito della camera sinistra per mezzo delle luci (E).

Figura 15



24108

SCHEMA DI FUNZIONAMENTO DELL'IDROGUIDA: STERZATA A DESTRA

ALTA PRESSIONE

BASSA PRESSIONE

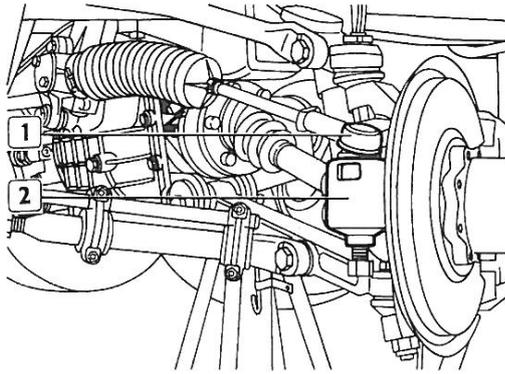
L'olio proveniente dalla pompa attraverso al raccordo (3) entra nel cassetto distributore ed è inviato alla camera (1) del cilindro idraulico provocando lo spostamento dello stantuffo.

Tale movimento spinge l'olio della camera (2) in scarico, attraverso il raccordo (4), nel serbatoio passando nuovamente nel cassetto distributore. Lo spostamento dello stantuffo nella direzione della freccia indica la sterzata a destra.

L'albero di comando (A) ruotando in senso orario rispetto al cassetto distributore (B), dirige l'olio in pressione proveniente dalla pompa attraverso le luci (C), alla camera sinistra lungo le luci (E) e mette in comunicazione con lo scarico il circuito della camera Dx per mezzo delle luci (D).

STACCO DELL'IDROGUIDA

Figura 16

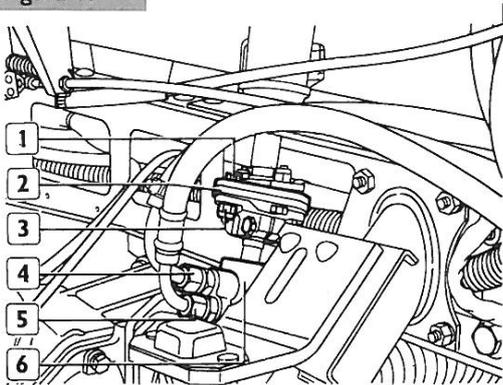


23302

Per lo stacco dell'idroguida operare come di seguito è descritto:

- allentare i dadi di fissaggio ruote anteriori;
- sollevare la parte anteriore del veicolo, sostenerlo con appositi cavalletti e frenare le ruote posteriori;
- mediante attrezzo 99321024 staccare le ruote;
- togliere i dadi fissaggio perni delle teste a snodo (1) alle leve sterzo e staccarli dalle medesime, mediante l'estrattore 99347071 (2);

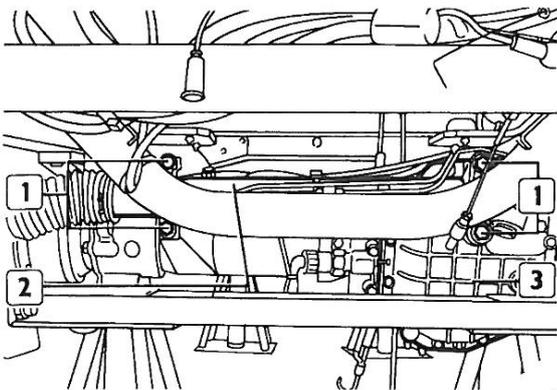
Figura 17



23303

- svitare i dadi (3) e sfilare le viti (1) di fissaggio della forcella del pignone della scatola sterzo al giunto elastico (2);
- scollegare dall'idroguida (6) le tubazioni (4 e 5) e scaricare l'olio del serbatoio in un recipiente idoneo;

Figura 18



23328

- togliere le viti (1) di fissaggio idroguida (2) alla scatola ponte (3) e staccare la medesima.

RIATTACCO DELL'IDROGUIDA

Per il riattacco invertire le operazioni descritte per lo stacco attenendosi alle seguenti avvertenze:

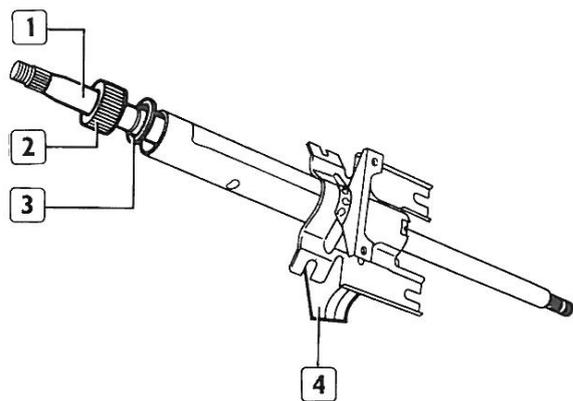
- dopo aver riattaccato l'idroguida la scatola ponte, ruotare il pignone fino a portare la cremagliera a fondo corsa, ruotare nuovamente nel senso opposto il pignone di un n° di giri pari alla metà dei giri occorrenti per far compiere alla cremagliera l'intera corsa (~ 1,7 giri);
- in tale posizione mettere il volante sterzo nella condizione di marcia diritta e collegare il giunto elastico (2, fig. 17) alla forcella del pignone dell'idroguida;
- al montaggio i dadi autofrenanti non devono essere riutilizzati, ma sostituiti con altri nuovi;
- serrare le viti e i dadi alla coppia prescritta;
- riempire il serbatoio dell'impianto idroguida e eseguire lo spurgo come descritto nel paragrafo relativo;
- controllare e registrare la convergenza come descritto nel paragrafo relativo.

NOTA – Gli unici interventi riparativi da effettuare, sono quelli di seguito descritti, riscontrando difetti imputabili alla sola idroguida procedere alla sua sostituzione.

INTERVENTI RIPARATIVI

SMONTAGGIO SUPPORTO SUPERIORE COMANDO STERZO

Figura 19

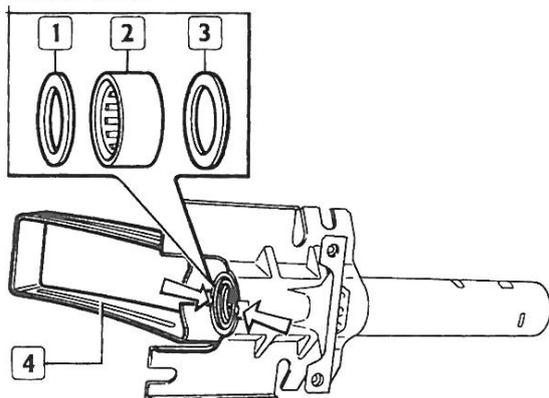


23304

Riscontrando una usura o un deterioramento eccessivo degli innesti scanalati dell'albero superiore (1), un indurimento alla rotazione del medesimo, un gioco eccessivo dei cuscinetti di supporto, oppure, una qualsiasi anomalia dell'albero che potrebbe pregiudicare l'efficienza e/o la sicurezza dello sterzo, smontare l'albero (1) dal supporto (4) operando come segue:

- battere sull'estremità inferiore dell'albero (1) e sfilarlo dal supporto (4) con il cuscinetto a rullini (2) e la rondella di rasamento (3);

Figura 20



23305

- ☐ asportare le acciacature (→).

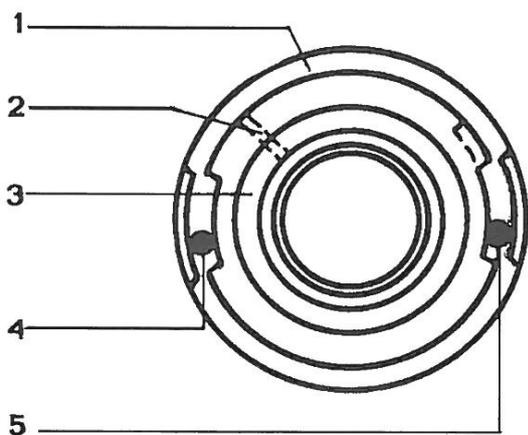
Sul supporto (4) ed estrarre dal medesimo la rondella di rasamento (1) il cuscinetto a rullini inferiore (2) e la rondella di rasamento (3).

**MONTAGGIO SUPPORTO SUPERIORE COMANDO STERZO**

Per il montaggio del supporto superiore comando sterzo è sufficiente invertire le operazioni descritte per lo smontaggio attenendosi alle seguenti avvertenze:

- ☐ i cuscinetti devono essere lubrificati con 0,5 g di grasso SHELL Alvania 2;
- ☐ montare per primo nel supporto (1) il cuscinetto inferiore (3) con le relative rondelle di rasamento (1 e 3, fig. 20) nel montaggio verificare che il taglio (2) del cuscinetto inferiore (3) sia posizionato in modo che non coincida con i punti dove presumibilmente si dovranno eseguire le acciacature;
- ☐ eseguire due acciacature (4 e 5) contrapposte sul supporto (1);

Figura 21

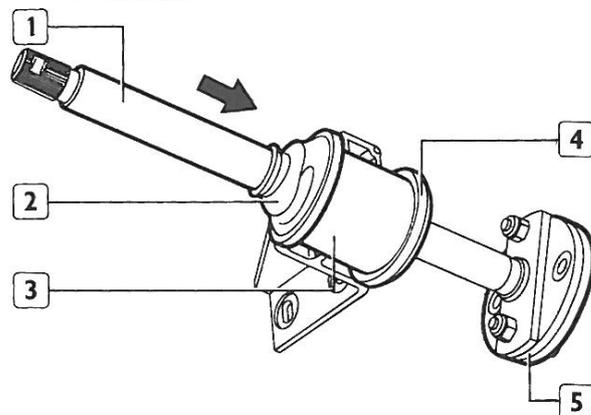


23306

- ☐ a montaggio effettuato controllare che l'albero ruote liberamente (coppia di rotolamento massima 0,1 Nm).

**SMONTAGGIO SUPPORTO INFERIORE COMANDO STERZO**

Figura 22

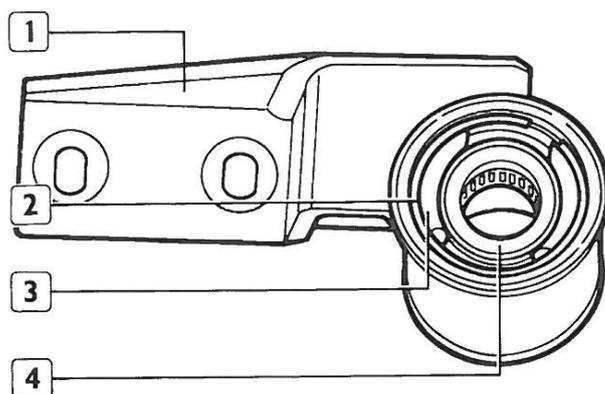


23307

Riscontrando una usura o deterioramento eccessivo dell'innesto scanalato dell'albero inferiore (1), un indurimento alla rotazione del medesimo od un giuoco eccessivo del cuscinetto di supporto, oppure una qualsiasi anomalia che potrebbe pregiudicare l'efficienza o la sicurezza dello sterzo smontare il supporto operando come segue:

- ☐ scalzare dal supporto (3) le cuffie (2 e 4) di protezione;
- ☐ sfilare la cuffia di protezione (2) dall'albero (1);
- ☐ spingere l'albero (1) nel verso indicato dalla freccia e sfilarlo completo di cuffia di protezione (4) dal supporto (3);

Figura 23

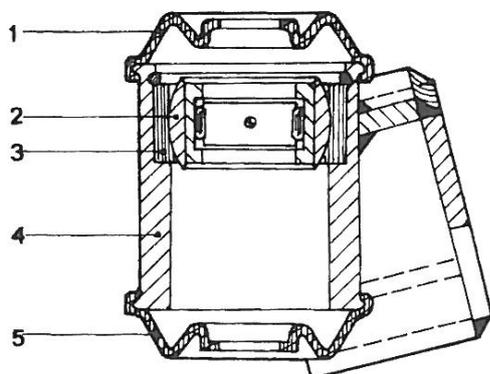


23308

- ☐ dal supporto (1) togliere l'anello elastico (2);
- ☐ mediante un idoneo battitoio smontare il contenitore sferico (3) completo di boccola sferica (4).

## MONTAGGIO SUPPORTO INFERIORE COMANDO STERZO

Figura 24



23309

Per il montaggio del supporto inferiore comando sterzo è sufficiente invertire le operazioni descritte per lo smontaggio attenendosi alle seguenti avvertenze: ? lubrificare con grasso KB521 la superficie sferica della boccia (2) e la relativa sul contenitore (3);

- lubrificare i rullini della boccia sferica (2) con grasso TUTELA MR 3;
- controllare scrupolosamente prima di un loro reimpiego le cuffie di protezione (1 e 5) che non siano deteriorate o minimamente screpolate;
- al montaggio spalmare le superfici di unione delle cuffie di protezione (1 e 5) con le relative sul supporto (4) di adesivo LOCTITE IF 415;
- controllare scrupolosamente prima del suo reimpiego che il giunto elastico (2, fig. 17) non sia minimamente deteriorato in caso contrario sostituirlo;
- serrare i dadi e le viti alla coppia di serraggio prescritta.

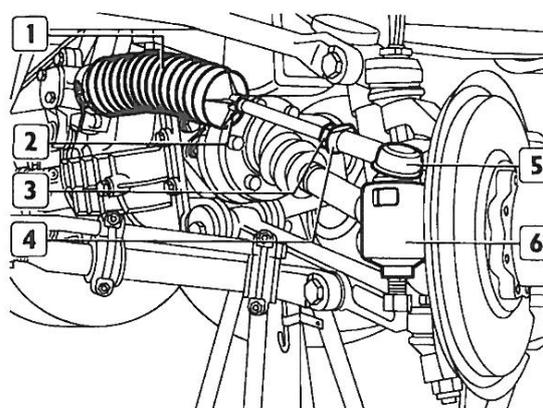
## REVISIONE IDROGUIDA

NOTA – Gli unici interventi riparativi da effettuare sull'idroguida sono: la sostituzione delle teste a snodo e la sostituzione delle cuffie in gomma di protezione, in questi casi, attenersi a quanto descritto nel paragrafo seguente.

Riscontrando difetti imputabili alla sola idroguida, procedere alla sua sostituzione.

## SOSTITUZIONE TESTE A SNODO E CUFFIE DI PROTEZIONE

Figura 25



23310

Controllare che le cuffie di protezione delle teste a snodo siano integre e che i perni delle medesime non abbiano giuoco in caso contrario procedere alla sostituzione come di seguito descritto.

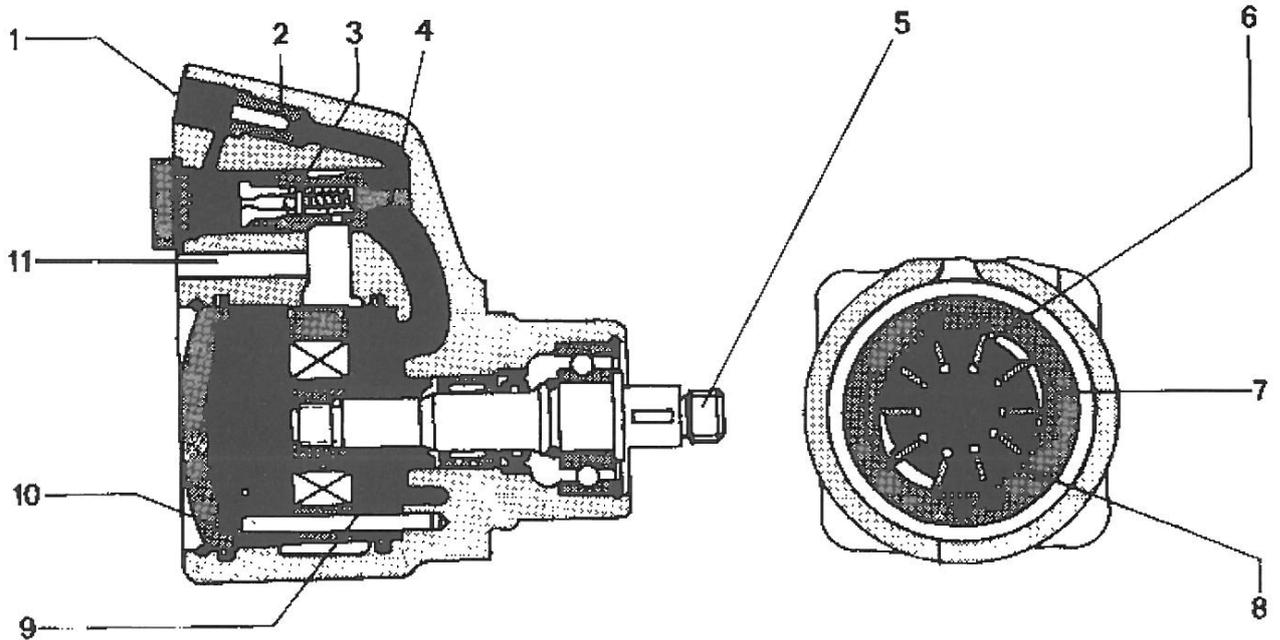
Sollevare la piegatura della piastrina di sicurezza (4) e allentare il dado (3).

Togliere il dado di fissaggio testa a snodo (5) dalla leva sterzo e mediante estrattore 99347071 (6) staccare la testa a snodo. Svitare la testa a snodo dal tirante della scatola sterzo contando il numero di giri occorrenti per lo smontaggio. Togliere le fascette (2) di fissaggio e sfilare la cuffia di protezione (1). Per il montaggio invertire le operazioni descritte per lo smontaggio attenendosi alle seguenti avvertenze:

- pulire accuratamente l'articolazione del tirante sterzo;
- riempire le cuffie di protezione di grasso K854;
- ~ 95 gr cuffia lato pignone;
- ~ 50 gr cuffia lato opposto pignone;
- avvitare la testa a snodo dello stesso numero di giri rilevati allo smontaggio;
- serrare i dadi alla coppia prescritta;
- eseguire la registrazione della convergenza.

## FUNZIONAMENTO

Figura 26



19597

SCHEMA DI FUNZIONAMENTO DELLA POMPA SERVOSTERZO

 ALTA PRESSIONE

 BASSA PRESSIONE

Ruotando l'albero (5) ed il rotore (8) ad esso collegato, e palette (6), capaci di un movimento radiale, vengono premute, dalla loro forza centrifuga e dalla pressione dell'olio, contro la pista di guida dello statore (7).

Ogni coppia di alette contigue forma una camera (in totale 10), che è lateralmente limitata da piastre di spinta (9 e 10). Le camere di aspirazione e di mandata sono disposte in modo che le sollecitazioni idrauliche radiali che si esercitano sul rotore (8) si equilibrino tra loro.

Quattro scanalature ricavate sia nella piastra (10) frontale lato coperchio che in quella interna (9), consentono all'olio sotto pressione di raggiungere le superfici delle alette che si trovano rivolte verso il centro di rotazione aiutando così la forza centrifuga.

L'olio, proveniente dalle camere in pressione perviene attraverso fori alla valvola limitatrice della portata e, quindi, attraverso una strozzatura (2) al raccordo di mandata (1).

L'olio in pressione che si trova a valle della strozzatura viene indirizzato, attraverso appositi fori, sul lato dotato di molla del pistone limitatore della portata (4).

Aumentando il numero dei giri, e quindi anche la portata della pompa, si origina una differenza di pressione sempre maggiore tra le camere a monte e a valle della strozzatura e anche sul lato dotato di molla del pistone (4).

Non appena la forza idraulica (differenza di pressione moltiplicata per la superficie del pistone (4) supera anche la forza della

molla, il pistone si muove verso sinistra in modo che l'olio in sovrappiù ritorna nel canale di aspirazione (11) della pompa, attraverso il foro che si è liberato. Si ottiene così che lo sterzo viene alimentato con una portata di olio idraulico pressoché costante a qualsiasi regime di rotazione della pompa (e quindi del motore).

Nel pistone limitatore della portata (4), è incorporata la valvola di sovrappressione (3).

Quando nel circuito idraulico si crea una sovrappressione, l'olio che agisce contro la valvola (3), aumentando di pressione vince la resistenza della molla e, tramite un apposito foro si scarica immettendosi nel canale di aspirazione (11) della pompa. Si ottiene così la regolazione della pressione dell'olio nel circuito idraulico.

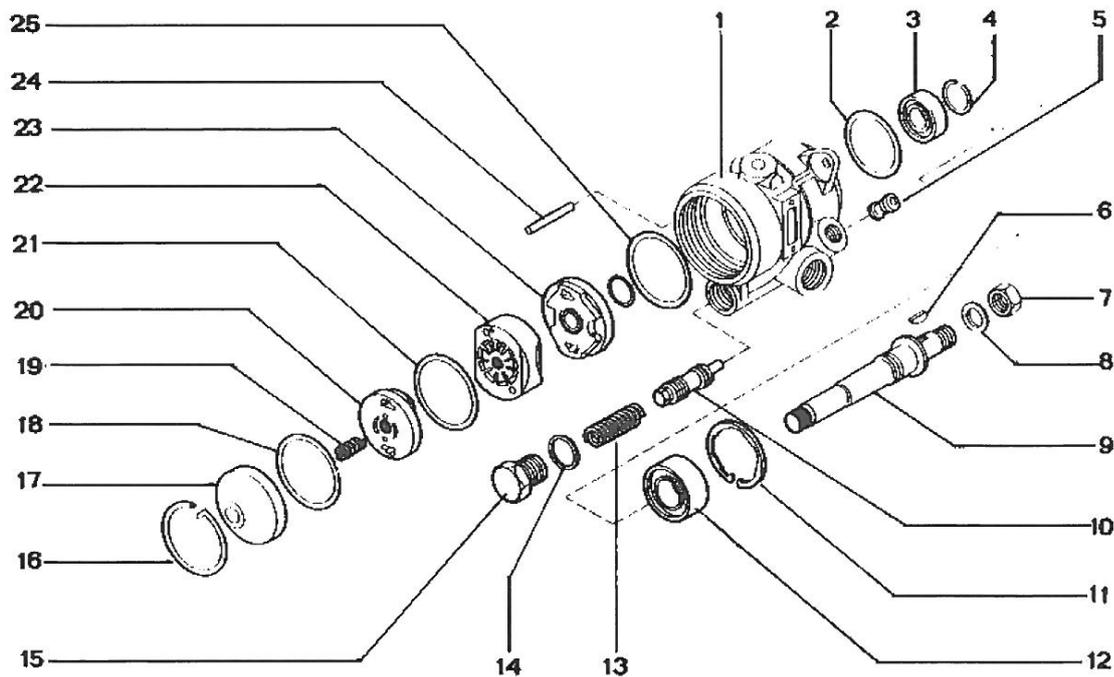
## REVISIONE DELLA POMPA SERVOSTERZO

Constatando una inefficienza del funzionamento della pompa servosterzo procedere alla revisione.

Lo smontaggio della pompa non presenta difficoltà e non necessita l'uso di attrezzature specifiche.

Pertanto, scomporre la pompa nei particolari che la compongono, controllarne la perfetta integrità ed efficienza e, procedere alle sostituzioni del caso.

Figura 27



## PARTICOLARI COMPONENTI LA POMPA SERVOSTERZO

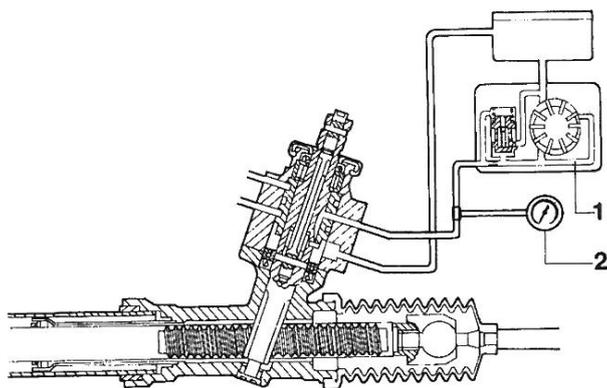
1. Corpo pompa – 2. Anello di tenuta – 3. Cuscinetto – 4. Anello di ritegno – 5. Tappo – 6. Chiavetta – 7. Dado – 8. Rondella – 9. Alberino – 10. Valvola – 11. Anello di ritegno – 12. Cuscinetto – 13. Molla – 14. Rosetta – 15. Tappo – 16. Anello di ritegno – 17. Coperchio – 18. Anello di tenuta – 19. Molla – 20. Piastra – 21. Anello di tenuta – 22. Rotore – 23. Piastra – 24. Perno – 25. Anelli di tenuta.

19599

## CONTROLLI E INTERVENTI SUL VEICOLO

## CONTROLLO DELLA PRESSIONE MASSIMA

Figura 28



19598

Collegare sul raccordo della tubazione di mandata olio sulla pompa servosterzo (1) un manometro di pressione (2). Ruotare il volante fino ad arrivare a fondo corsa, accelerare il motore e rilevare sul manometro il valore della pressione massima che deve essere di 80 bar.

## SPURGO ARIA DALL'IMPIANTO IDRAULICO

Verificare il livello dell'olio nel serbatoio, nel caso ripristinarlo. Sollevare anteriormente il veicolo, avviare il motore e lasciarlo girare al minimo per un certo periodo. Controllare che non esistano perdite di olio dal circuito idraulico e verificare il livello nel serbatoio. Ruotare lentamente il volante nei due sensi di sterzata in modo che l'aria contenuta nell'impianto idraulico fuoriesca. Controllare nuovamente il livello dell'olio nel serbatoio e ripristinarlo, se necessario.

**COPPIE DI SERRAGGIO**

DENOMINAZIONE	COPPIA	
	Nm	Kgm
Dado fissaggio testa a snodo alla leva sterzo sul perno fuso	89	(9,1)
Viti di fissaggio scatola sterzo al ponte anteriore	42	(4,3)
Dado per vite fissaggio forcella per giunto elastico	31	(3,2)
Controdado per fissaggio testa a snodo sul tirante laterale della scatola sterzo	117,5	(12)
Dado per fissaggio volante	122	(12,4)
Dado autobloccante per vite fissaggio supporto guida al longherone	32,5	(3,3)
Vite fissaggio scatola sterzo al supporto sul coperchio differenziale	20	(2)

\* Al montaggio inumidire la filettatura con LOCTITE 518

**ATTREZZATURA**

N. ATTREZZO	DENOMINAZIONE
99347071	Estrattore perni a snodo.



## SEZIONE 15

**Assetto ruote anteriori**

	Pagina
<b>GENERALITÀ</b>	<b>347</b>
<b>CARATTERISTICHE E DATI</b>	<b>348</b>
<b>DIAGNOSTICA</b>	<b>348</b>
<b>ASSETTO RUOTE ANTERIORI</b> (Controllo degli angoli caratteristici)	<b>349</b>
<input type="checkbox"/> Posizionamento graffe e proiettori	<b>349</b>
<input type="checkbox"/> Compensazione elettronica della scenteratura del cerchio	<b>350</b>
<input type="checkbox"/> Allineamento delle ruote	<b>351</b>
<input type="checkbox"/> Controllo convergenza delle ruote	<b>351</b>
<input type="checkbox"/> Controllo dello scostamento delle ruote anteriori (verifica del passo del veicolo)	<b>352</b>
<input type="checkbox"/> Controllo angolo di inclinazione ruote (Camber)	<b>352</b>
<input type="checkbox"/> Controllo angolo di incidenza ruote (Caster)	<b>352</b>
<b>COPPIE DI SERRAGGIO</b>	<b>353</b>

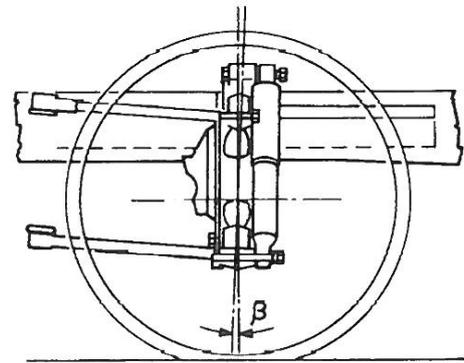


**GENERALITÀ**

Per avere una buona tenuta di strada del veicolo, un basso consumo dei pneumatici e per consentire alle ruote direttrici, in fase di sterzata, di ritornare spontaneamente in marcia rettilinea, si danno alle ruote determinati angoli di montaggio:

- Angolo di inclinazione della ruota;
- angolo di inclinazione del perno di snodo;
- angolo di incidenza;
- convergenza delle ruote.

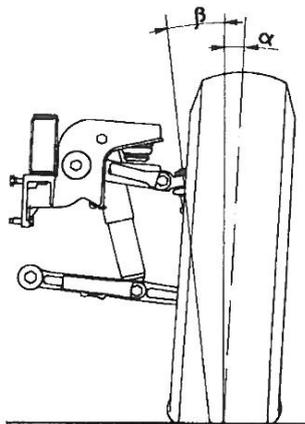
**Figura 2**



9446

L'angolo di incidenza ( $\beta$ ) fa sì che il centro di appoggio del pneumatico sul terreno risulta spostato indietro rispetto al punto di incontro dell'asse del perno di snodo. Questa condizione permette il ritorno spontaneo delle ruote direttrici dalla posizione assunta in curva in posizione di marcia rettilinea non appena il volante viene lasciato dal guidatore.

**Figura 1**

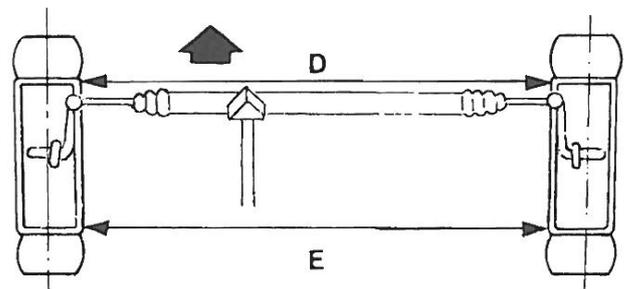


20988

L'angolo di inclinazione delle ruote ( $\alpha$ ), e quello di inclinazione del perno di snodo ( $\beta$ ) permettono all'asse del perno di snodo di avvicinarsi il più possibile al centro di appoggio del pneumatico sul terreno.

Si ottiene così un ridotto consumo dei pneumatici e un basso valore della coppia sterzante.

**Figura 3**



20988

La convergenza o divergenza delle ruote è data dalla differenza delle distanze D-E misurate sull'asse orizzontale dei cerchi ruota.

Tale condizione è determinata dal tipo di sospensione progettata per il veicolo e serve a garantire una buona tenuta di strada, una guida leggera oltreché un regolare e ridotto consumo dei pneumatici.

**CARATTERISTICHE E DATI**

DENOMINAZIONE	
Angolo di sterzata ruote anteriori = ruota interna	36°
Angolo di sterzata ruote anteriori = ruota esterna	43°30'
Convergenza ruote anteriori (negativa o divergenza)	-2 ± 0 mm
Inclinazione ruote anteriori	2°
Incidenza ruote anteriori	0°40' $\begin{matrix} + 30' \\ - 0' \end{matrix}$
Inclinazione del montante	7°

**DIAGNOSTICA**

INCONVENIENTE	CAUSA POSSIBILE	RIMEDIO
<b>Consumo irregolare dei pneumatici</b>	Errata convergenza.	Controllare e ripristinare la convergenza.
<b>Il veicolo tende da una parte</b>	Errata convergenza.	Controllare e ripristinare la convergenza.
	Differenza di passo fra i due lati del veicolo.	Controllare lo scostamento delle ruote anteriori e ripristinare il passo fra i due lati del veicolo.
	Disallineamento delle ruote anteriori con quelle posteriori.	Controllare l'allineamento delle ruote e ripristinare il centroguida.
<b>Indurimento della guida durante il ritorno in marcia rettilinea</b>	Errato valore dell'angolo di incidenza.	Controllare e ripristinare l'esatto valore dell'angolo di incidenza.
<b>Sfarfallamento delle ruote anteriori</b>	Errato valore dell'angolo di incidenza.	Controllare e ripristinare l'esatto valore dell'angolo di incidenza.

### ASSETTO RUOTE ANTERIORI (CONTROLLO DEGLI ANGOLI CARATTERISTICI)

Prima di procedere ai controlli occorre effettuare una ispezione preliminare ad alcuni organi del veicolo, i quali possono influenzare l'assetto ruote; riscontrando delle anomalie esse devono essere eliminate onde evitare dei rilievi inesatti. I controlli da eseguire sono i seguenti:

- La pressione dei pneumatici;
- il giuoco cuscinetti mozzi ruote anteriori;
- il giuoco tra perni e boccole per fuso a snodo;
- il giuoco tra perni testina tirante sterzo e leve sui fusi a snodo;
- l'efficienza degli ammortizzatori idraulici;
- i cerchi delle ruote che non presentino deformazioni intollerabili.

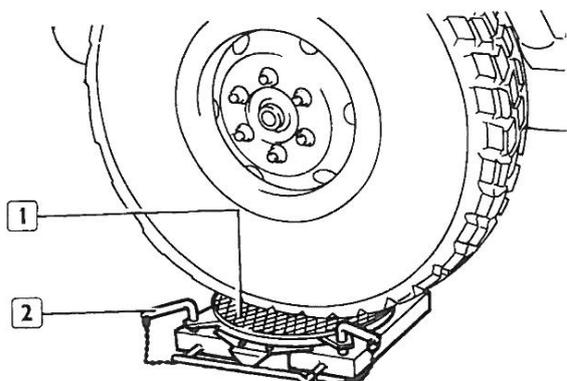
Effettuare il controllo dell'assetto ruote mediante l'apparecchiatura 99305350.

NOTA – I controlli ed eventuali interventi sull'assetto ruote, devono essere effettuati con il veicolo a carico statico.

NOTA – Prima di effettuare il controllo dell'assetto ruote: assicurarsi della perfetta taratura dei gruppi ottici.

### POSIZIONAMENTO GRAFFE E PROIETTORI

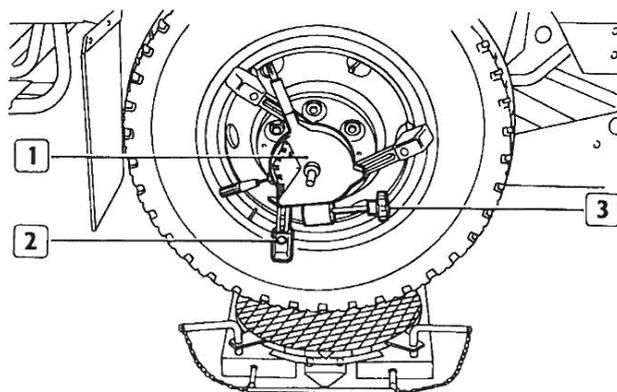
Figura 4



30770

Sistemare il veicolo con le ruote in posizione di marcia rettilinea su di una superficie piana. Sollevare la parte anteriore del veicolo e posizionare sotto le ruote i piattini oscillanti (1) bloccandoli con gli appositi fermi (2). Frenare le ruote posteriori.

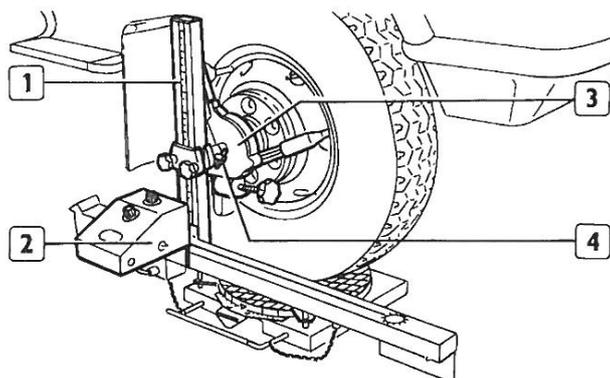
Figura 5



25114

Posizionare sul cerchio della ruota la graffa autocentrante (1) munita di appropriati perni di fissaggio (2). Agendo sulla manopola (3) bloccare sulla ruota la graffa assicurandosi del perfetto ancoraggio della stessa.

Figura 6

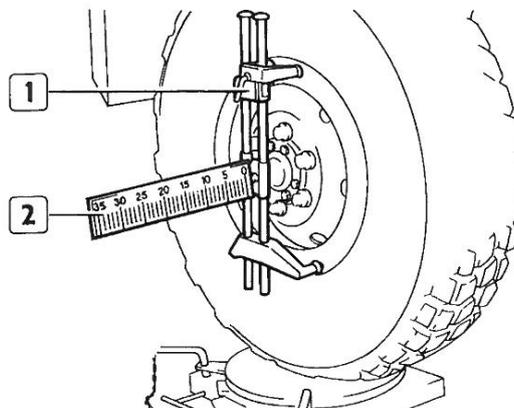


25115

Montare il gruppo rilevatore (2) sulle graffe (3) e vincolarlo mediante la vite (4).

Ripetere le operazioni sull'altra ruota e controllare sul regolo (1) che i gruppi rilevatori (2) risultino alla stessa altezza, diversamente uguagliarne la loro altezza.

Figura 7

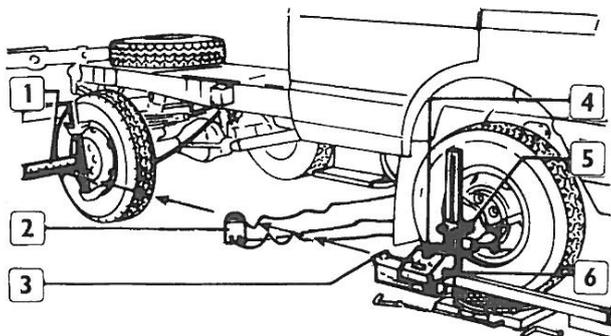


23212

Montare sulle ruote posteriori le graffe (1) complete di regolo millimetrato (2).

## COMPENSAZIONE ELETTRONICA DELLA SCENTRATURA DEL CERCHIO

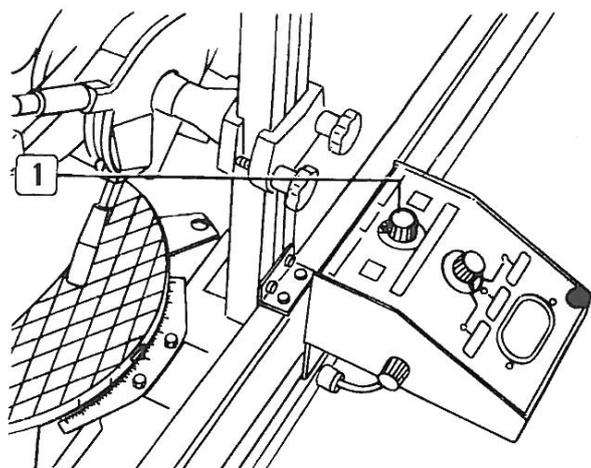
Figura 8



25116

- Collegare le spine dei rilevatori al trasformatore (2);
- attivare l'interruttore (6);
- posizionare la manopola (4) sullo zero;
- allentare la vite di bloccaggio (5);
- sollevare il riparo obiettivo (3);
- ruotare lentamente la ruota nel senso di marcia e proiettare il segnale luminoso sulla scala del regolo (1);
- fermare la ruota quando il segnale letto sul regolo (1) ha raggiunto il valore massimo e annotare il valore: es. 12;
- ruotare ancora la ruota fino a raggiungere il valore minimo e annotarlo: es. 8;
- fare la differenza dei valori rilevati:  $12 - 8 = 4$ .

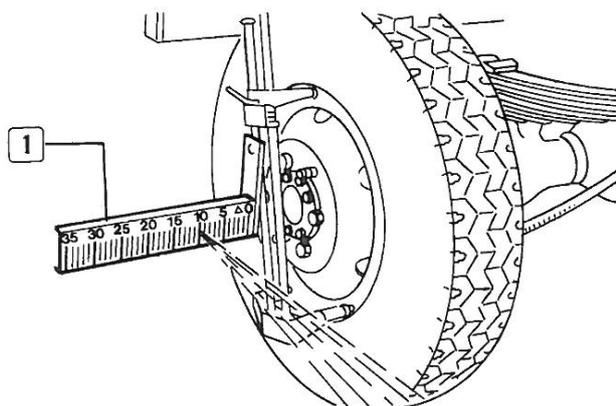
Figura 9



25117

- ruotare la manopola (1) del compensatore posizionandola sul n° 4;
- fare la media dei valori rilevati:  $\frac{12 + 8}{2} = 10$ ;

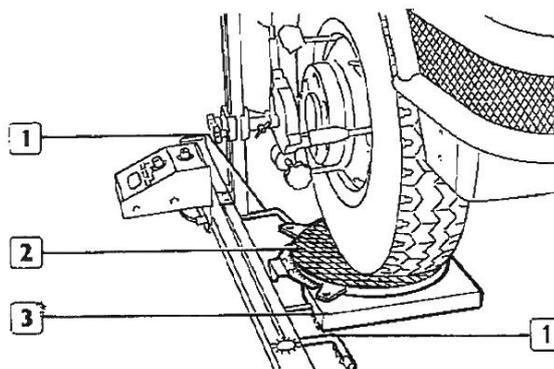
Figura 10



25118

- ruotare nuovamente la ruota nel senso di marcia e fermarla quando il segnale luminoso indica sul regolo (1) posizionato sulla ruota posteriore il valore medio 10;

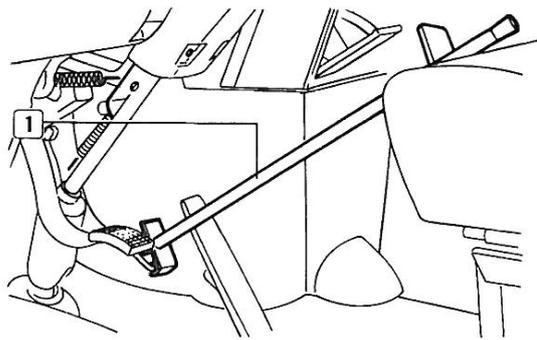
Figura 11



30766

- ripetere le operazioni sulla ruota opposta;
- abbassare il veicolo controllando che le ruote non cambino posizione e vadano ad appoggiare nel centro dei piatti oscillanti (2);
- svincolare i piatti oscillanti dalle relative basi (3) sfilando i perni (1).

Figura 12



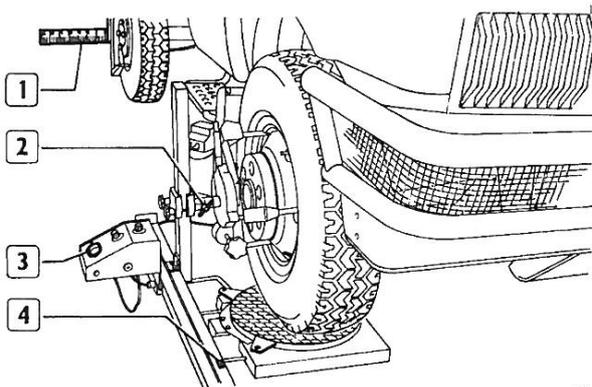
25120

Premere il pedale del freno bloccandolo mediante l'apposito attrezzo (1) posizionato contro il sedile.

NOTA – Le ruote devono rimanere frenate per l'intero ciclo di misurazione.

ALLINEAMENTO DELLE RUOTE

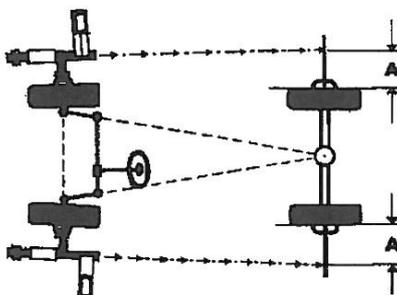
Figura 13



30767

- Mettere in bolla i rilevatori (3) tramite la livella (4) e bloccarli in posizione mediante la vite (2);
- spostare i regoli (1) fino a che gli stessi non vengono centrati dal segnale luminoso emesso dal rilevatore (3) e annotare i valori indicati.

Figura 14

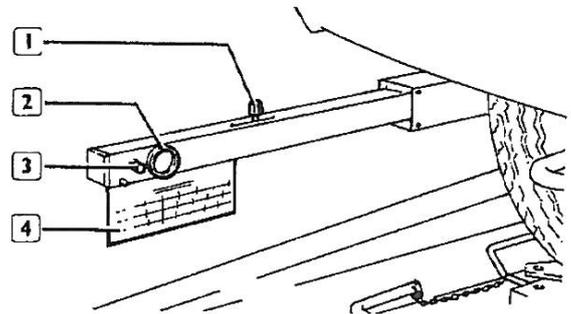


27652

Se i valori sono disuguali, sterzare le ruote fino a che gli indici dei segnali luminosi si dispongono su due valori uguali (A) e devono corrispondere esattamente al valore medio delle due letture fatte in precedenza. In questo modo si ottiene un perfetto allineamento delle ruote.

CONTROLLO CONVERGENZA DELLE RUOTE

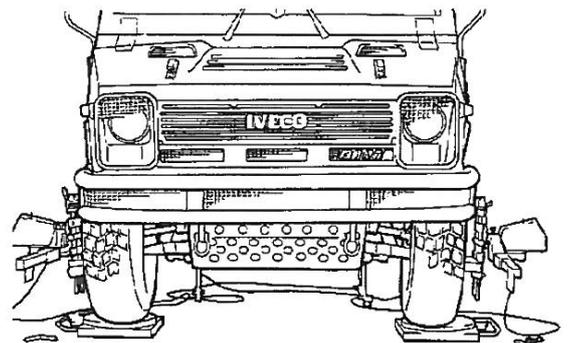
Figura 15



19138

Con i proiettori (2) sempre in bolla, e le ruote perfettamente allineate, mediante la leva (1) focalizzare il segnale luminoso sul regolo millimetrato (4) del proiettore opposto. Agire sull'apposita leva (3) e dirigere l'indice del segnale luminoso sulla scala millimetrata del regolo, corrispondente al diametro del cerchione.

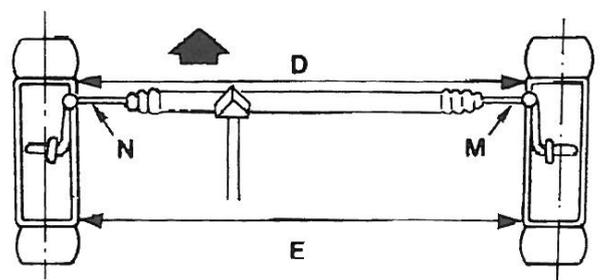
Figura 16



23316

Ripetere le stesse operazioni sul proiettore opposto e rilevare leggendo sulle scale millimetriche il valore della convergenza presso in mm. La somma dei due valori così rilevati deve essere di  $-2 \pm 0$  mm.

Figura 17



19140

La regolazione della convergenza si effettua agendo sui tiranti N ed M in modo da avere, per ogni ruota, una divergenza di  $1 \pm 0$  mm. ( $D = E + 0 \pm 2$  mm).

## CONTROLLO DELLO SCOSTAMENTO DELLE RUOTE ANTERIORI (VERIFICA DEL PASSO DEL VEICOLO)

Il controllo dello scostamento delle ruote anteriori si effettua contemporaneamente che la lettura della convergenza.

I valori parziali della convergenza da rilevare sugli appositi regoli millimetrati devono essere dello stesso valore e la loro somma deve corrispondere al valore totale della convergenza. Qualora esistesse una differenza fra le due letture (esempio -2 e +3) significa che esiste uno scostamento tra le ruote e cioè una ruota è più avanti dell'altra.

Rilevato uno scostamento delle ruote controllare sui due lati il passo del veicolo.

Si determina così quale delle due ruote è più avanti o più indietro dell'altra.

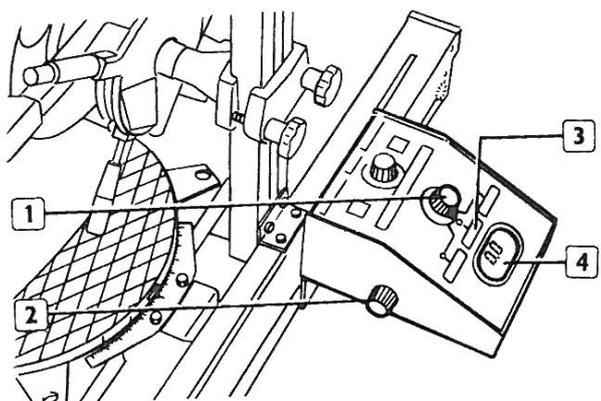
Determinato quale ruota è in difetto controllare l'integrità e l'esatta quota di montaggio del tirante superiore e inferiore della sospensione della ruota in questione.

Se i tiranti hanno subito delle deformazioni sostituirli; se la quota di montaggio è errata avvitare o svitare il tirante sul perno della testa a snodo, in modo da ripristinare il passo del veicolo e conseguentemente portare le ruote sullo stesso asse.

**NOTA** – Per non variare l'angolo di incidenza delle ruote ad un allungamento o ad un accorciamento del tirante inferiore, deve essere corrisposto un allungamento o un accorciamento di uguale misura del tirante superiore.

## CONTROLLO ANGOLO DI INCLINAZIONE RUOTE (CAMBER)

Figura 18



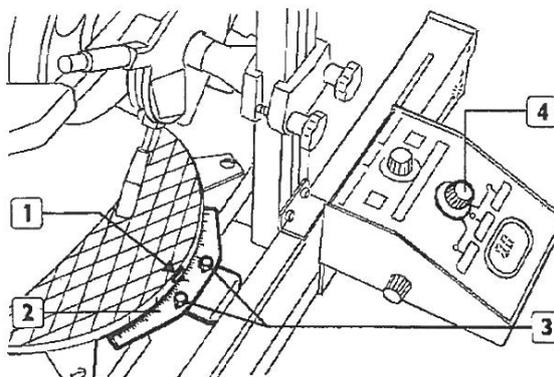
25124

Mediante il potenziometro (2) azzerare se necessario l'indicatore digitale (4). Predisporre il selettore (1) su CAMBER (3). L'indicatore digitale (4) indicherà il valore dell'inclinazione delle ruote in gradi centesimali.

Il valore dell'angolo di inclinazione è di 2°.

## CONTROLLO ANGOLO DI INCIDENZA RUOTE (CASTER)

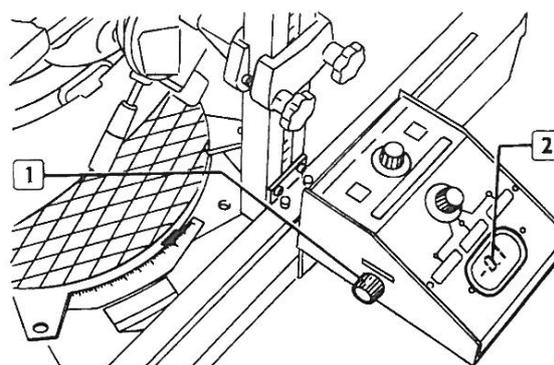
Figura 19



25126

- Ruotare la manopola del selettore (4) sulla posizione CASTER;
- allentare i pomelli zigrinati (3) ed azzerare sull'indice (1) del piatto oscillante il selettore graduato (2).

Figura 20



25125

Sterzare la ruota verso l'interno di 20°; ruotare la manopola del selettore (1) in modo da azzerare l'indicatore digitale (2); sterzare la ruota di 20° verso l'esterno e leggere sull'indicatore digitale (2) il valore dell'incidenza: tale valore dovrà essere di  $0^{\circ}40' +30' -0$

Rilevare l'angolo di incidenza della ruota opposta.

**NOTA** – Per effettuare la regolazione dell'angolo di incidenza, avvitare o svitare di un solo giro lo snodo dei tiranti inferiori.

**COPPIE DI SERRAGGIO**

DENOMINAZIONE	COPPIA	
	Nm	Kgm
Controdado per fissaggio testa snodo sferico sul tirante inferiore e superiore	117,5	(12)
Controdado per fissaggio testa a snodo sferico sul tirante laterale della scatola sterzo	117,5	(12)



## SEZIONE 16

**Impianto idraulico – Freni**

	Pagina
<b>GENERALITÀ</b>	<b>357</b>
<input type="checkbox"/> Impianto idraulico	357
<input type="checkbox"/> Freni	357
<b>CARATTERISTICHE E DATI</b>	<b>358</b>
<b>DIAGNOSTICA</b>	<b>360</b>
<b>COMPONENTI PRINCIPALI DELL'IMPIANTO</b>	<b>362</b>
<input type="checkbox"/> Controllo funzionale dell'impianto a depressione	362
<input type="checkbox"/> Depressore	364
<input type="checkbox"/> Servofreno a depressione	365
<input type="checkbox"/> Cilindro maestro	367
<input type="checkbox"/> Stacco-riattacco servofreno	367
<input type="checkbox"/> Serbatoio liquido freni	368
<input type="checkbox"/> Spurgo aria dal circuito idraulico	368
<input type="checkbox"/> Valvola di pressione residua	369
<input type="checkbox"/> Correttore di frenata	369
<input type="checkbox"/> Valvola parzializzatrice	372
<b>RIPARAZIONE FRENI</b>	<b>373</b>
<input type="checkbox"/> Smontaggio – freni anteriori	373
<input type="checkbox"/> Controllo dei particolari componenti	377
<input type="checkbox"/> Smontaggio pinze freni	377
<input type="checkbox"/> Controlli	378
<input type="checkbox"/> Montaggio pinze freni	378
<input type="checkbox"/> Tornitura e rettifica dei dischi freno	379
<input type="checkbox"/> Montaggio freni anteriori	380
<input type="checkbox"/> Smontaggio – freni posteriori	384
<input type="checkbox"/> Controllo dei particolari componenti	387
<input type="checkbox"/> Tornitura tamburi	388
<input type="checkbox"/> Sostituzione guarnizioni frenanti	389
<input type="checkbox"/> Montaggio freni posteriori	389
<input type="checkbox"/> Tornitura delle guarnizioni frenanti	390
<input type="checkbox"/> Dispositivo recupero automatico usura freni	395
<input type="checkbox"/> Comando a pedale freni	395

<b>FRENO DI STAZIONAMENTO</b>	<b>396</b>
<input type="checkbox"/> Registrazione del freno di stazionamento	<b>398</b>
<input type="checkbox"/> Prescrizione per il rodaggio	<b>398</b>
<b>CONTROLLI DECELERAZIONE</b>	<b>399</b>
<b>COPPIE DI SERRAGGIO</b>	<b>400</b>
<b>ATTREZZATURA</b>	<b>400</b>

## GENERALITÀ

### IMPIANTO IDRAULICO

Il freno di servizio e di soccorso, azionato dal pedale, è del tipo idraulico a due circuiti indipendenti; entrambi i circuiti sono asserviti dal servofreno funzionante a depressione. Il correttore di frenata è inserito nel circuito idraulico dei freni posteriori con lo scopo di adeguare la frenata delle ruote posteriori in funzione del carico trasportato.

Nel circuito idraulico dei freni anteriori è inserita una valvola parzializzatrice della pressione che ha lo scopo di graduare l'incremento della pressione dovuta al servofreno.

Il pedale agisce, tramite servofreno, sul cilindro maestro a doppia sezione che mette il liquido freni in pressione. Lo spostamento degli stantuffi nel cilindro comando ganasce, oppure dello stantuffo nel corpo pinza, sotto l'azione della pressione idraulica, provoca lo spostamento e la compressione delle guarnizioni frenanti sulle due superfici del disco freni e su quella del tamburo e quindi il rallentamento o l'arresto del veicolo.

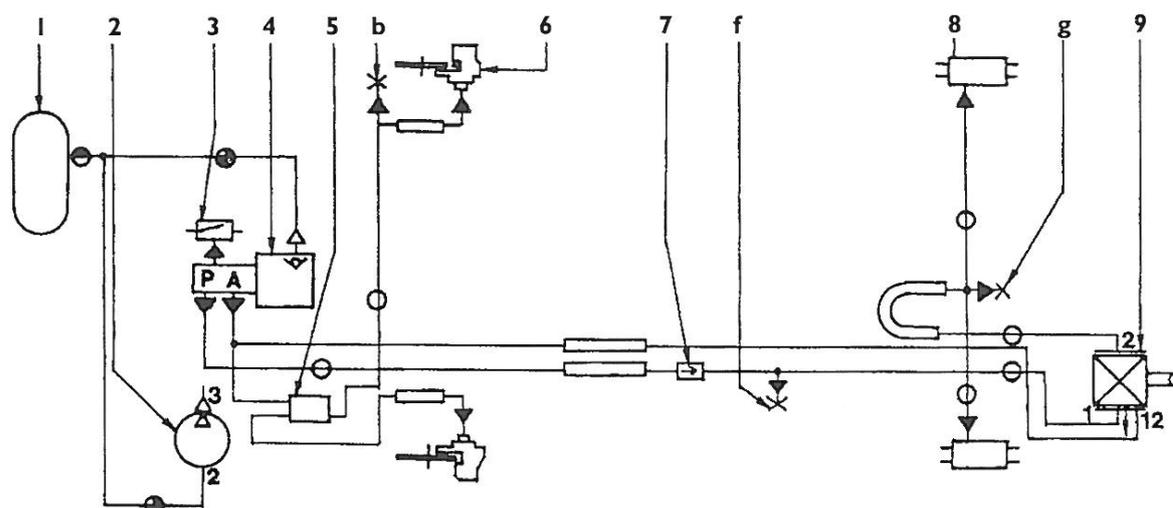
### FRENI

Freni anteriori a disco tipo Perrot con pinze freno a quattro cilindretti. Guarnizioni frenanti con segnalatore di usura incorporato.

Freni posteriori a tamburo tipo Duo servo Perrot, con dispositivo di recupero automatico del gioco di usura delle guarnizioni frenanti.

Il freno di stazionamento è costituito da un comando meccanico, da una leva a mano e da un apposito dispositivo di leveraggi e funi, che agiscono sui freni ruote posteriori bloccandole.

Figura 1



SCHEMA IMPIANTO IDRAULICO FRENI

35914

1. Serbatoio del vuoto
2. Depressore
3. Segnalatore insufficiente livello liquido freni
4. Servofreno
5. Valvola parzializzatrice
6. Pinza freno
7. Valvola pressione residua
8. Cilindretto idraulico
9. Correttore di frenata

- b. Presa per controllo pressione idraulica alle pinze freni anteriori.
- f. Presa per controllo pressione idraulica di entrata nel correttore di frenatura.
- g. Presa per controllo pressione idraulica in uscita dal correttore di frenata.

**CARATTERISTICHE E DATI**

DENOMINAZIONE	mm
<b>Depressore</b>	
Diametro alberino rotore	17,435 - 0,015 mm
Diametro interno boccola	17,45 + 0,02 mm
Gioco di accoppiamento	0,025 ÷ 0,05 mm
Distanza fra il piano superiore del rotore ed il coperchio a gruppo montato	0,07 ÷ 0,14 mm
<b>Servofreno</b>	
Tipo: Benditalia	
Area effettiva	595 cm <sup>2</sup>
Corsa	34 ± 1 mm
Diametro disco di reazione	25,27 mm
Diametro cilindro idraulico (o maestro)	25,4 mm
Corsa	19,5 + 13,5 mm
<b>Valvola parzializzatrice</b>	
Pressione di taglio	12,5 bar
Pressione di disinserimento	56,4 bar
<b>Correttore di frenata</b>	
Rapporto:	0,46 ± 0,05
Diametro stantuffo	19,05 mm
diametro puntale stantuffo	14 mm
corsa	1,53 ÷ 3,58 mm
<b>Serbatoio liquido freni</b>	
Volume = a livello max	345 cm <sup>3</sup>
Volume = a livello min	175 cm <sup>3</sup>
Volume a livello di travaso	
Lato tappo	90 cm <sup>3</sup>
Lato segnalatore	75 cm <sup>3</sup>

**CARATTERISTICHE E DATI**

DENOMINAZIONE	mm
<b>FRENI ANTERIORI</b>	
Diametro del disco freno	303 + 0,5
Spessore del disco freno	16 ± 0,2
Spessore minimo ammesso del disco freno, dovuto ad usura	13 – 0,1
Spessore minimo ammesso del disco dopo la rettifica (spessore di materiale asportabile per lato 2 mm max, fermo restando lo spessore nominale di 16 mm)	12 mm
Errore di ortogonalità delle superfici del disco freno	0,1
Spessore delle guarnizioni di attrito	14
Spessore minimo ammesso delle guarnizioni di attrito (dovuto ad usura)*	1,6 ± 0,1
Gioco assiale del mozzo ruota anteriore	0,05 ÷ 0,10

\* Valore indicato dal segnalatore di usura

**FRENI POSTERIORI**

Diametro nominale del tamburo	325 + $\frac{0,36}{0}$
Larghezza della guarnizione frenante	100
Spessore delle guarnizioni frenanti* (normali)	12,6+0,3
Spessore minimo consentito delle guarnizioni frenanti	5
Registrazione gioco fra ganasce e tamburo	a recupero automatico
Gioco fra guarnizioni frenanti e tamburo	0,40 ÷ 0,83
Spessori guarnizioni frenanti* (1ª maggiorazione)	13,4 + 0,3
Spessore guarnizioni frenanti* (2ª maggiorazione)	14,1 + 0,3
Diametro delle guarnizioni frenanti (normali) dopo la tornitura	324,2 – 0,5
Errore massimo di concentricità del diametro del tamburo dopo operazione di tornitura	0,80
Quota di regolazione iniziale perni del dispositivo di regolazione automatico	84 ÷ 84,5
Gioco assiale del mozzo ruota posteriore	0,05 ÷ 0,20

\* Fornite di ricambio da chiodare e rettificare

**DIAGNOSTICA**

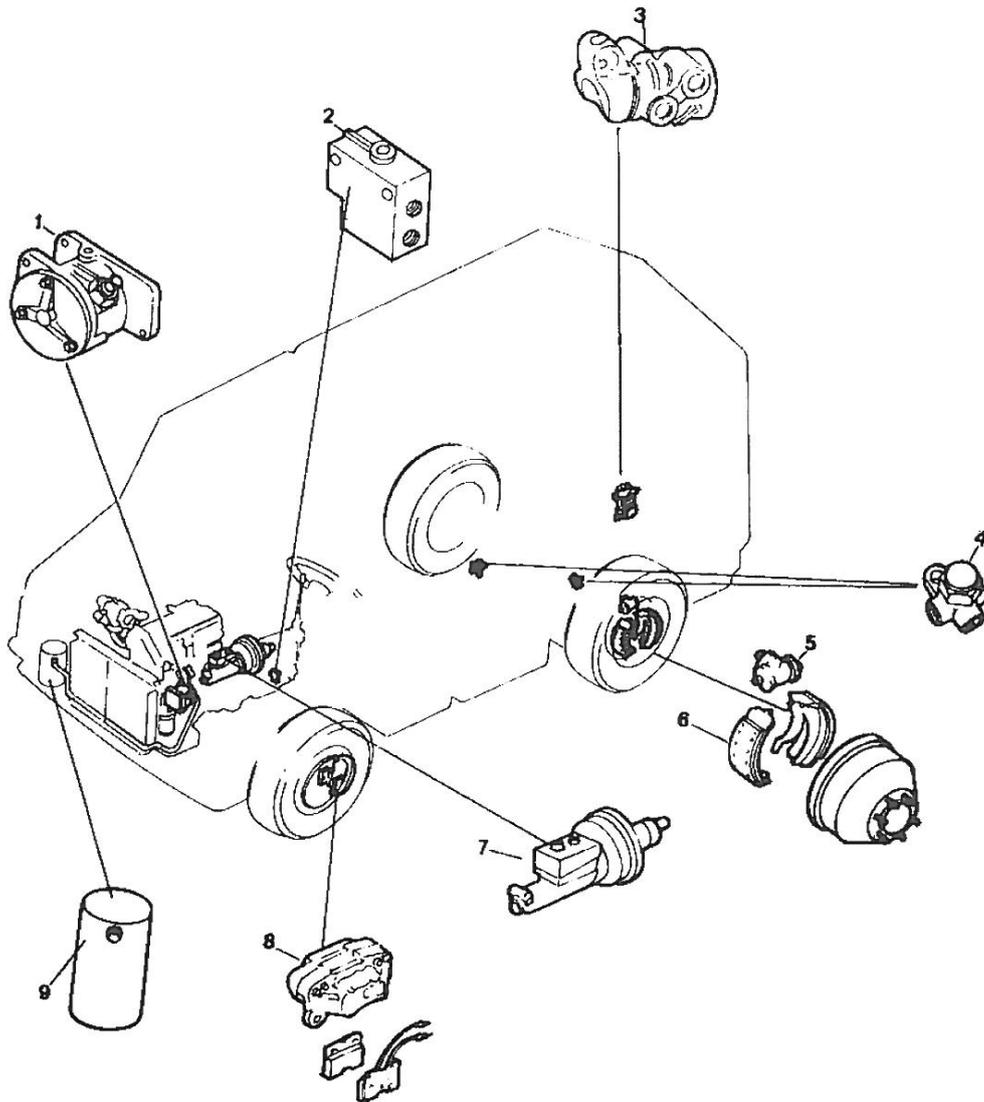
INCONVENIENTE	CAUSA POSSIBILE	RIMEDIO
<b>Irregolarità o mancata frenatura sull'asse anteriore e/o posteriore</b>	Eccessiva usura delle guarnizioni frenanti – dischi – tamburi.	Revisionare i freni.
	Guarnizioni di attrito imbrattate.	Individuare l'origine, porvi rimedio, pulire o sostituire le guarnizioni frenanti.
	Vetrificazioni di attrito per:	Revisionare i freni e:
	1. Grippaggio cilindretti comando ganasce o stantuffi pinze.	1. Sostituire i particolari avariati.
	2. Molle di richiamo delle ganasce rotte.	2. Sostituire le molle.
	Dispositivo autoregolazione giuoco ganasce inefficiente o non registrato.	Sostituire il dispositivo o registrare.
	Avarie nell'impianto:	Controllare l'efficienza dell'impianto:
	1. Funzionamento irregolare dei componenti.	1. Effettuare le eventuali revisioni o sostituzioni dei componenti come descritto nei capitoli relativi.
	2. Perdita di liquido freni dai cilindretti comando ganasce o pinza freno.	2. Controllare e revisionare i dispositivi relativi.
	3. Liquido freni con basso punto di ebollizione per: a. Mancata sostituzione annuale del liquido freni. b. Presenza di acqua nel liquido freni. c. Liquido freni impiegato non specifico.	3. Sostituire con TUTELA DOT SPECIAL.
4. Presenza di aria nel circuito idraulico.	4. Eseguire lo spurgo dell'impianto idraulico.	
<b>Frenatura discontinua e bloccaggio delle ruote anteriori e/o posteriori</b>	Cilindro maestro bloccato.	Staccare il servofreno completo e sostituirlo.
	Grippaggio cilindretti comando ganasce o stantuffi pinza freno.	Sostituire i cilindretti freno o revisionare gli stantuffi pinza freno e sostituire i particolari.
	Dispositivo autoregolazione giuoco ganasce inefficiente o non registrato.	Sostituire il dispositivo o registrare.
	Dilatazione termica dei tamburi per eccessivo riscaldamento.	Se l'inconveniente non è dovuto ad una prolungata azione frenante, ricercarne le cause e revisionare i freni.
<b>Indicatore ottico in cabina costantemente acceso</b>	Avaria dell'interruttore di segnalazione.	Sostituire l'interruttore avariato e controllare i collegamenti elettrici.
	Insufficiente liquido freni.	Ripristinare nel serbatoio il livello liquido freni.

**DIAGNOSTICA**

INCONVENIENTE	CAUSA POSSIBILE	RIMEDIO
<b>Predominanza della frenatura anteriore rispetto alla posteriore e viceversa</b>	Correttore di frenata.	Registrare l'apparecchio secondo i valori riportati sulla targhetta del veicolo.
	Valvola parzializzatrice starata o inefficiente.	Sostituire l'apparecchio.
<b>Rumorosità dei freni</b>	Usura eccessiva delle guarnizioni d'attrito.	Revisionare i freni.
	Rottura o snervamento delle mollette di ritegno o di richiamo ganasce (freni posteriori).	Sostituire le mollette.
	Tamburi freno e guarnizioni di attrito ovalizzate (freni posteriori).	Revisionare i freni.
<b>Corsa del pedale eccessiva od anormale</b>	Eccessiva usura delle guarnizioni frenanti – dischi – tamburi.	Revisionare i freni.
	Dispositivo autoregolazione giuoco ganasce inefficiente o non registrato.	Sostituire il dispositivo o registrare.
	Liquido freni con basso punto di ebollizione per:  1. Mancata sostituzione annuale del liquido freni.  2. Presenza di acqua nel cilindro freni.  3. Liquido freni impiegato non specifico.	Sostituire con TUTELA DOT SPECIAL.
	Guarnizioni del cilindro maestro, dei cilindretti comando ganasce o pinze freno deteriorate.	Sostituire il servofreno completo, i cilindretti comando ganasce o sostituire le guarnizioni pinze freno.
<b>Presenza di aria nell'impianto idraulico</b>	1. Perdite di liquido freni dovute a guarnizioni, tubazioni, raccordi.  2. Insufficiente livello del liquido.	1. Sostituire i particolari difettosi ed eseguire lo spurgo dell'impianto idraulico. 2. Ripristinare il livello.
	<b>Mancato funzionamento del freno di stazionamento</b>	Tiranteria sregistrata.
<b>Aumento dello sforzo sul pedale freno</b>	Depressore inefficiente.	Controllare l'efficienza degli apparecchi come descritto nei capitoli relativi.
	Servofreno in avaria.	
	Tubazione per depressione deteriorata.	Sostituire la tubazione.

## COMPONENTI PRINCIPALI DELL'IMPIANTO

Figura 2



### DISPOSIZIONE DEI COMPONENTI SUL VEICOLO

1. Depressore – 2. Valvola parzialzatrice – 3. Correttore di frenata con by-pass – 4. Presa idraulica per controllo pressione – 5. Cilindretto idraulico – 6. Ganasce freno – 7. Servofreno a depressione – 8. Pinza per freno a disco – 9. Serbatoio del vuoto – 10. Valvola di pressione residua.

35917

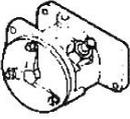
### CONTROLLO FUNZIONALE DELL'IMPIANTO A DEPRESSIONE

A motore fermo, premere alcune volte il pedale del freno al fine di annullare la depressione esistente nel servofreno. Premere poi un'ultima volta il pedale del freno e tenerlo abbassato in posizione di frenatura esercitando una certa pressione. Avviare il motore e controllare la corsa del pedale:

- se la corsa del pedale aumenta, significa che il servofreno e le tubazioni sono a posto;
- se il pedale rimane fermo, significa che aria esterna penetra nell'impianto a depressione non perfettamente tenuta oppure che il servofreno è difettoso.

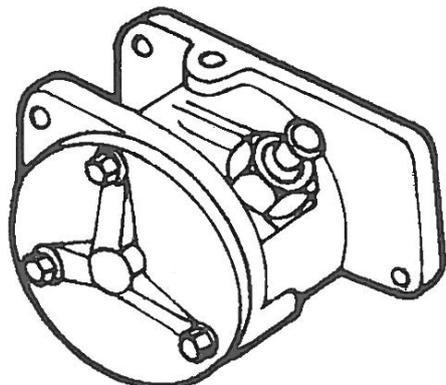
Il rilevamento della pressione, ove necessario va eseguito con i manometri 99372269.

**AVVERTENZA** – Bloccare sempre il veicolo prima di qualsiasi intervento. Controllare periodicamente i manometri comparandoli con un manometro campione. Per evitare la fuoriuscita di liquido freni è opportuno otturare le tubazioni interessate con appositi tappi. In ogni caso effettuare sempre lo spurgo aria dal circuito idraulico.

APPARECCHIO	DENOMINAZIONE	INTERVENTI	Punto di controllo (v. schema fig. 1)
	Depressore	Collegare un vacuometro al condotto d'aspirazione. A motore freddo e funzionamento al minimo, la depressione deve raggiungere il valore di circa 0,80 bar in 30 secondi. Se tale valore non viene raggiunto, controllare se le tubazioni per la depressione ed i componenti del servofreno interessati dalla depressione sono a tenuta. Controllare che la distanza tra piano superiore del rotore e coperchio (a gruppo montato) sia compresa tra 0,07 e 0,14 mm.	
	Servofreno a depressione	Controllare la funzionalità e la tenuta. Azionare il pedale del freno: una pressione di 2 + 5 bar deve rimanere costante per almeno 5 minuti. Premendo a fondo sino ad ottenere una pressione di 50 + 100 bar; il pedale non deve presentare nessun cedimento.	
	Serbatoio di compensazione liquido freni	Controllare il livello del liquido freni, eventualmente rabboccarlo con TUTELA DOT SPECIAL, fino alla marcatura. Sostituire annualmente il liquido freni.	
	Correttore di frenata	La targhetta (sulla porta della cabina) deve contenere tutti i valori di taratura che servono per il confronto con i valori rilevati in sede di controllo ed eventuale registrazione.	f g
	Valvola parzializzatrice	Azionando gradualmente il pedale del freno alle ruote anteriori deve essere disponibile inizialmente una pressione di 1,4 bar. Quest'ultima deve mantenersi stabilizzata fino al raggiungimento di 12,6 bar in entrata. In seguito la pressione in entrata dovrà salire progressivamente fino ad eguagliare quella in uscita ad un valore di 47,5 bar.	
	Pinza per freno a disco	Controllare lo stato di usura delle guarnizioni frenanti, le rigature del disco e l'efficienza degli stantuffi.	
	Cilindretti, ganasce e tamburi	Controllare il gioco fra ganasce e tamburo e verificare lo spessore delle guarnizioni.	
	Tubazioni e raccordi	Accertarsi che le tubazioni metalliche siano in perfetto stato e cioè senza ammaccature né incrinature e lontane da spigoli taglienti della carrozzeria che le potrebbero danneggiare. Verificare che i tubi flessibili di gomma e tela non siano venuti a contatto con olio o grasso minerale solventi della gomma: premere energicamente sul pedale freno e controllare che i tubi non presentino rigonfiamenti che denotano perdite dal tubetto interno. Controllare che tutte le staffette di ancoraggio delle tubazioni siano ben fissate il loro allentamento è infatti causa di vibrazioni con conseguente pericolo di rotture. Controllare che non vi siano perdite di liquido dai vari raccordi, altrimenti si renderà necessario serrarli a fondo, con l'avvertenza di non provocare durante la chiusura, anormali torsioni di tubi. In tutti i casi sopra accennati è necessario sostituire i relativi particolari qualora sussista anche il minimo dubbio sulla loro efficienza. A prescindere dalle loro condizioni è consigliabile sostituire i tubi flessibili dopo un notevole chilometraggio oppure dopo un lungo periodo d'uso del veicolo; ciò per evitare la rottura improvvisa, dovuta ad invecchiamento ed affaticamento. Punto di controllo (v. schema fig. 1).	

DEPRESSORE

Figura 3



20086

E' costituito da un corpo contenente un rotore e, montato in posizione eccentrica, sul quale sono disposte quattro palette equidistanti fra loro. Riceve il moto dagli ingranaggi della distribuzione del motore.

FUNZIONAMENTO

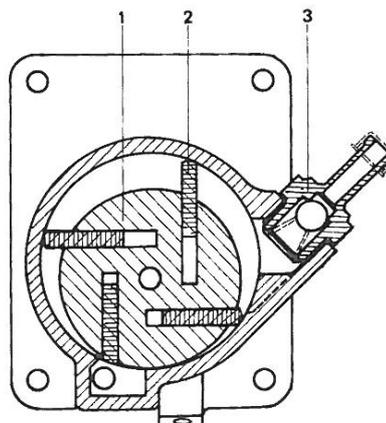
Nella rotazione, le palette (2, fig. 4), vengono tenute a contatto con la parete interna del corpo (2, fig. 5) dalla forza centrifuga e dalla pressione dell'olio proveniente dal circuito lubrificazione motore che agisce alla base delle palette stesse.

Si creano così quattro camere variabili in volume nel corso della rotazione del motore (1, fig. 4).

Nel corpo (2, fig. 5) sono ricavati due condotti: uno di aspirazione, dotato di valvola di non ritorno (3, fig. 4); l'altro di scarico per l'aria aspirata dal servofreno (1, fig. 5).

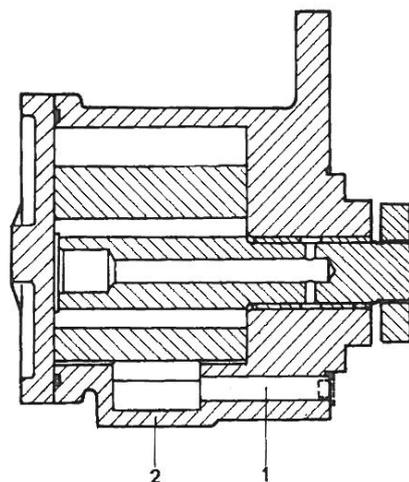
Il ciclo di aspirazione e scarico si ripete ogni qualvolta una delle camere si trova in corrispondenza del condotto di aspirazione e quella immediatamente precedente in posizione di scarico, vale a dire quattro volte per ogni rotazione del rotore (1, fig. 4). Si realizza quindi una depressione nel condotto di aspirazione che è tanto maggiore quanto più veloce è la rotazione del motore.

Figura 4



20087

Figura 5

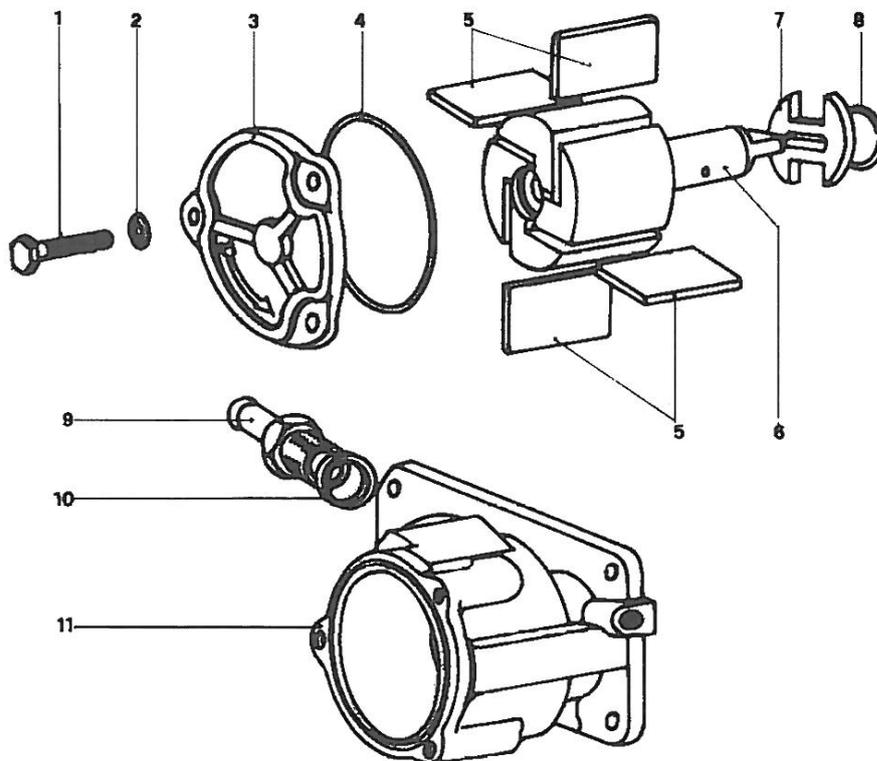


20088

DIAGNOSTICA

INCONVENIENTE	CAUSA POSSIBILE	RIMEDIO
<b>Perdite olio dal coperchio</b>	Coppia di serraggio non esatta.	Bloccare le viti (1, fig. 6) secondo i valori riportati in tabella a pag. 46.
	Superfici di tenuta coperchio non perfettamente piane.	Controllare le superfici di tenuta, sostituire le parti difettose o riportarle in piano.
	Guarnizione (4, fig. 6) rotta.	Sostituire la guarnizione.
<b>Scarso rendimento rumorosità meccanica</b>	Gioco eccessivo tra palette (5, fig. 6), e superficie di scorrimento.	Sostituire le palette.
	Imperfetta tenuta delle tubazioni di collegamento o valvola (9, fig. 6) non avvitata adeguatamente.	Controllare la tenuta ed eventualmente, sostituire le tubazioni di collegamento o avvitare la valvola secondo valori riportati in tabella a pag. 46.
	Mancanza di lubrificazione.	Pulire accuratamente i condotti dell'olio.

**Figura 6**



**PARTICOLARI COMPONENTI IL DEPRESSORE**

1. Vite – 2. Rosetta di sicurezza – 3. Coperchio – 4. Guarnizione di tenuta – 5. Paletta – 6. Girante – 7. Giunto – 8. Anello di ritegno – 9. Valvola – 10. Guarnizione – 11. Corpo.

20089

**SMONTAGGIO E REVISIONE**

Per staccare il depressore dal motore, è sufficiente scollegare le tubazioni ed allentare le relative viti di fissaggio. A questo punto, sfilare l'anello di ritegno (8), togliere le viti (1), le rosette (2) e staccare il coperchio (3) con relativa guarnizione (4). Dal corpo (11), svitare la valvola di non ritorno (9).

NOTA – È importante contrassegnare la posizione di smontaggio di ciascuna paletta (5).

Pulire accuratamente i componenti prestando particolare attenzione ai condotti dell'aria e dell'olio. Controllare le condizioni della parete cilindrica interna del depressore e delle palette (5) del rotore (6). Queste ultime devono poter scorrere liberamente nelle loro sedi.

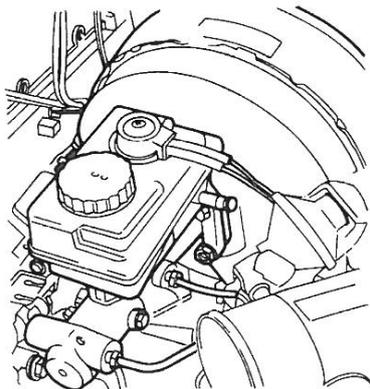
Nel caso si riscontrassero usure o difetti che possano pregiudicare il perfetto contatto delle palette (5) con il rotore (6) e con la superficie di scorrimento nel corpo del depressore, sostituire le palette (5). Qualora le parti danneggiate siano il rotore (6) o la superficie di scorrimento sul corpo (11), si rende necessario sostituire il depressore completo non essendo questi ultimi forniti di ricambio separatamente. In sede di revisione sostituire sempre le guarnizioni di tenuta. Al rimontaggio lubrificare abbondantemente con olio motore i componenti mobili del depressore, per evitare che funzionino a secco durante la prima messa in moto.

**SERVOFRENO A DEPRESSIONE**

È un dispositivo che incrementa lo sforzo esercitato dal pedale freno ed è costituito da due parti principali:

- una sezione pneumatica in depressione;
- una sezione idraulica (cilindro maestro e serbatoio liquido freni).

Figura 7



20092

La costruzione del servofreno è tale che in caso di mancato funzionamento dello stesso, i freni possono funzionare nel modo convenzionale, in questo caso la pressione del liquido freni è ottenuta per mezzo della forza che il conducente applica al pedale freno.

Caratteristica principale di questi servofreni è quella di avere due stantuffi accoppiati fra di loro nel cilindro a depressione che in tal modo incrementano maggiormente la frenatura.

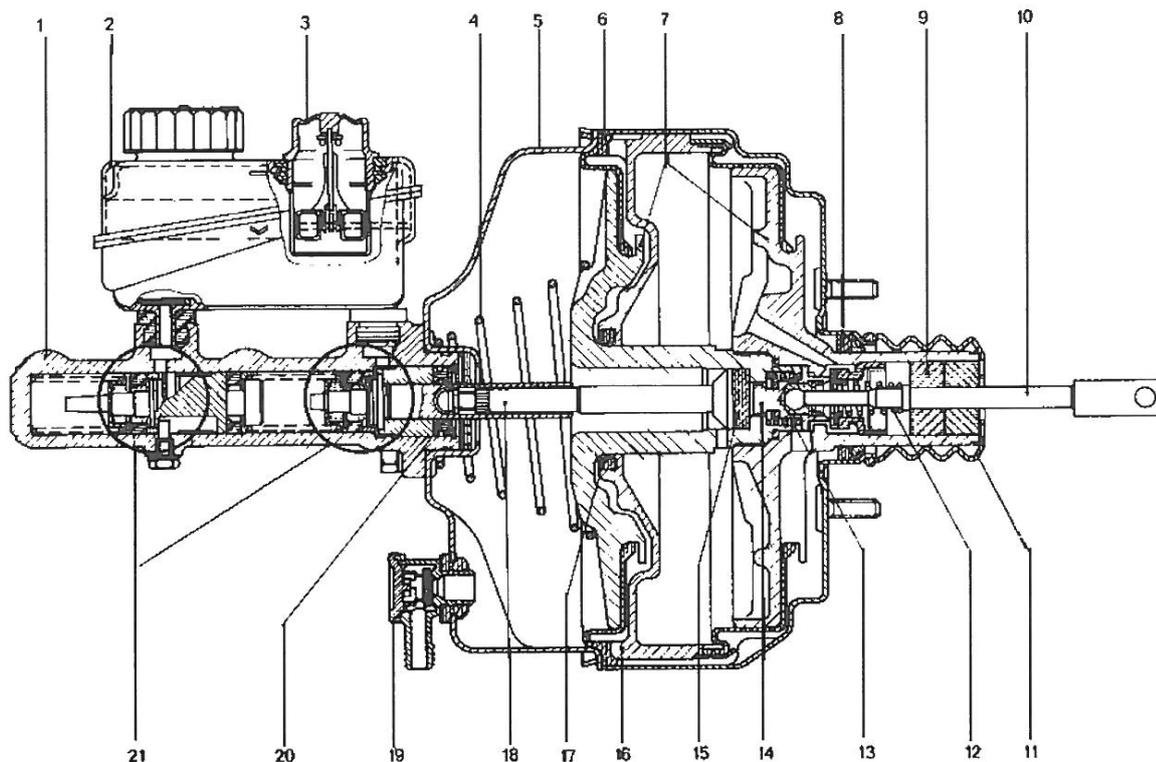
FUNZIONAMENTO

Azionando il pedale del freno, l'asta di comando (10) con la valvola a stantuffo (14) viene spostata a sinistra contro la forza antagonista della molla di compressione (12). In tale posizione, la molla di compressione (12) spinge la valvola sulla sua sede ricavata nell'involucro di comando, ed il condotto di aspirazione viene chiuso.

Durante l'ulteriore movimento, la valvola a stantuffo (14) si allontana dalla valvola a disco, e viene aperto l'accesso dell'aria esterna. A questo punto, l'aria atmosferica può liberamente arrivare attraverso il foro ricavato nell'involucro di comando fino al lato destro degli stantuffi (7), riducendo il valore della depressione.

La forza provocata dalla differenza di pressione che ora si viene ad avere a destra e a sinistra degli stantuffi (7) sposta quest'ultimo contro la forza della molla di richiamo dello stantuffo (4) verso sinistra, insieme all'asta di spinta (18) ed al pistone nel cilindro maestro. La pressione idraulica generata nel cilindro maestro, dopo la chiusura delle valvole (21), sviluppa una forza di reazione che attraverso l'asta di spinta (18) in appoggio sul disco di reazione in gomma (15) viene ripartita sui pistoni solidali (7) e sullo stantuffo (14) proporzionalmente alle proprie aree.

Figura 8

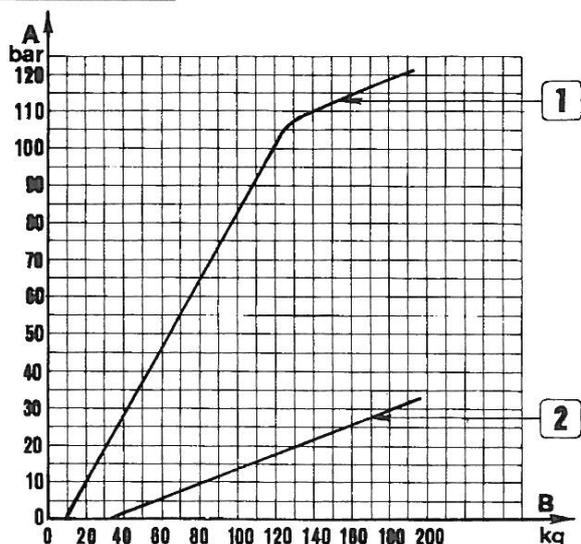


20093

PARTICOLARI COMPONENTI IL SERVOFRENO

- 1. Cilindro maestro - 2. Serbatoio liquido freni - 3. Segnalatore insufficiente livello liquido freni - 4. Molla di richiamo stantuffi - 5. Cilindro del servofreno - 6. Membrana - 7. Stantuffi - 8. Anello di tenuta - 9. Filtro aria - 10. Asta di comando - 11. Cuffia di protezione - 12. Molla di reazione - 13. Molla di compressione - 14. Valvole a stantuffo - 15. Valvola a disco - 16. Distanziale - 17. Anello di tenuta - 18. Asta stantuffo - 19. Valvola di non ritorno - 20. Anello di tenuta - 21. Valvola B.C.

Figura 9



20094

DIAGRAMMA PRESTAZIONI

- 1. Con depressione 590 mmHg e valvola di non ritorno –
- 2. Senza depressione – A. Pressione in uscita dal cilindro maestro – B. Forza al puntale.

Tale reazione permette ai pistoni solidali (7) di avanzare ulteriormente verso sinistra ricercando l'equilibrio delle forze e portando la valvola a contatto della sede dello stantuffo (14). Si ha così la condizione di equilibrio. Se la forza esercitata al pedale viene incrementata si modifica questa condizione di equilibrio permettendo l'ingresso di ulteriore pressione atmosferica sino al raggiungimento del massimo asservimento quando sul lato destro dei pistoni (7) avremo un valore di pressione corrispondente a quella atmosferica.

Da questo momento la pressione idraulica fornita dal cilindro maestro aumenterà solo proporzionalmente alla forza muscolare ulteriormente esercitata.

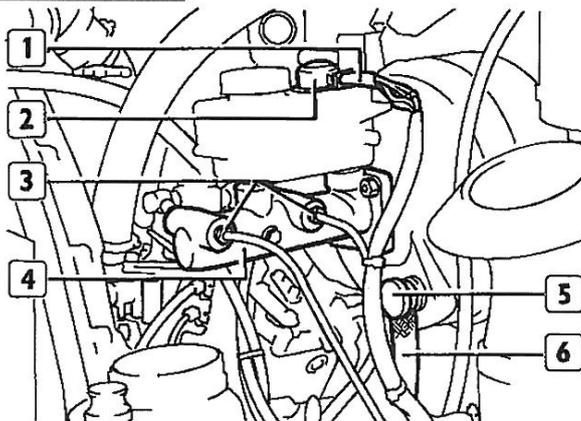
Al rilascio del pedale del freno, la valvola a stantuffo (14) ritorna in posizione di partenza, nella quale il passaggio per l'aria esterna è chiuso e quello di aspirazione costantemente aperto. Si crea quindi una compensazione della depressione agente sullo stantuffo (7) e la forza della molla di richiamo (4) è sufficiente a disattivarlo.

CILINDRO MAESTRO

Il cilindro maestro può essere considerato una pompa a doppio stantuffo in tandem, questa caratteristica permette di sdoppiare il circuito frenante ottenendo così una garanzia di continuità di frenata, sia pure ridotta, nel caso che uno dei due circuiti non sia efficiente.

STACCO-RIATTACCO SERVOFRENO

Figura 10



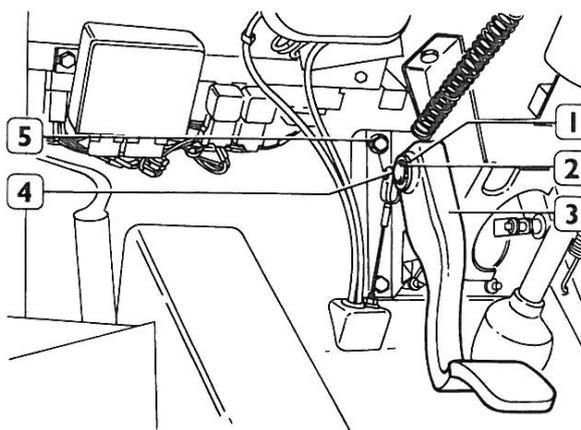
24956

Dopo aver eseguito il controllo funzionale dell'impianto a depressione come descritto a pag. 8, e constatato che l'inconveniente è imputabile al servofreno o al cilindro maestro, occorre procedere alla sostituzione completa di entrambi, in quanto, non vengono forniti di ricambio i particolari necessari alla revisione, fatta eccezione per la valvola di non ritorno (5) del servofreno.

Per lo stacco del servofreno operare come segue:

- scollegare i cavi elettrici (1) dal segnalatore livello olio (2);
- sistemare una vaschetta sotto i raccordi (3) delle tubazioni olio e scollegarli dal cilindro maestro (4);
- scollegare la tubazione (6) per depressione dalla valvola di non ritorno (5).

Figura 11



37686

Dall'interno cabina:

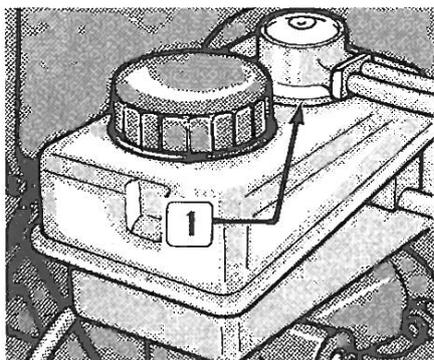
- scollegare la forcella del servofreno dal pedale freno (3) sfilando il perno (4) di collegamento;
- togliere i quattro dadi (5) di fissaggio servofreno al supporto pedaliera e staccare il servofreno.

Per il riattacco invertire le operazioni descritte per lo stacco attenendosi alle seguenti avvertenze:

- serrare i dadi alla coppia prescritta;
- eseguire lo spurgo aria come descritto nel paragrafo relativo;
- controllare l'efficienza della lampada di segnalazione insufficiente liquido freni.

## SERBATOIO LIQUIDO FRENI

Figura 12



20305

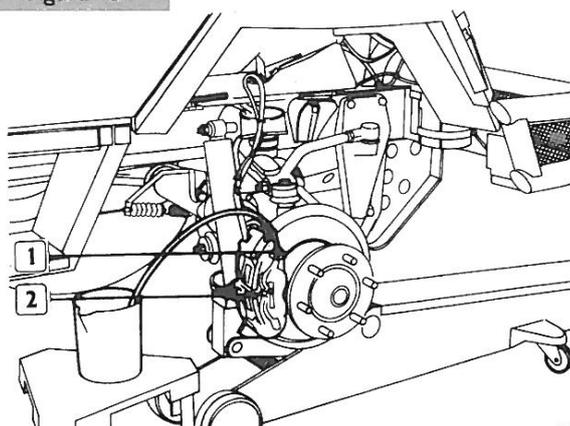
Il serbatoio liquido freni è costruito in materiale plastico trasparente, è munito di un dispositivo elettrico (1) per segnalare l'insufficiente livello liquido freni.

Serbatoio liquido freni è montato a pressione, direttamente sul cilindro maestro.

## SPURGO ARIA DAL CIRCUITO IDRAULICO

## CIRCUITO FRENI ANTERIORI

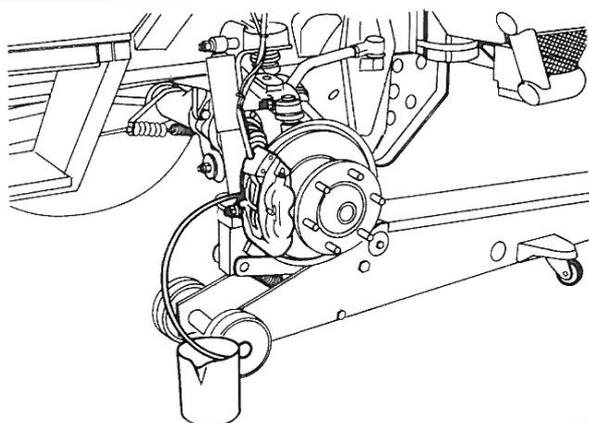
Figura 13



20459

Applicare sulle viti di spurgo (1, 2 fig. 13) un tubetto di plastica trasparente la cui estremità sia stata immersa in un recipiente parzialmente riempito di liquido freni.

Figura 14



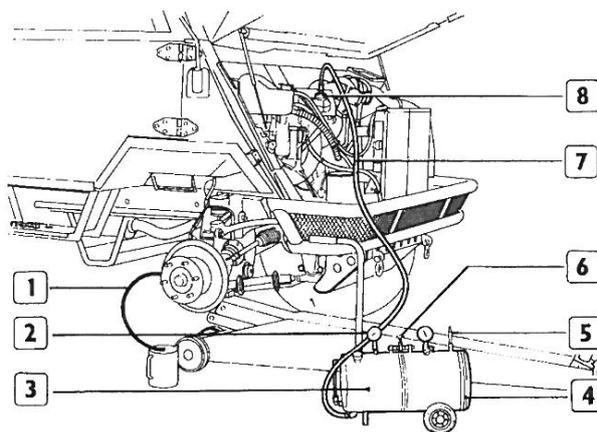
20458

NOTA – Le viti di spurgo sono tre per ogni pinza, in tal caso agire su ognuna di esse (Figure 14 e 15).

Azionare ripetutamente il pedale comando freni. Premere a fondo il pedale freni e, mantenendolo in questa posizione svitare di un giro la vite di spurgo. Queste operazioni permettono l'espulsione dell'aria contenuta nel liquido del circuito idraulico. Avvitare la vite di spurgo e azionare ripetutamente il pedale freni. Ripetere le operazioni sopracitate fino a quando il liquido freni non uscirà omogeneo. L'operazione di spurgo deve essere ripetuta su cilindretti idraulici di ciascuna ruota, verificando ogni volta che il livello del liquido nel relativo serbatoio sia sempre sufficiente.

AVVERTENZA – Il liquido espulso dal circuito idraulico durante l'operazione di spurgo non deve essere riutilizzato.

Figura 15



20460

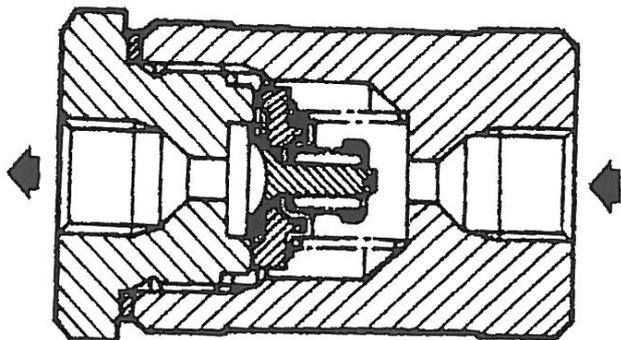
In alternativa si può eseguire lo spurgo aria dal circuito frenante con il dispositivo 99306010 procedendo nel seguente modo:

- caricare il serbatoio aria (4);
- riempire di liquido freni il serbatoio (3);
- applicare sulla vite di spurgo un tubetto di plastica trasparente (1) la cui estremità sia stata immersa in un recipiente parzialmente riempito di liquido freni;
- sostituire il coperchio (8) del serbatoio liquido freni con uno adatto prelevato dalla scatola di dotazione del disareatore;
- inserire il tubo (7) del dispositivo 99306010 sul coperchio del serbatoio liquido freni;
- svitare di un giro la vite di spurgo, aprire il rubinetto (6) fino a rilevare sul manometro (2) una pressione di  $1 \div 1,2$  bar.

Quando dal circuito il liquido freni uscirà omogeneo, chiudere la vite di spurgo e scaricare l'aria del serbatoio (4) del dispositivo tramite la valvola (5). Ripetere queste operazioni su tutte le ruote.

VALVOLA DI PRESSIONE RESIDUA

Figura 16

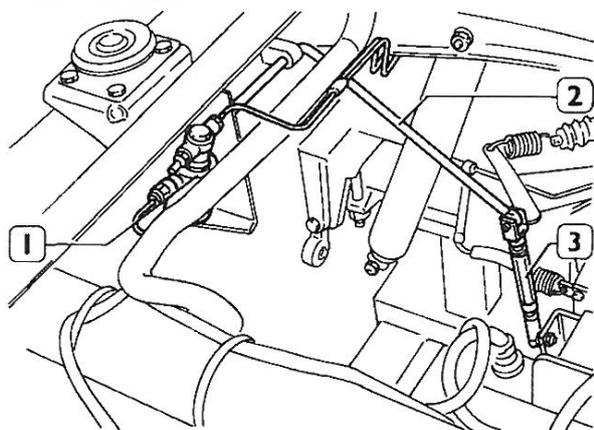


35918

La valvola deve ritenere una pressione residua di  $0,5 \pm 0,8$  kg/cm<sup>2</sup>

CIRCUITO FRENI POSTERIORI

Figura 17



39299

Scollegare l'asta (1) dal tirante di regolazione (2) e bloccarla verso l'alto in modo da mettere il correttore in posizione di massima apertura.

Effettuare quindi lo spurgo dell'aria dal circuito idraulico operando come già descritto per lo spurgo dell'aria nel circuito freni anteriori.

Terminata l'operazione di spurgo, collegare l'asta di comando del correttore di frenata.

CORRETTORE DI FRENATA

Il correttore di frenata (fig. 3) è costituito da un cilindro idraulico fissato al telaio, che differenzia la pressione di frenata dei freni posteriori rispetto a quelli anteriori secondo il carico trasportato dal veicolo.

Lo stantuffo del cilindro è comandato da una barretta di torsione (1, fig. 18), che da un lato agisce sullo stantuffo stesso e dall'altro è collegata al ponte posteriore.

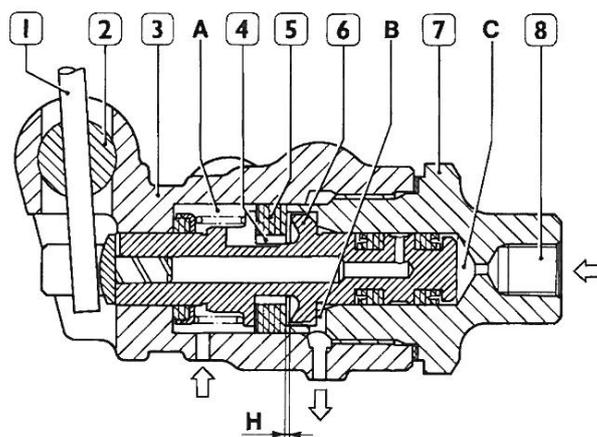
La differenza fra il diametro dello stelo dello stantuffo e la testa di maggior diametro dello stesso, determina il rapporto di correzione della pressione.

NOTA – In caso di difettoso funzionamento del correttore di frenata sostituire il particolare completo, in quanto, non vengono forniti particolari di ricambio necessari alla sua revisione. A montaggio effettuato, lubrificare il contatto tra pistoncino e barretta di torsione con grasso RUBBER LUBE, e le articolazioni della barretta di torsione con grasso TUTELA MR3.

FUNZIONAMENTO

A. POSIZIONE DI RIPOSO

Figura 18



39300

Il liquido freni spinto dal cilindro maestro giunge alla camera A del correttore, ed attraverso il passaggio 4 e H esistente tra la guarnizione (5) e la sede dello stantuffo (6), arriva alla camera B da cui a sua volta esce e va ad agire sui cilindretti comando ganasce freni delle ruote posteriori.

Attraverso il raccordo (8) arriva il comando dall'asse anteriore.

In caso di avaria di quest'ultimo il correttore si comporta come se il veicolo fosse a pieno carico.

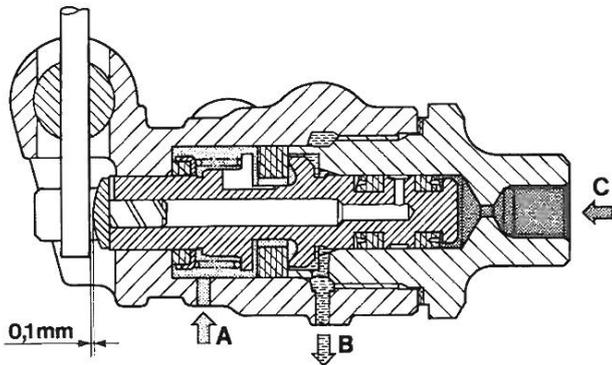
B. POSIZIONE DEL CORRETTORE DURANTE LA FRENATA CON VEICOLO SCARICO

Durante l'espansione degli stantuffi dei cilindri freni si genera in tutto il circuito idraulico una crescente pressione del liquido per freni. Tale pressione, pur agendo simultaneamente sullo stelo e sulla testa dello stantuffo (6), provoca l'intervento del correttore di frenata, in quanto la maggior superficie della testa subisce una spinta preponderante rispetto a quella minore dello stelo, pertanto lo stantuffo si sposterà verso la barretta di torsione (1).

Quando la sede dello stantuffo (6) viene a contatto della guarnizione (5) il passaggio H si richiude e le camere A e B rimangono separate fra loro.

Dopo l'intervento, la camera A ha la pressione fornita dal cilindro maestro, mentre la camera B, e quindi la parte di circuito che va alle ruote posteriori, ha una pressione  $P_b < P_a$  definita dall'equilibrio dello stantuffo, soggetto all'azione della pressione  $P_b$  e  $P_a$  e dell'eventuale carico esercitato dalla barretta di torsione.

Figura 19



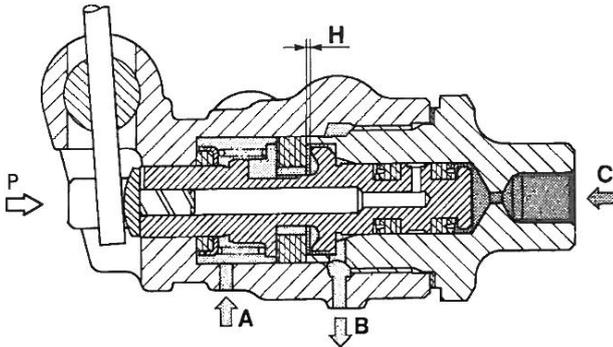
39301

La nuova posizione assunta dal correttore è illustrata dalla fig. 19 dove fra l'altro si nota che a veicolo scarico e con pedale freno abbassato, il giuoco fra lo stelo dello stantuffo (6, fig. 18) e la barretta (1, fig. 18) deve essere di mm 0,1.

In questa posizione, la differenza di pressione fra le camere A e B è la massima consentita dal rapporto del correttore di frenata.

Aumentando la pressione del cilindro maestro, inizia la regolazione della pressione inviata alle ruote posteriori. Il passaggio di liquido, per l'aumento proporzionale della pressione nel circuito freni posteriori, avviene per trafileamento tra la testa dello stantuffo (6, fig. 18) e l'anello di guarnizione (5, fig. 18). A veicolo scarico la barretta di torsione non offre alcuna resistenza. L'olio nella camera C, proveniente dall'asse anteriore, esercita sullo stantuffo (6, fig. 18) una forza uguale e contraria a quella esercitata su quest'ultimo nella camera A e nel passaggio H (fig. 18), permettendo così al correttore di lavorare in funzione della pressioni  $P_a$ ,  $P_b$  e dell'eventuale forza esercitata dalla barretta di torsione (1, fig. 18) a seconda del carico agente sul ponte posteriore.

Figura 20



39302

#### POSIZIONE DEL CORRETTORE DURANTE LA FRENATA CON VEICOLO A PIENO CARICO

Quando il veicolo è a pieno carico il normale cedimento delle molle a balestra della sospensione posteriore obbliga la barretta di torsione (1, fig. 18), impernata sul fulcro (2, fig. 18) a compiere una rotazione.

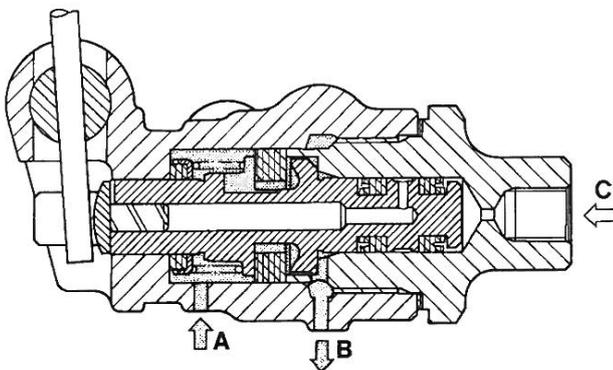
In tal modo, l'estremità della barretta stessa è costretta a premere contro la parte anteriore dello stantuffo (1, fig. 18) con un certo carico P, fig. 20.

Il valore del carico P è tale da offrire una forza di resistenza superiore a quella opposta generata dalla testa dello stantuffo. Pertanto lo stesso rimane nella posizione di riposo, lasciando di conseguenza aperto il passaggio H e comunicanti le camere A e B.

La pressione, fornita dal cilindro maestro giungerà così direttamente ai cilindri freni posteriori con lo stesso valore di quella dei cilindri freni anteriori.

In pratica viene escluso il correttore di frenata.

Figura 21



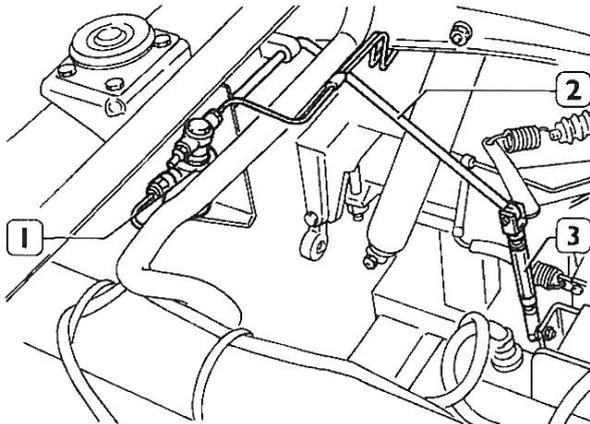
39303

#### POSIZIONE DEL CORRETTORE DURANTE LA FRENATA CON AVARIA DELLA SEZIONE ANTERIORE

In caso di avaria della sezione di comando dall'asse anteriore; lo stantuffo (6, fig. 18) si sposta nella condizione di pieno carico indipendentemente dal carico agente sul ponte posteriore. Il passaggio H (fig. 18) rimane aperto permettendo la comunicazione tra le camere A e B, quindi la pressione fornita dal cilindro maestro giungerà direttamente ai cilindri freno posteriori aumentando l'azione frenante.

REGOLAZIONE DEL CORRETTORE DI FRENATA SU VEICOLO

Figura 22



39299

Al fine di garantire un perfetto funzionamento del correttore di frenata (1), la barretta di torsione (2) deve essere regolata in modo che essa possa opporre allo stantuffo la forza di contrasto di volta in volta necessaria. Ciò avviene regolando la lunghezza del tirante (3) di collegamento della barretta di torsione (2) alla scatola ponte in relazione ai dati riportati nella targhetta (fig. 23) applicata sulla parete interna della porta cabina.

Figura 23

CORRETTORE DI FRENATA POSTERIORE		
Peso a terra asse posteriore da N (±5%)	Pressione cilindri freno in condizione statica (*) bar (±5%)	Cedimento F dello configurazione 1 mm (±10%)
1000	20	
1500	35	40
2800	80	65

(\*) Pressione a monte correttore 80-bar

35915

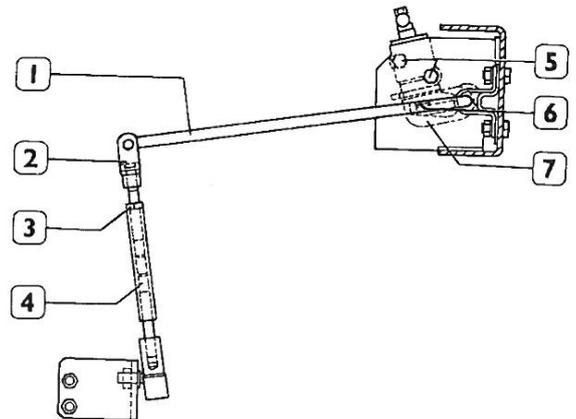
Sulla targhetta sono riportati i seguenti dati:

- veicolo;
- pressione massima di esercizio;
- pressione in uscita dal correttore di frenata in funzione del carico di controllo gravante sull'asse posteriore;
- cedimento della sospensione in funzione del carico di controllo gravante sull'asse posteriore.

In mancanza della medesima o dei dati in essa contenuti, richiedere al produttore un duplicato indicando:

- tipo del veicolo;
- numero foglie molle a balestra;
- passo del veicolo;
- peso asse posteriore;
- eventualmente il numero del correttore di frenata.

Figura 24



39304

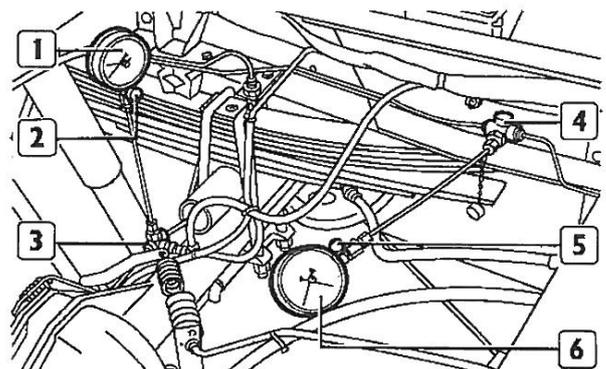
SCHEMA DI MONTAGGIO CORRETTORE DI FRENATA SU VEICOLO

- 1. Barretta di torsione – 2. Forcella – 3. Dado fissaggio tirante (4) alla forcella (2) – 4. Tirante di registrazione correttore di frenata – 5. Vite fissaggio correttore di frenata alla staffa di supporto – 6. Pistoncino correttore di frenata – 7. Correttore di frenata.

CONTROLLO DELLA PRESSIONE IN ENTRATA ED IN USCITA

Scollegare la barretta (1) dalla forcella (2) e sollevarla di tutta la sua corsa per controllare che il pistoncino del correttore di frenata scorra regolarmente nella propria sede e ricollegare la barretta (1) alla forcella (2).

Figura 25



23505

- svitare i tappi di protezione dalle prese di controllo dei raccordi (3 e 4) e collegare i manometri idraulici 99372269 (1 e 6);
- qualora i manometri non siano dotati di valvola per lo spurgo automatico eseguire lo spurgo dell'aria dai manometri svitando le ghiere (2 e 5).

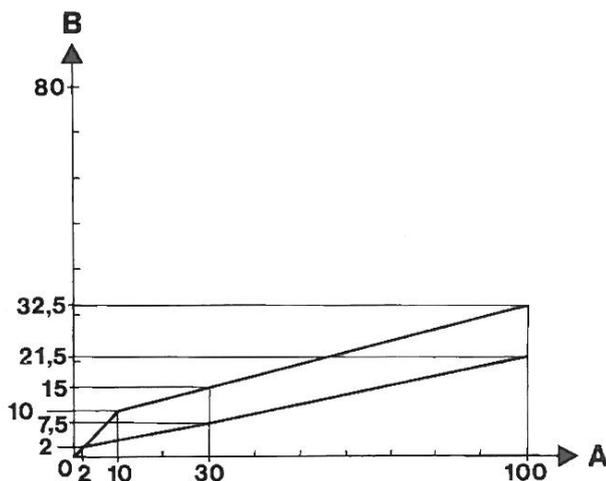
Con il motore funzionante al minimo premere progressivamente sul pedale dei freni, fino ad ottenere una pressione di 80 bar; rilevata sul manometro (1) installato a monte del correttore.

Tale pressione deve essere costante e si deve riscontrare nelle varie condizioni di carico;

- controllare sul manometro (6, fig. 25) installato a valle del correttore che in funzione del carico gravante sull'asse posteriore la pressione rilevata corrisponda al valore indicato in tabella;
- Riscontrando un valore diverso allentare il dado (3) avvitarlo o svitarlo il tirante (4) fino ad ottenere il valore di pressione prescritto;
- Controllare quindi, che con il veicolo posto nelle altre condizioni di carico indicate nella targhetta (fig. 23), si rilevi, su manometro (6, fig. 25) le pressioni corrispondenti.

Riscontrando un valore diverso significa che: la barretta di torsione o le molle a balestra, hanno subito deformazioni, in tal caso, sostituire il particolare interessato.

Figura 26



39305

DIAGRAMMA DELLE PRESTAZIONI DEL CORRETTORE DI FRENATA  $r = 0,25$

A - Pressione in entrata (bar)

B - Pressione in uscita (bar)

Non modificare mai la regolazione del tirante quando il circuito è in pressione. Eseguire il controllo con l'aumento progressivo della pressione.

Per il controllo del correttore di frenata, tutti i componenti dell'impianto frenante devono essere in perfette condizioni di esercizio.

Inoltre, in caso di sostituzione di molle a balestra per allestimenti speciali è necessaria una nuova targhetta i cui valori siano opportunamente corretti.

- terminato il controllo, verificare il comportamento dei freni del veicolo con frenate di prova (vedere capitolo Controlli di decelerazione a pag. 399).

## VALVOLA PARZIALIZZATRICE

La presenza del servofreno a depressione provoca un elevato effetto frenante anche nel caso di basse velocità del veicolo e di limitata pressione sul pedale di comando.

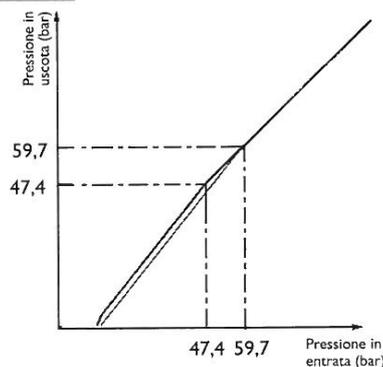
Ciò comporta il possibile bloccaggio delle ruote anteriori ed una eccessiva sensibilità dell'impianto alle piccole sollecitazioni. Per limitare questi inconvenienti è applicata una valvola parzializzatrice sull'impianto di comando dei freni delle ruote anteriori. Detta valvola ha lo scopo di permettere, inizialmente, il passaggio di una pressione di liquido freni di 1,4 bar sufficiente a provocare l'avvicinamento delle guarnizioni fatte ai tamburi. Tale valore rimane costante sino a che il cilindro maestro esercita una pressione, a monte della valvola in questione di circa 12,6 bar. Raggiunto tale valore la valvola si apre e consente il normale passaggio del liquido freni ai cilindretti ruote anteriori fino al raggiungimento, se il pedale è spinto a fondo, della massima pressione prevista per l'impianto.

In tal modo si ottiene una gradualità nell'effetto frenante operato dal servofreno, come illustra il grafico di fig. 27.

La valvola parzializzatrice non necessita di revisioni o controlli periodici.

## FUNZIONAMENTO

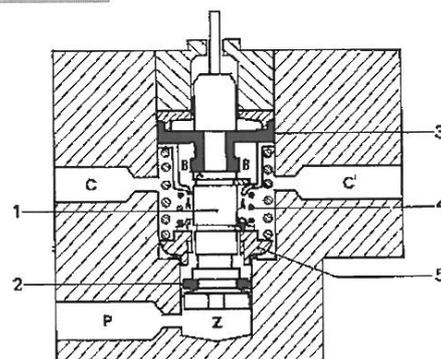
Figura 27



9648

CURVA DI FUNZIONAMENTO DELLA VALVOLA PARZIALIZZATRICE

Figura 28



20106

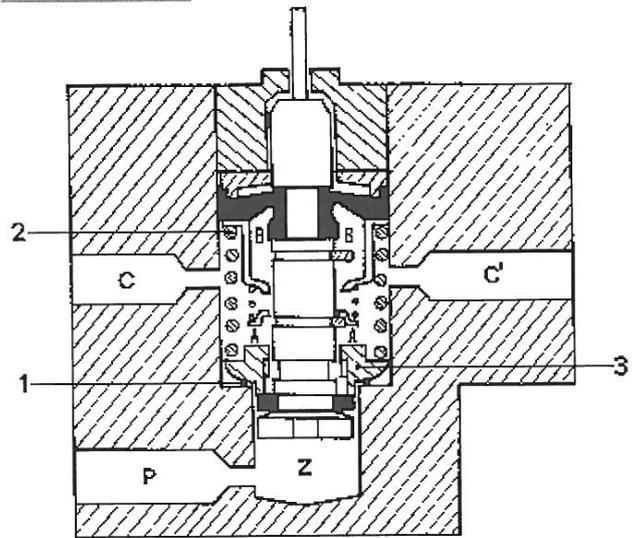
Il liquido freni proviene dal cilindro maestro, tramite la condotta P, raggiunge la camera Z, passa attraverso la valvola (1) ed il passaggio tra lo stelo (2) e lo scodellino (5) raggiunge la camera A e B fuoriuscendo poi attraverso le condotte C e C'. Quando la pressione nelle camere A e B, raggiunge un valore di 1,4 bar, il liquido freni agente sotto la membrana (3), solidale con lo stelo di comando (2) della valvola (1), fa sì che la membrana (3) si sposti verso l'alto trascinandosi con sé lo stelo (2), vincendo il carico della molla (4) e provocando la chiusura della valvola (1) contro lo scodellino (5) intercettando così il passaggio tra camera Z e le camere A e B.

**RIPARAZIONE FRENI**

**SMONTAGGIO – FRENI ANTERIORI**

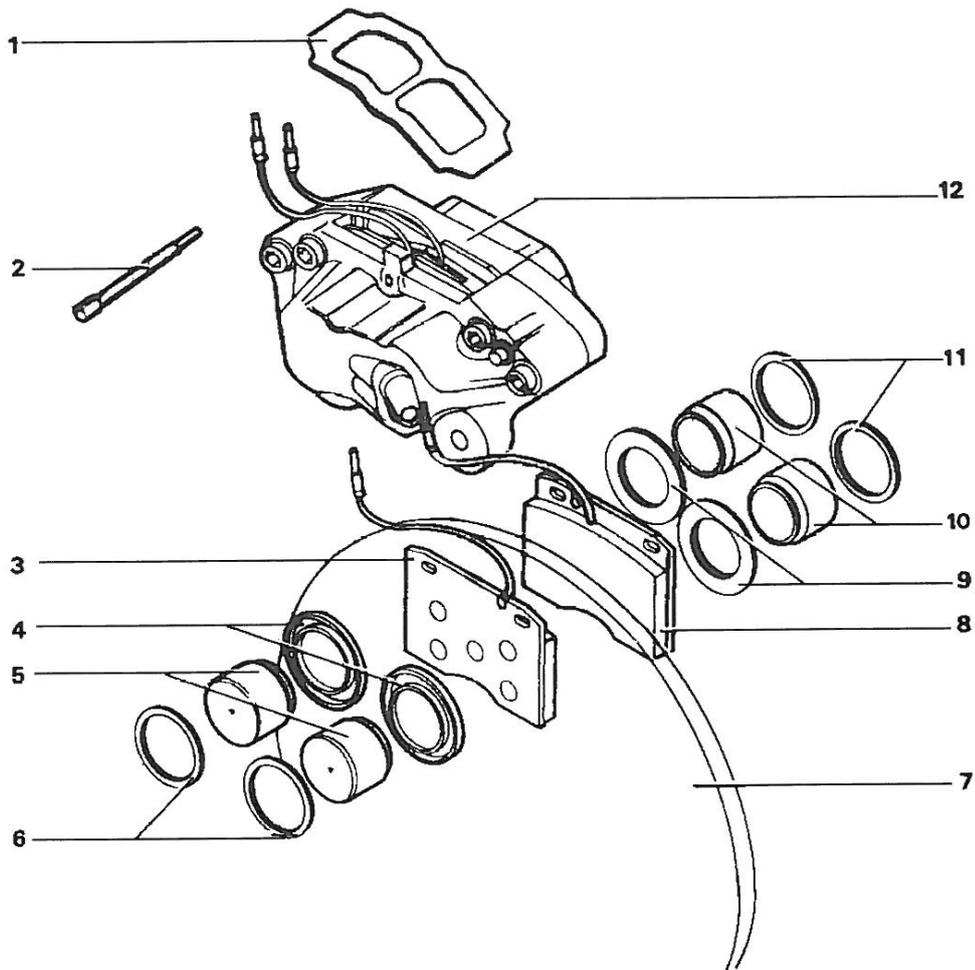
Incrementando il carico sul pedale di comando del servofreno si avrà un aumento di pressione solamente nella condotta P e nella camera Z; detta pressione raggiunge il valore di 12,6 bar; solleva lo scodellino (3) e la valvola (1), vincendo il carico della molla (2). Il liquido freni in pressione potrà così nuovamente raggiungere le condotte C e C', alimentando gradualmente il circuito dei freni anteriori; quando nella condotta P e nella camera Z, la pressione raggiunge il valore di 47,5 bar; le camere Z, C e C' avranno lo stesso valore di pressione.

Figura 29



20107

Figura 30

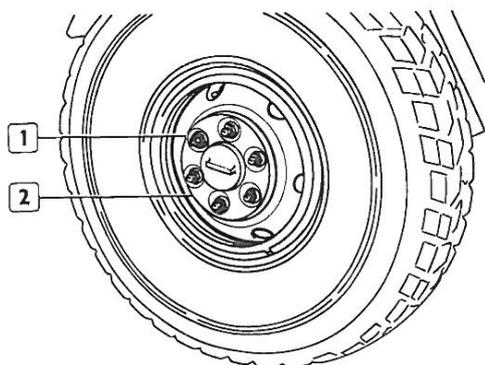


20753

**PARTICOLARI COMPONENTI IL FRENO ANTERIORE (Fornit. Perrot)**

1. Molla a lamina – 2. Perno – 3. Guarnizione frenante con cavo del segnalatore d'usura – 4. Cuffie parapolvere – 5. Pistoncini – 6. Anelli di tenuta – 7. Disco freno – 8. Guarnizione frenante con cavo del segnalatore d'usura – 9. Cuffie parapolvere – 10. Pistoncini – 11. Anelli di tenuta – 12. Pinza freno completa.

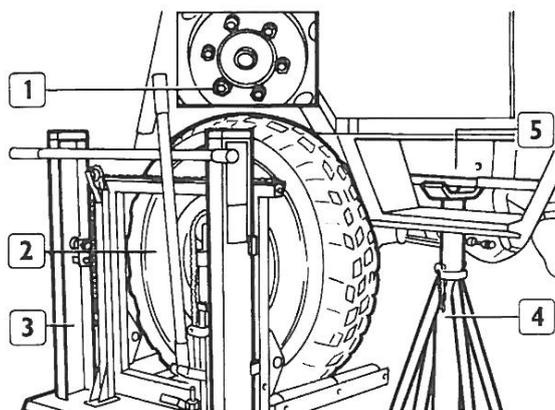
Figura 31



24958

Sbloccare i dadi (1) di fissaggio cerchio ruota (2).

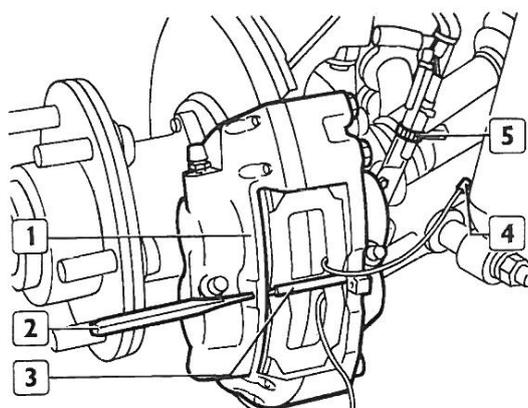
Figura 32



23320

Sollevare il veicolo nella parte anteriore ed inserire sotto i longheroni del telaio (5) i cavalletti di sostegno (4). Inserire il carrello idraulico 99321024 (3) sotto il pneumatico, svita completamente i dadi (1), togliere il riparo e staccare la ruota (2) dal mozzo ruota.

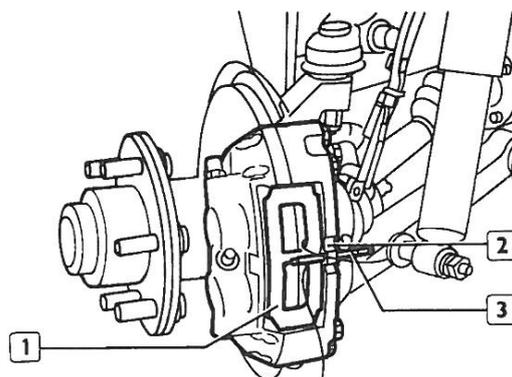
Figura 33



24959

Con l'impiego di un battitoio (2), spiantare dalla sede della pinza freno (1) il perno (3) di ritegno della molla a lamina. Togliere la fascetta (5). Scollegare le connessioni (4) dei cavi del segnalatore di usura guarnizioni frenanti.

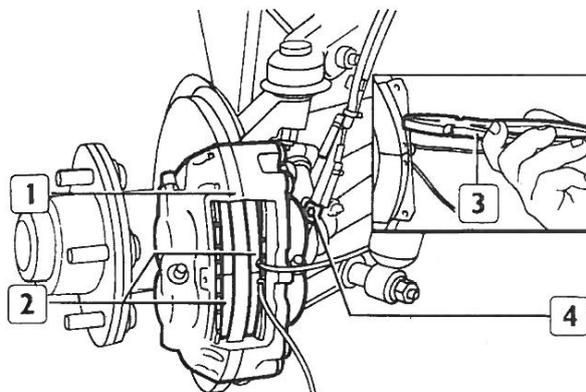
Figura 34



24960

Sfilare dalla pinza freno (2) il perno di ritegno (3). Togliere la molla a lamina (1) di ritegno guarnizioni frenanti.

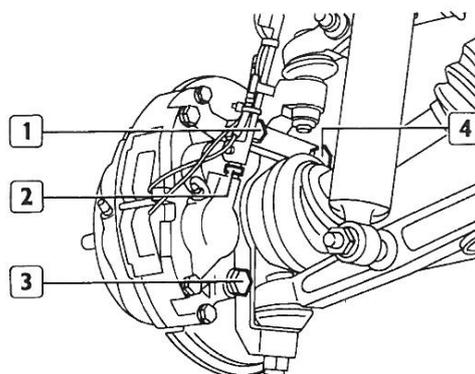
Figura 35



24961

Mediante la pinza (3) sfilare dalla pinza freno (1) le guarnizioni frenanti (2). Allentare la vite di fissaggio staffetta (4), e farla scorrere in alto sul tubo flessibile.

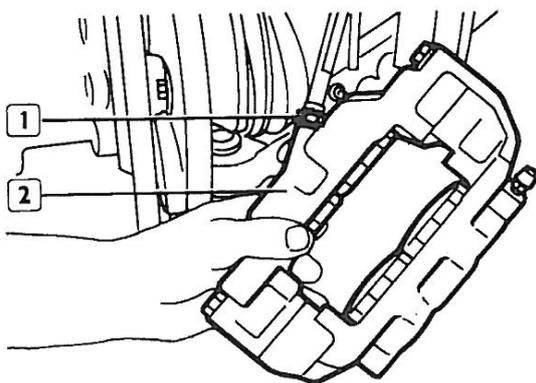
Figura 36



23324

Sbloccare il raccordo (2) della tubazione flessibile liquido freni. Sbloccare le viti (1 e 3) di fissaggio pinza freno, sbloccare anche la vite (4) per consentire lo stacco della pinza freno del fuso a snodo. Svitare completamente le viti (1 e 3), sfilarle e staccare la pinza freno.

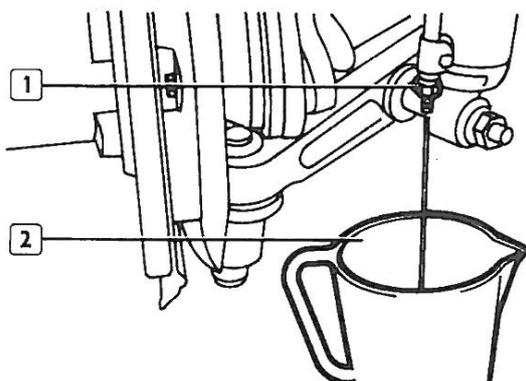
Figura 37



23325

Staccare il raccordo del tubo flessibile liquido freni (1) dalla pinza freno (2), ruotandola opportunamente e riporre quest'ultima nel raccoglitore.

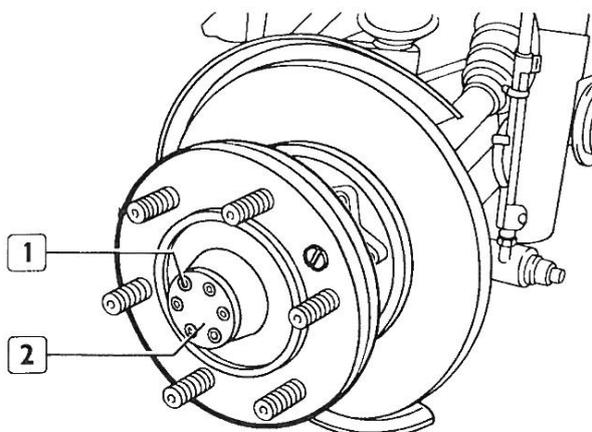
Figura 38



23326

Scaricare il liquido freni dalla tubazione flessibile (1) in un contenitore (2).

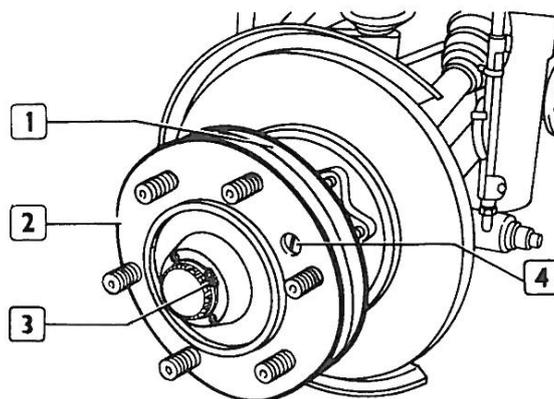
Figura 39



25145

Togliere le viti (1) e staccare il coperchio (2).

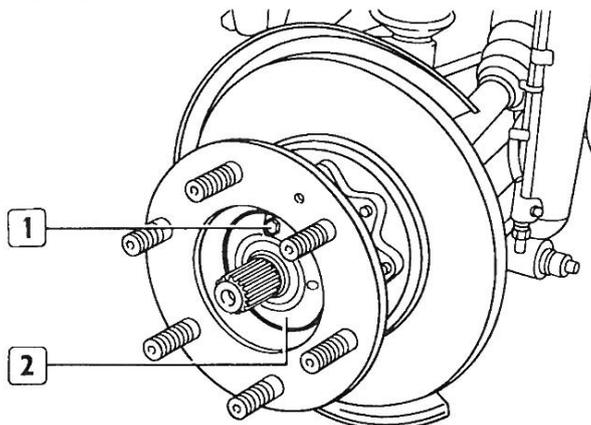
Figura 40



25148

Togliere l'anello elastico (3) e il sottostante anello di spallamento. Togliere la vite (4) e staccare la flangia (2) dal mozzo ruota (1).

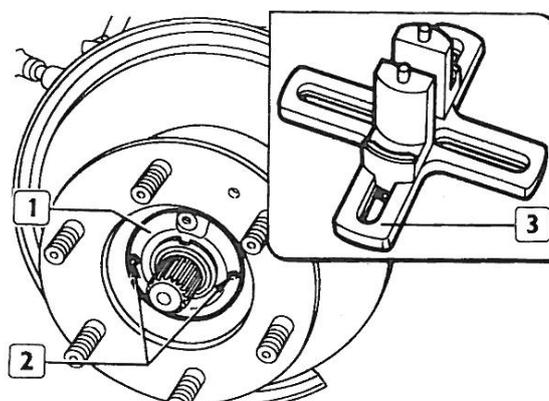
Figura 41



23329

Svitare la vite (1) di fissaggio ghiera (2) per registro cuscinetti mozzo ruota.

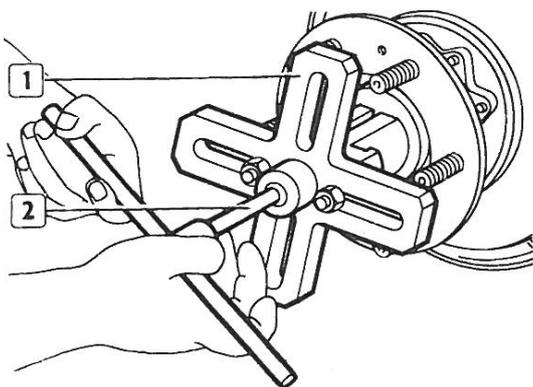
Figura 42



23330

Sulla ghiera di regolazione (1) sono presenti due fori (2), che servono da appigli per la chiave 99355169 (3).

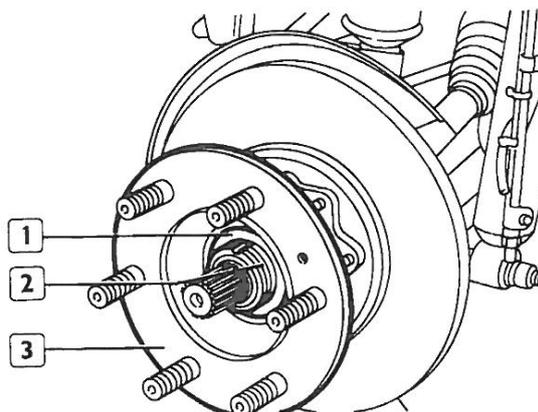
Figura 43



23506

Con l'impiego della chiave 99355169 (1) munita di prolunga (2) ed impugnatura svitare la ghiera dal codolo del fuso a snodo.

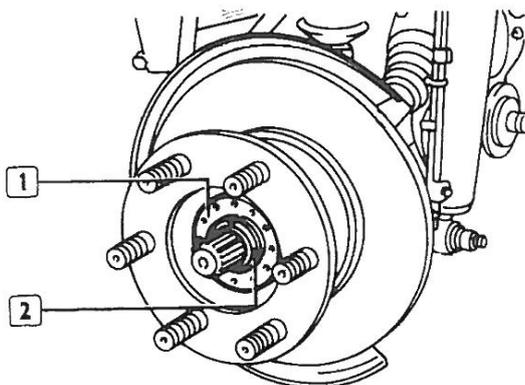
Figura 45



23508

Rimuovere il mozzo ruota (3), sfilare l'anello interno del cuscinetto (1) dal codolo del fuso a snodo (2), quindi sfilare il mozzo ruota completo.

Figura 44

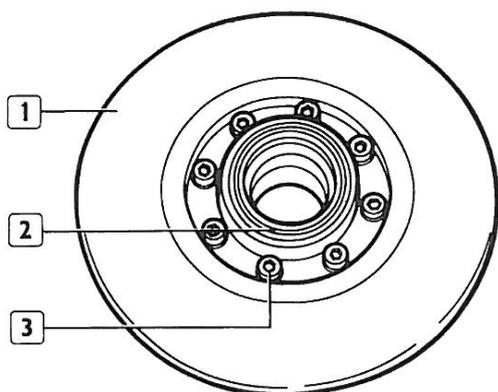


23507

Sfilare la rondella di fissaggio (1) dal codolo del fuso a snodo (2).

CONTROLLO DEI PARTICOLARI COMPONENTI

Figura 46



23331

Lo spessore minimo ammesso del disco freno (2) dovuto all'usura, è di 13 mm tenendo conto che l'usura massima per ogni lato, non deve essere superiore a 1,5 mm rispetto lo spessore nominale di 16 mm. Riscontrando un valore diverso occorre sostituire il disco.

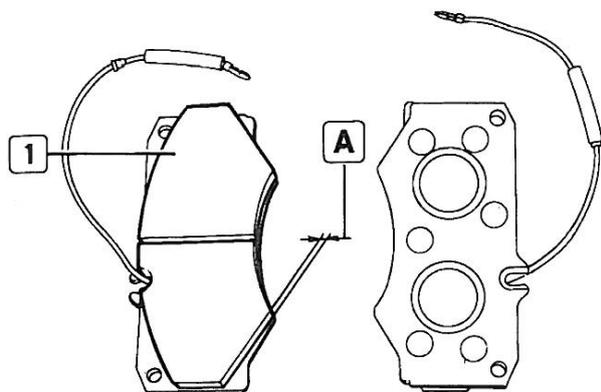
Tenendo conto che lo spessore minimo ammesso del disco dopo la rettifica è di 12 mm e che l'asportazione del materiale non deve essere superiore a 2 mm di spessore per lato, fermo restando lo spessore nominale di 16 mm, il disco freno deve essere rettificato quando le superfici del medesimo presentano:

- rigature eccessive;
- differenza di parallelismo superiore a 0,1 mm;
- errore di ortogonalità superiore a 0,05 mm, rilevata a ~ 2 mm dal diametro esterno mediante comparatore.

Dovendo sostituire il disco freno (1), staccarlo dal mozzo ruota (2) togliendo le viti (3) di fissaggio.

Dovendo invece procedere alla tornitura e successiva rettifica, il disco freno deve essere inviato alla rettifica completo di mozzo ruota dopo aver smontato dal medesimo l'anello di tenuta e l'anello interno del cuscinetto a rulli conici (lato interno).

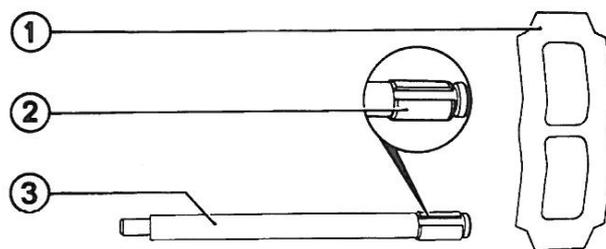
Figura 47



19691

I dischi freno devono essere sempre sostituiti a coppia anche quando le condizioni per la sostituzione si presentano su di un solo disco freno. Controllare lo stato di usura delle guarnizioni frenanti (1); lo spessore minimo (A) è di 1,6 mm. E' comunque tassativo sostituirle durante la riparazione, anche se lo spessore è maggiore del valore minimo citato.

Figura 48



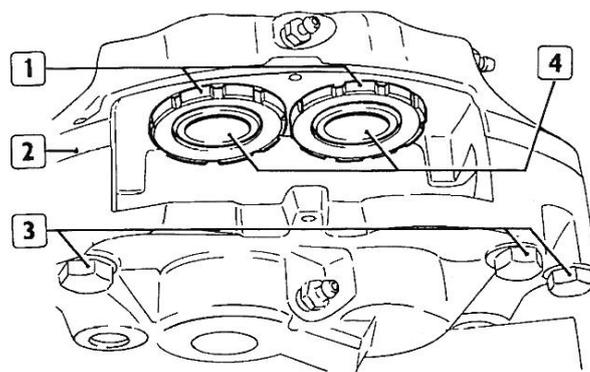
19692

Controllare l'integrità delle molle a lamina (1) di ritegno guarnizioni frenanti. Accertarsi che le boccoline di ritegno (2) inserite sui perni (3) non presentino deformazioni, e ruotino liberamente (con gioco) sulle proprie sedi. Sostituire i particolari che risultano deteriorati.

NOTA - Le tubazioni flessibili liquido freni non devono presentare rigonfiamenti o screpolature, in caso contrario, sostituirle entrambe, anche quando l'anomalia si presenta su di una sola tubazione.

SMONTAGGIO PINZE FRENI

Figura 49



19693

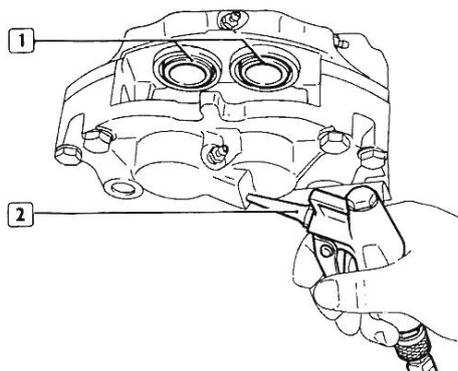
NOTA - Le semipinze componenti la pinza freno (2) non devono essere separate per alcun motivo, pertanto non allentare o smontare le viti di fissaggio (3).

Applicare la pinza freno completa (2) in morsa munita di mordacce.

Mediante l'ausilio di un cacciavite estrarre dai pistoncini (4) le cuffie parapolvere (1).

E' opportuno sostituire le cuffie parapolvere ad ogni smontaggio, anche se visivamente non presentano deformazioni o deterioramenti.

Figura 50

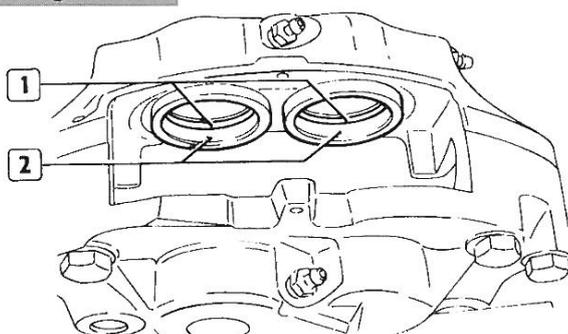


19694

Interporre tra i pistoncini contrapposti (1) dei canovacci, in modo tale da permetterne la fuoriuscita senza che si urtino fra di loro, oppure fuoriescano di colpo, con conseguente pericolo per l'operatore.

Introdurre la pistola (2) dell'aria compressa nel foro per tubo flessibile, e mandare aria gradualmente fino a provocare l'espulsione dei pistoncini dalle loro sedi.

Figura 51



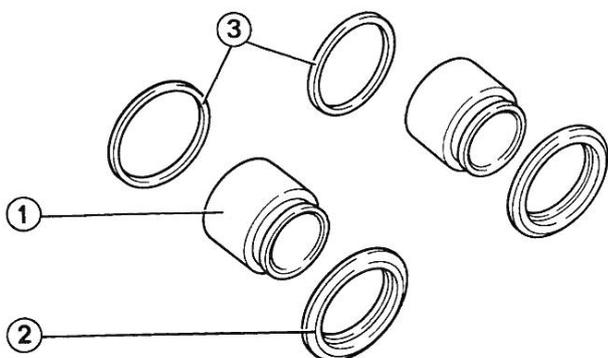
19695

Togliere gli anelli di tenuta (1) dalle sedi dei cilindretti (2) della pinza freno.

**IMPORTANTE** - Sostituire tassativamente ad ogni smontaggio gli anelli di tenuta (1).

## CONTROLLI

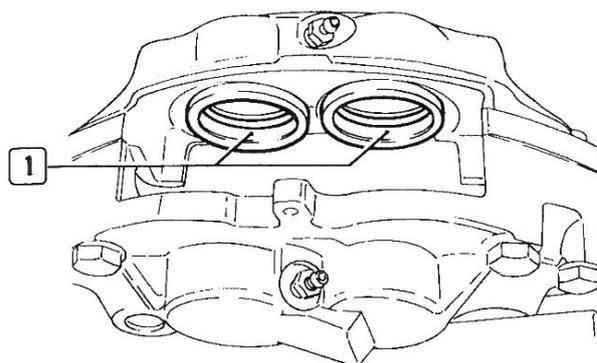
Figura 52



19619

Le superfici di scorrimento dei pistoncini (1) non devono risultare usurate o danneggiate, in caso contrario sostituire i particolari interessati.

Figura 53



19696

Le sedi (1) dei pistoncini sulle pinze non devono risultare usurate o danneggiate.

Lievi imperfezioni possono essere eliminate con tela abrasiva finissima, diversamente sostituire la pinza freno completa.

Pulire accuratamente le pinze freno immergendole in acqua calda e liquido detergente.

Per il lavaggio dei particolari metallici usare una soluzione di acqua calda con detergente FIAT LCD.

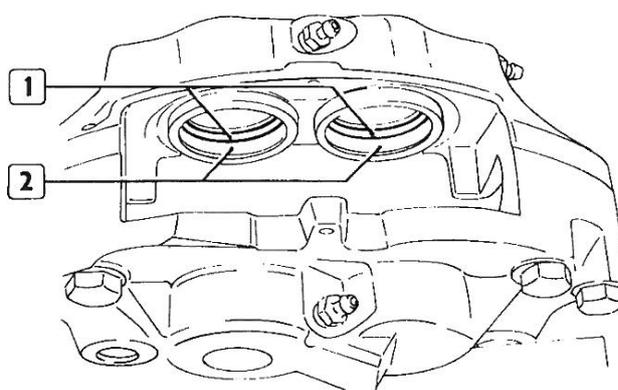
Aprire le valvoline di spurgo, quindi procedere ad una accurata soffiatura mediante aria compressa in tutte le cavità di passaggio del liquido freni, e sulle sedi per pistoncini.

Chiudere la valvolina di spurgo.

Pulire accuratamente i pistoncini usando liquido freni TUTELA DOT SPECIAL.

## MONTAGGIO PINZE FRENI

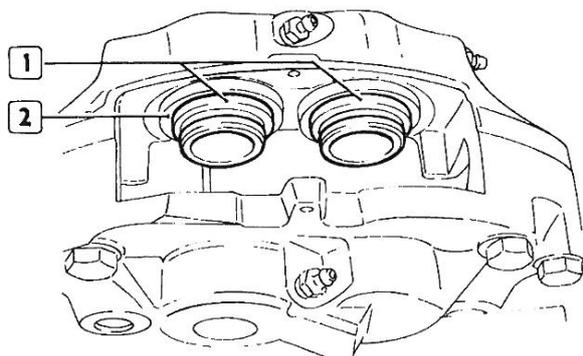
Figura 54



19697

Lubrificare con liquido freni gli anelli di tenuta (1), ed inserirli nelle proprie sedi. Lubrificare anche le sedi (2) dei pistoncini con liquido freni TUTELA DOT SPECIAL.

Figura 55



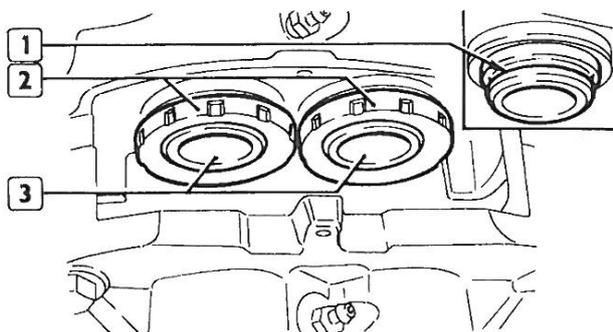
19698

Lubrificare accuratamente le superfici dei pistoncini (1) con liquido freni TUTELA DOT SPECIAL quindi inserirli nelle sedi sulla pinza freno (2). Curare l'introduzione dei pistoncini durante l'inserimento negli anelli di tenuta, ruotandoli leggermente, fino ad inserirli a fondo.

Accertarsi, che ogni singolo pistoncino scorra agevolmente nella propria sede senza indurimenti o impuntamenti.

Posizionare i pistoncini sulle sedi della pinza freno parzialmente fuoriusciti, in modo tale da permettere il montaggio delle cuffie di protezione.

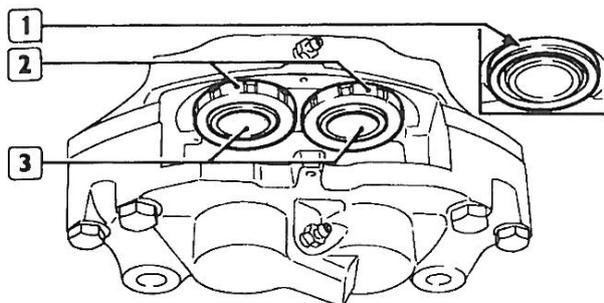
Figura 56



19699

Inserire le cuffie di protezione (2) sui pistoncini (3), curare il corretto inserimento del profilo di tenuta interno nelle scanalature (1) dei pistoncini.

Figura 57

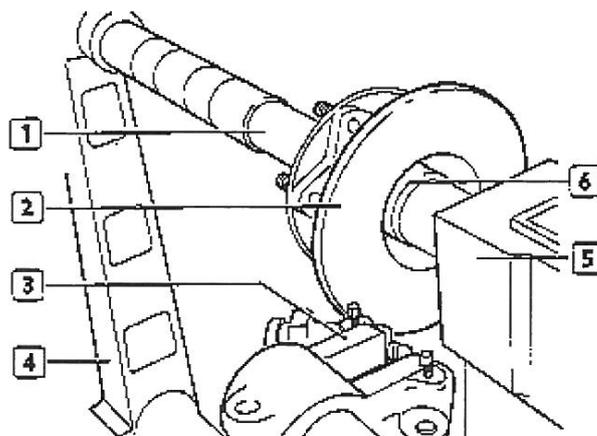


19700

Inserire a fondo sede i pistoncini (3), calzando perfettamente i profili di tenuta esterni delle cuffie di protezione (2) sulle sedi (1) ricavate nelle pinze freno.

TORNITURA E RETTIFICA DEI DISCHI FRENO

Figura 58



19625

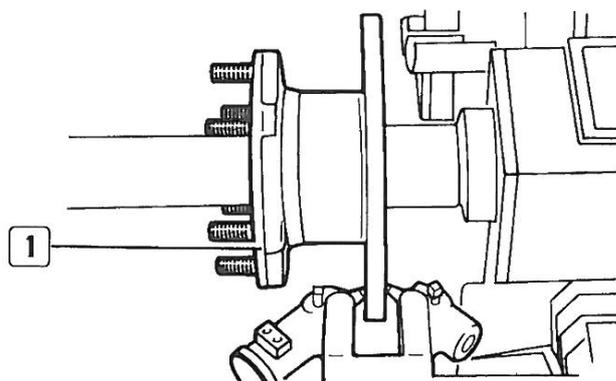
Applicare al disco freno (2) la boccola per tornitura 99372006 (6).

Posizionare il disco freno sull'albero del tornio 99301002 (5), quindi inserire l'altra boccola 99372006, calzare sull'albero una serie di distanziali (1) che eliminino il gioco assiale del gruppo, avvitare il dado di bloccaggio ed applicare il sopporto dell'albero (4).

Valutare l'entità delle rigature sulle singole superfici del disco freno.

Posizionare il portautensili (3) in asse con il disco freno (2), quindi regolare la profondità degli utensili adeguatamente in modo da asportare in misura uguale sulle superfici di lavoro del disco freno.

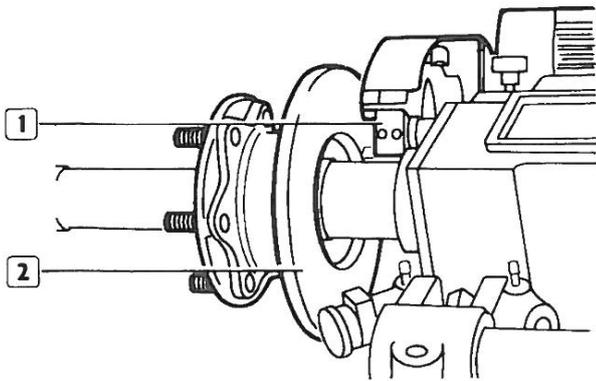
Figura 59



19626

Procedere alla tornitura del disco freno (1), e a secondo delle rigature riscontrate asportare il materiale con una o più pastate.

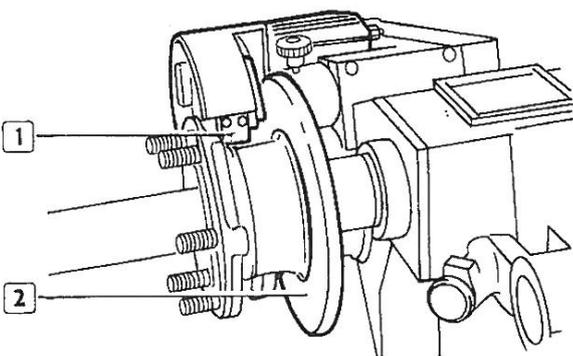
Figura 60



19627

Mediante l'apposito apparecchio per rettificazione 99301010 (1) applicato al tornio 99301002, procedere alla rettificazione delle superfici del disco freno (2).

Figura 61



19628

Posizionare l'apparecchio per rettificazione (1) sul lato esterno del disco freno (2), ed eseguire l'operazione di rettificazione.

**NOTA** – Durante l'operazione di rettificazione, procedere gradualmente con l'avanzamento della mola a settori, fino ad asportare totalmente i residui di tornitura.

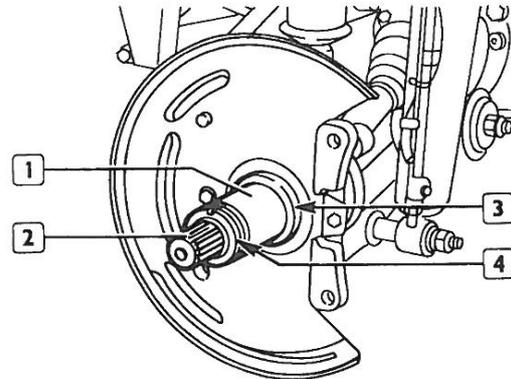
**NOTA** – Lo spessore minimo ammesso dopo operazione di rettificazione è di  $12 - 0,1$  mm.

**IMPORTANTE** – Eseguire il controllo dell'ortogonalità del disco freno su entrambe le superfici di lavoro.

Applicare una base magnetica munita di comparatore centesimale sul carrello del tornio 99301002, posizionarla in modo che l'astina del comparatore sia appoggiata a circa 2 mm dal diametro esterno del disco freno, controllare che l'ortogonalità delle superfici di lavoro rispetto all'asse di rotazione sia compresa entro un valore di 0,05 mm.

## MONTAGGIO FRENI ANTERIORI

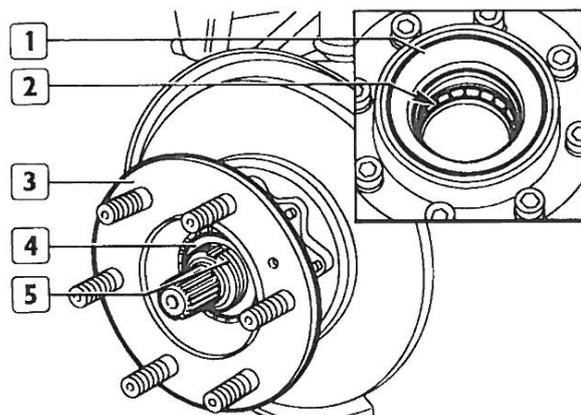
Figura 62



23332

Controllare visivamente la sede per anelli interni dei cuscinetti sul canotto (1), che sia esente da abrasioni o tracce di ossido. Asportare eventuali imperfezioni con tela abrasiva finissima. L'anello di rasamento (3) non deve essere usurato in prossimità del punto di appoggio dell'anello di tenuta del mozzo ruota, in caso contrario sostituirlo. Pulire accuratamente l'estremità del semialbero (2). Verificare mediante la ghiera di regolazione la flettatura (4) che sia esente da indurimento, nel caso contrario, provvedere al ripristino con mezzi appropriati.

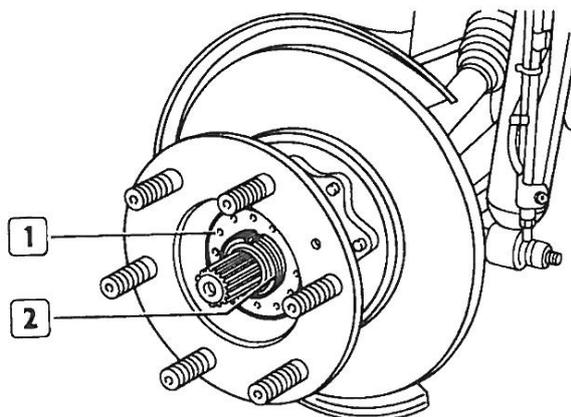
Figura 63



23333

Riempire con una adeguata quantità di grasso TUTELA MR3 il vano del mozzo ruota (2). Spalmare di grasso gli anelli interni dei cuscinetti. Inserire in sede l'anello interno del cuscinetto (lato interno). Montare la guarnizione di tenuta (1) sul mozzo ruota, con l'impiego del calettatore 99370409. Umettare con grasso il profilo di tenuta della nuova guarnizione. Montare il mozzo ruota (3) sul canotto (5) del fuso a snodo mantenendolo perfettamente centrato. Inserire l'anello interno (4) del cuscinetto esterno sul canotto (5). Con l'ausilio di un battitoio inserirlo a fondo, mantenendo a contatto dell'anello di rasamento il mozzo ruota completo, per evitare che fuoriesca dalla sede la molla a spirale interna della guarnizione di tenuta.

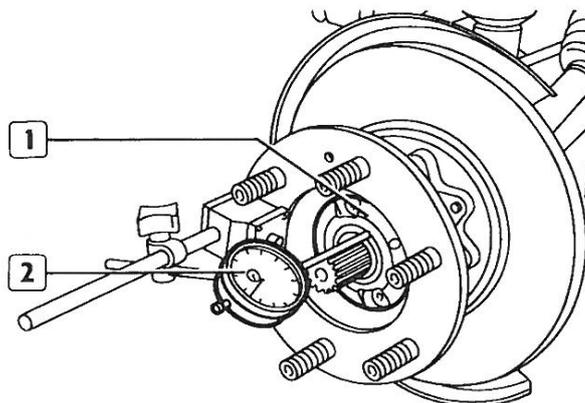
Figura 64



23334

Applicare la rondella di fissaggio (1) sul canotto del fuso a snodo (2).

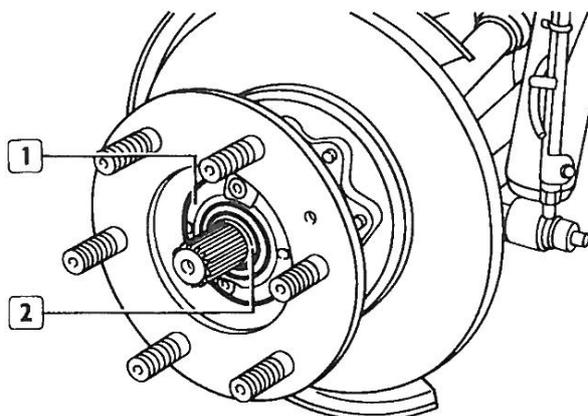
Figura 67



23254

In tali condizioni si deve rilevare, mediante comparatore (2) appoggiato sulla ghiera (1) e a base magnetica posizionata come illustrato in figura, un giuoco di  $0,05 \pm 0,10$  mm.

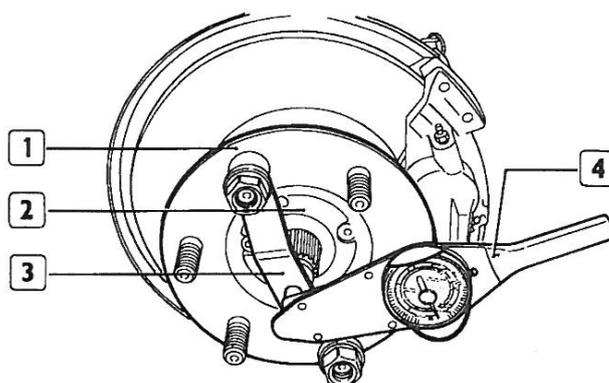
Figura 65



23335

Avvitare la ghiera (1), per registro cuscinetti sul canotto del fuso a snodo (2), mantenendo il gruppo costantemente a contatto dell'anello di rasamento.

Figura 68



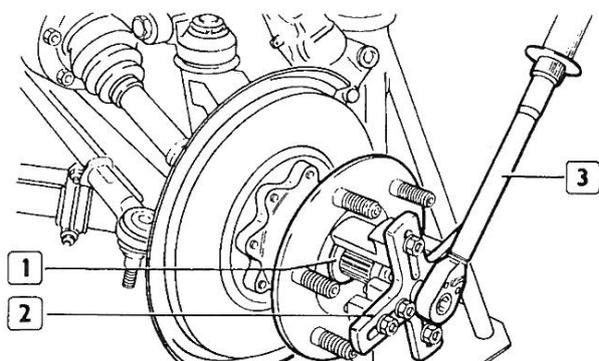
24969

Applicare al mozzo ruota, un apposito attrezzo (3) e mediante chiave dinamometrica 99389820 (4) rilevare la coppia di rotolamento del mozzo ruota.

Serrare ulteriormente la ghiera (1) in modo che la coppia di rotolamento del mozzo ruota, aumenti di 1 Nm rispetto al valore riscontrato nel precedente rilevamento. In tali condizioni di giuoco assale dei cuscinetti risulta di  $0 \pm 0,05$  mm.

Vincolare la ghiera (1) alla rondella di sicurezza mediante la vite di fissaggio. Qualora ciò non fosse possibile perché uno dei fori della ghiera non coincide con nessun foro della rondella di sicurezza, occorre allentare leggermente la ghiera in modo da realizzare tale condizione. A registrazione effettuata riempire di grasso TUTELA MR3 il vano del mozzo ruota e completare il montaggio.

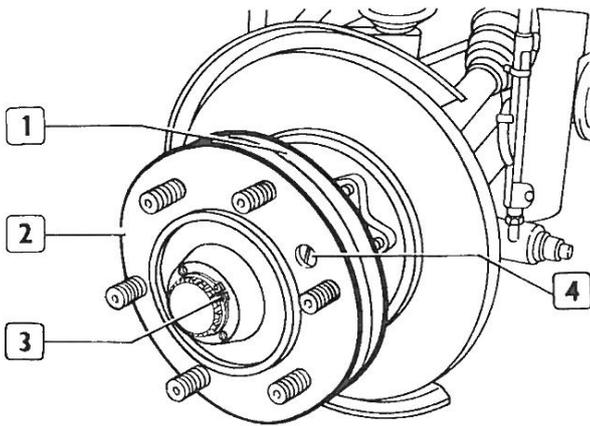
Figura 66



24979

Mediante la chiave dinamometrica (3) e attrezzo 99355169 (2) serrare la ghiera (1) alla coppia di 49 Nm (5 kgm); allentare la ghiera e ruotare il mozzo nei due sensi in modo da assestare i cuscinetti; serrare nuovamente la ghiera alla coppia 98 Nm (10 kgm) e allentare la ghiera per un angolo di  $30^\circ$ .

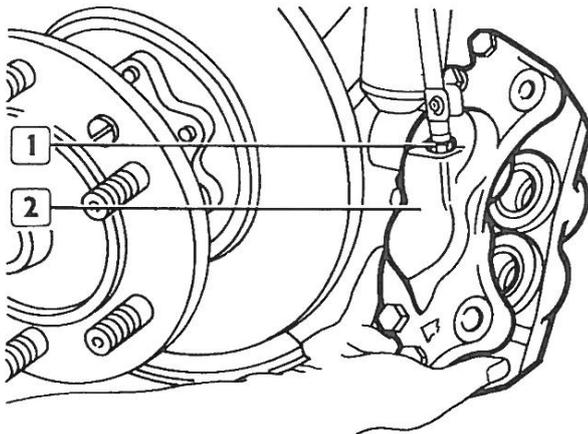
Figura 69



25146

Applicare la flangia attacco (2) a contatto del mozzo ruota (1), facendo coincidere i fori per viti di fissaggio e avvitare la vite di fissaggio (4). Montare l'anello di spallamento e l'anello elastico.

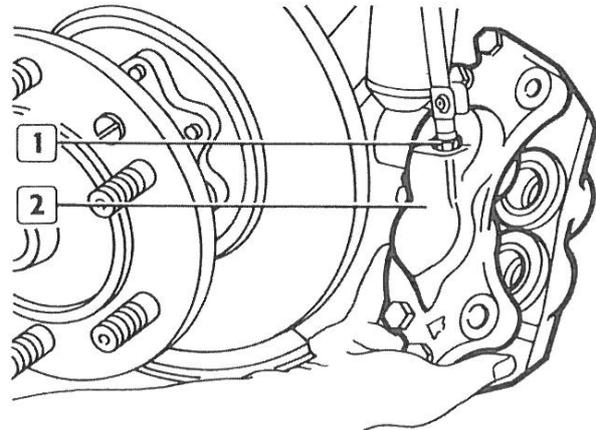
Figura 70



25145

Montare il coperchio (2) e fissarlo mediante le viti (1).

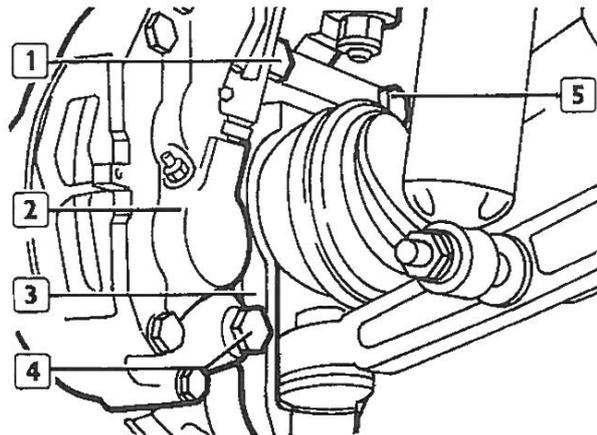
Figura 71



23341

Collegare il raccordo (1) della tubazione flessibile liquido freni alla pinza freno (2), avvitando manualmente il raccordo a fondo sede.

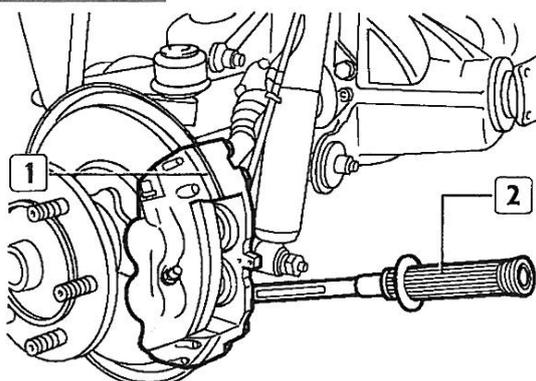
Figura 72



23342

Applicare la pinza freno (2) al fuso a snodo (3) inserendo le viti autobloccanti di fissaggio (1 e 4), quindi avvitarle a contatto. Avvitare anche la vite (5) a contatto della leva comando sterzo.

Figura 73

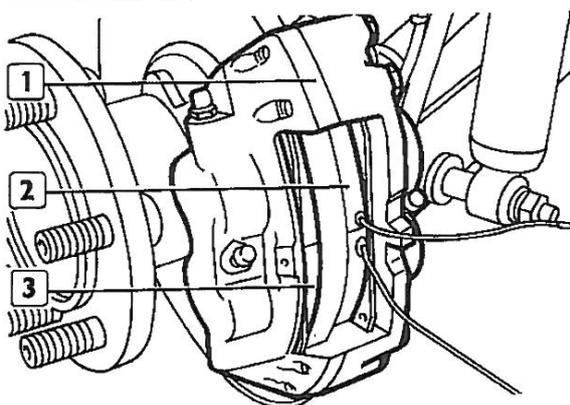


24980

Con l'impiego di una chiave dinamometrica (2) munita di chiave a bussola appropriata chiudere le viti fissaggio pinza freno (1) alla coppia di serraggio:

- Vite superiore 210 Nm (21 kgm);
- Vite inferiore 210 Nm (21 kgm);
- Vite fissaggio leva 196,5 Nm (20 kgm).

Figura 74

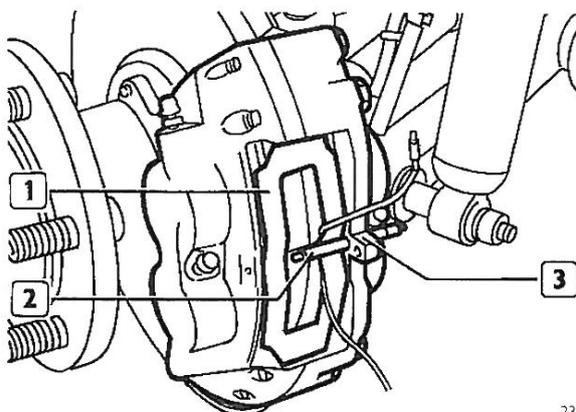


23344

Inserire le guarnizioni frenanti (2 e 3) nelle sedi della pinza freno (1).

Controllare che scorrano agevolmente lungo l'asse longitudinale e trasversale.

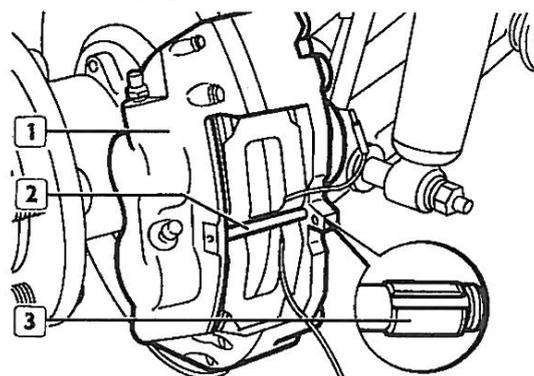
Figura 75



23345

Applicare la molla a lamina (1) sulle guarnizioni frenanti, inserire nella pinza freno (3) il perno di ritegno (2), mantenendo pressata la molla a lamina imboccare l'estremità del perno nella propria sede.

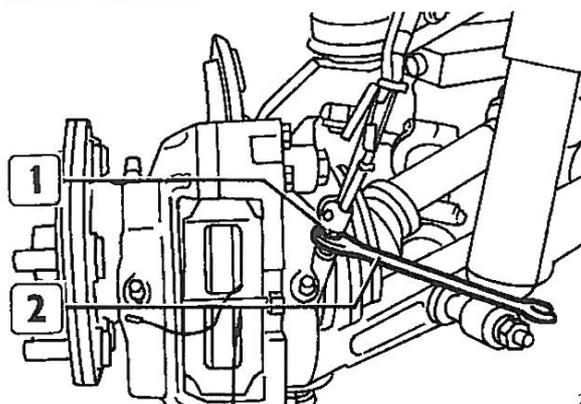
Figura 76



23346

Con l'impiego di un battitoio, inserire a fondo sede il perno (2) nella scodella pinza freno (1). Accertarsi che la boccolina (3) di ritegno si inserisca correttamente.

Figura 77

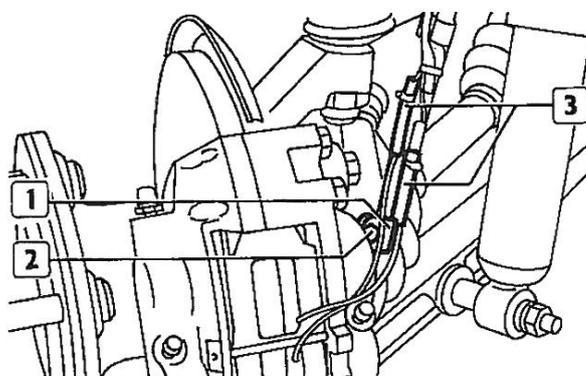


23347

Con l'impiego della chiave (2), bloccare il raccordo (1) della tubazione flessibile liquido freni alla coppia di serraggio di 14 Nm (1,4 kgm).

**IMPORTANTE** – Durante il bloccaggio del raccordo (1) sul corpo pinza freno, accertarsi di non provocare torsioni al tubo flessibile.

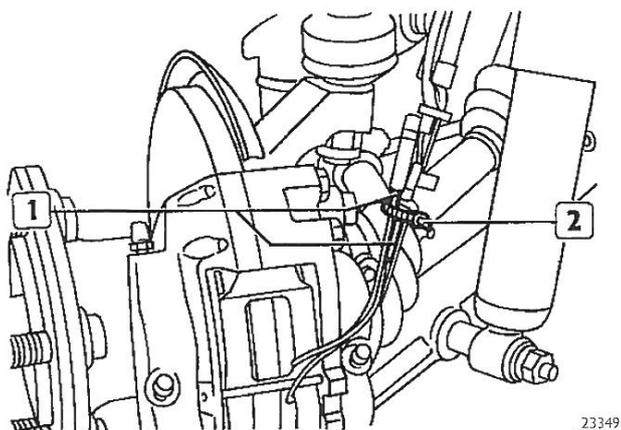
Figura 78



23348

Posizionare sul tubo flessibile la staffetta (1), bloccare la vite di fissaggio (2). Collegare gli spinotti di connessione (3) dei cavi elettrici del segnalatore di usura delle guarnizioni frenanti.

Figura 79



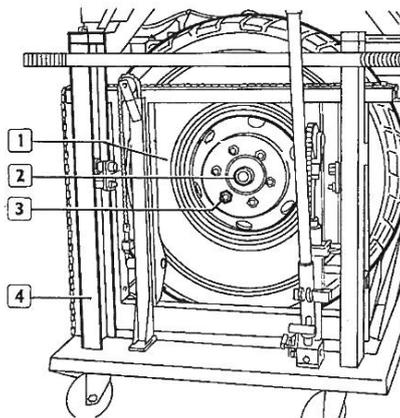
23349

Applicare la fascetta di fissaggio (2) sui cavi (1).

NOTA – Dopo il riattacco delle pinze freni, eseguire lo spurgo dell'aria dal circuito idraulico, come descritto nel capitolo relativo.

Eseguito lo spurgo dell'aria dal circuito idraulico, inserire sulle valvole, i cappucci in gomma di protezione (1, 2 e 3).

Figura 80



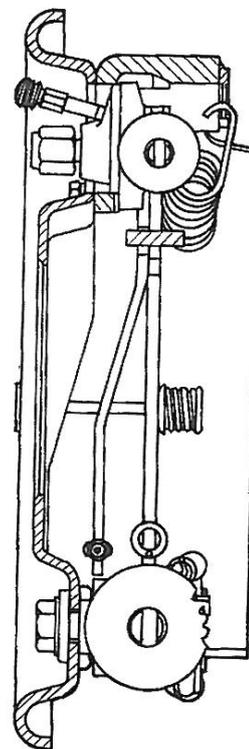
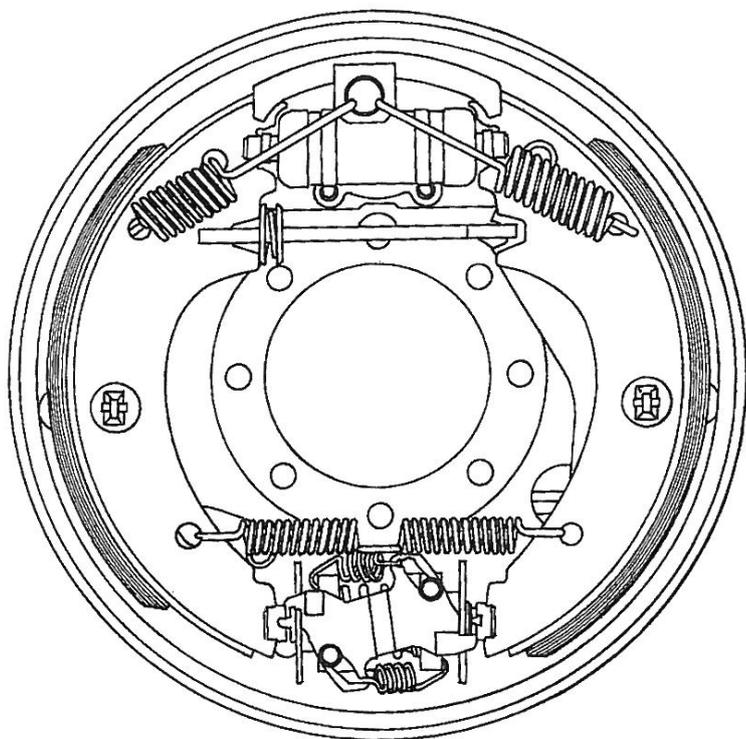
24981

Con l'impiego del carrello idraulico 99321024 montare la ruota completa (1) sul mozzo ruota (2), applicare il riparo (4) e avvitare i dadi (3) di fissaggio cerchio ruota a contatto. Procedere al montaggio dell'altra ruota completa. Abbassare il veicolo.

Bloccare i dadi (3) di fissaggio cerchio ruota alla coppia di 320+30 Nm (32+3 kgm), secondo l'ordine indicato nello schema.

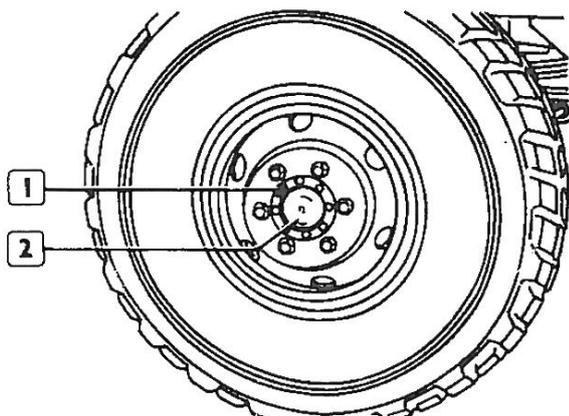
## SMONTAGGIO – FRENI POSTERIORI

Figura 81



20752

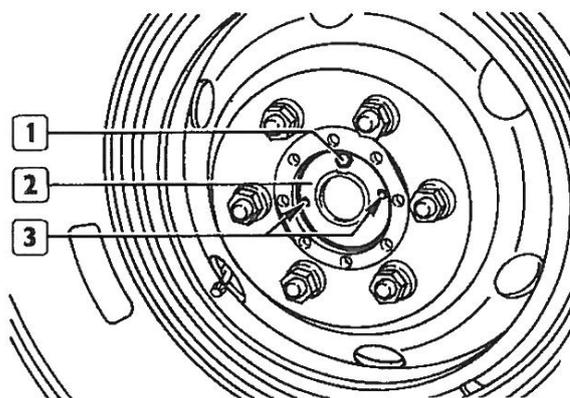
Figura 82



23353

Sbloccare, quindi svitare le viti (1) di fissaggio semialbero (2).

Figura 85

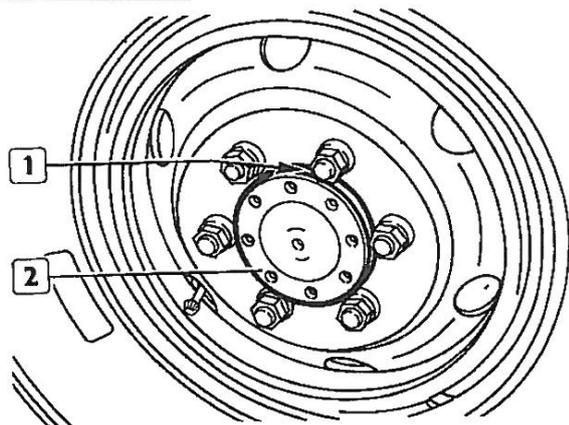


23356

Svitare la vite (1) di fissaggio ghiera (2) per registro dei cuscinetti mozzo ruota.

I fori (3) sulla ghiera servono per l'applicazione della chiave 99355169 (1, fig. 86).

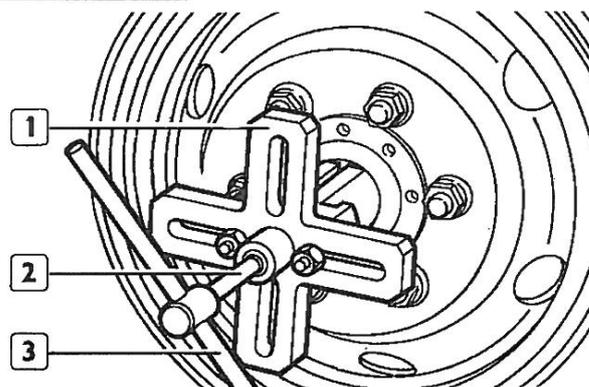
Figura 83



23354

Rimuovere la flangia del semialbero (2) dal piano di unione del mozzo ruota (1).

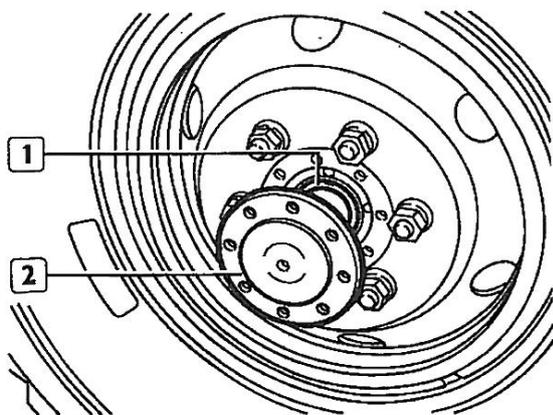
Figura 86



23357

Con l'impiego della chiave 99355169 (1) munita di prolunga (2) e impugnatura (3) svitare la ghiera di registro (2, fig. 85), senza staccarla dal manicotto scatola ponte.

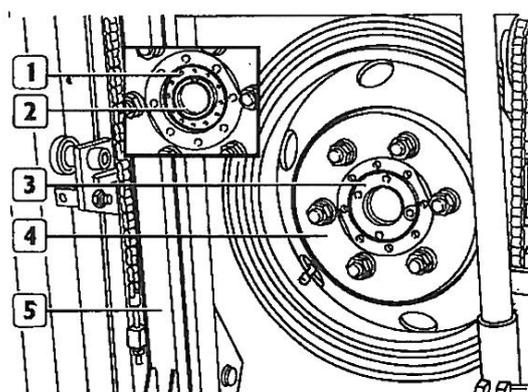
Figura 84



23355

Sfilare il semialbero (2) dalla scatola ponte (1). Sollevare il veicolo nella parte posteriore, ed inserire sotto la traversa posteriore del telaio i cavalletti di sostegno.

Figura 87



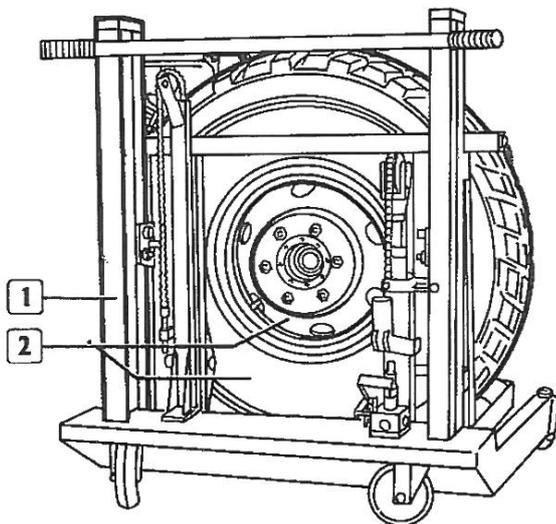
23358

Inserire il carrello idraulico 99321024 (5) per la rimozione della ruota completa di tamburo (4). Svitare completamente la ghiera (3), sfilare la rondella di fissaggio (1) dal manicotto scatola ponte (2).

Disinserire la leva di comando del freno di stazionamento del veicolo.

NOTA – Si effettua lo stacco della ruota completa di mozzo e tamburo, per l'esecuzione della successiva operazione di tornitura del tamburo, che deve essere eseguita con il complessivo montato sull'albero del tornio 99301002.

Figura 88



23359

Sollevare la ruota completa con il carrello idraulico (1), operando gradualmente, trattenere l'anello interno del cuscinetto e contemporaneamente sfilare la ruota completa (2) dal manico scatola ponte.

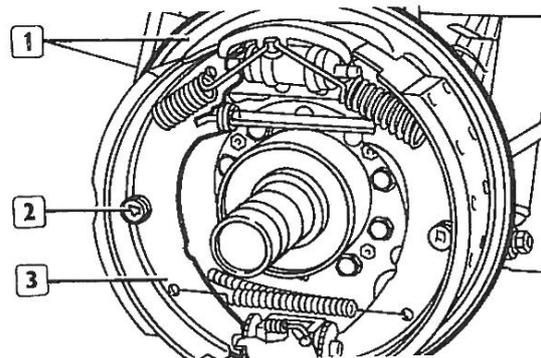
Qualora la rimozione della ruota risultasse difficoltosa, utilizzare per lo smontaggio l'estrattore costituito da: ponte 99341001, appigli 99341016, reazione 99341013.

NOTA – Nel caso di tamburi freni molto usurati (solchi profondi sulla superficie frenante che non consentano lo stacco dei tamburi freni) occorre registrare il dispositivo recupero automatico usura freni, agendo sulle rotelle dentate del medesimo accessibili dalla parte del disco porta freno.

Prima di inviare i tamburi freno completi di ruote alla tornitura, smontare dal mozzo ruota:

- l'anello di tenuta;
- l'anello interno del cuscinetto.

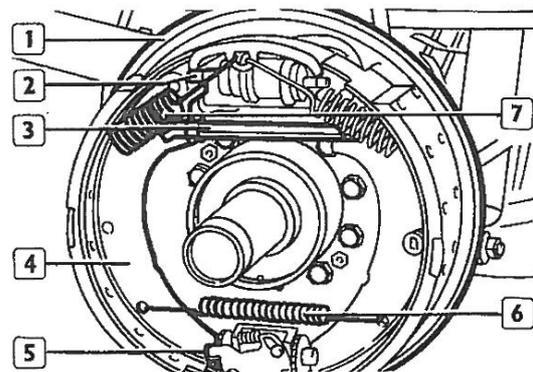
Figura 89



23360

Con l'impiego di una pinza, comprimere e contemporaneamente ruotare di 90° lo scodellino (2), mantenendo a contatto del disco porta freno (1) il perno di ritegno ganascia (3). Sfilare il perno, togliere la molla e relativo scodellino.

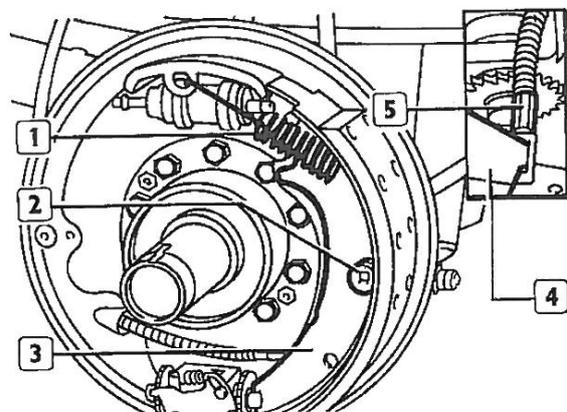
Figura 90



23361

Staccare dal disco porta freno (1) la ganascia (4) forzandola verso l'esterno fino ad ottenere lo stacco dai perni (2 e 5). Estrarre il puntale completo (3), staccare quindi le molle di richiamo (6 e 7).

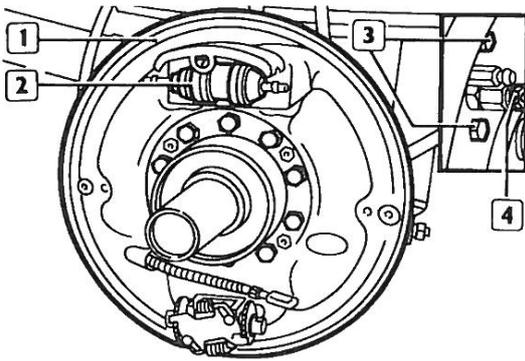
Figura 91



23363

Togliere lo scodellino (2), la molla e scodellino, ed il perno di ritegno. Distanziare la ganascia (3) dal disco porta freno verso l'esterno, sganciare la molla di richiamo (1), quindi sganciare dalla leva (4) il cavo (5) del freno di stazionamento.

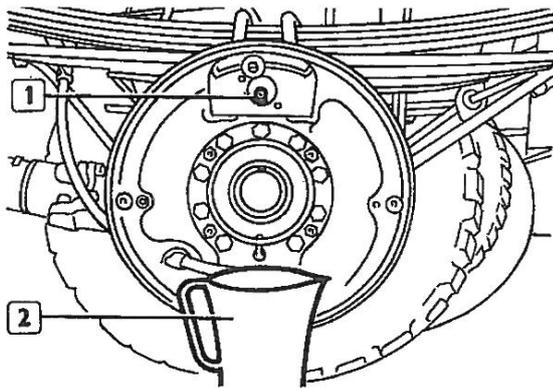
Figura 92



23363

Sbloccare il raccordo (4) della tubazione liquido freni dal corpo cilindretto di comando. Svitare le viti (3) di fissaggio cilindretto di comando (2), svitare completamente il raccordo (4) e staccare il cilindretto (2) dal disco porta freno (1).

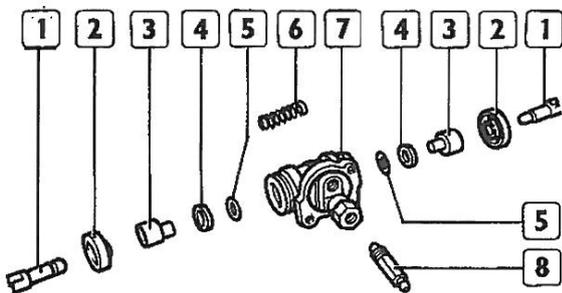
Figura 93



23364

Scaricare il liquido freni dalla tubazione (1) in un contenitore (2). Procedere quindi sul lato opposto allo smontaggio della ruota completa e dell'intero gruppo frenante, mantenendo separati i particolari smontati.

Figura 94



23365

Eeguire lo smontaggio dei cilindretti comando ganasce al banco. Sfilare i perni (1) dalle cuffie di protezione (2). Estrarre dalle scanalature del corpo cilindretto (7) le cuffie di protezione (2). Sfilare i pistoncini (3) dal corpo cilindretto (7) unitamente gli anelli di tenuta (4) e rondelle (5) e la molla (6). Svitare dal corpo cilindretto (7) la valvolina di spurgo (8).

**CONTROLLO DEI PARTICOLARI COMPONENTI**

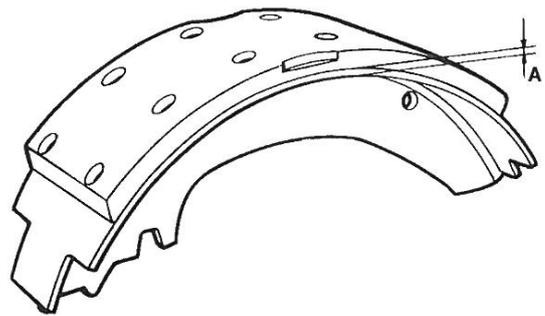
Pulire tutti i particolari smontati. Controllare accuratamente che le superfici di scorrimento dei pistoncini e dei cilindretti di comando ganasce siano esenti da rigature, abrasioni o da evidenti tracce di usura. Controllare l'integrità delle molle di mantenimento in espansione dei pistoncini. Nel caso si riscontrino anomalie si proceda alla sostituzione del cilindretto completo. Verificare le condizioni delle cuffie di protezione, è comunque buona norma sostituirle durante la riparazione. Esaminare le condizioni di usura dei tamburi per stabilirne il reimpiego. Misurare il diametro dei tamburi con un calibro a corsoio senza angolare i bracci, rilevare il diametro in più punti per stabilire l'ovalità e l'usura, considerando anche la profondità delle rigature creatasi sulla superficie frenante.

Se si riscontra un'usura o delle rigature tali da non consentire il ripristino mediante operazione di tornitura della superficie frenante oppure evidenti segni di surriscaldamento, procedere alla sostituzione del tamburo.

(Vedere tabella Caratteristiche e dati).

Lo spessore minimo delle guarnizioni frenanti è di 5 mm.

Figura 95



23366

Procedere alla loro sostituzione anche se lo spessore è maggiore del valore minimo citato (A), o se presentano vetrificazione sulla superficie frenante.

Controllare l'integrità delle molle di richiamo ganasce.

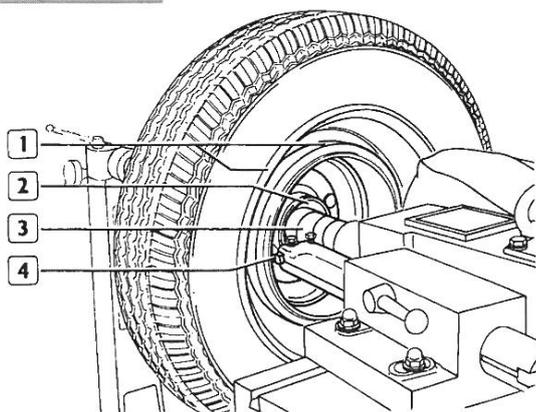
Controllare l'integrità e l'efficienza del cavo e relative molle del comando freno di stazionamento.

Controllare che i dispositivi di recupero automatico del gioco freni non presentino usure eccessive, grippaggi o indurimenti eccessivi di funzionamento.

NOTA – Durante gli interventi di riparazione, il dispositivo di recupero automatico usura freni se efficiente, non deve essere smontato dal piatto porta freno. Inoltre non deve essere allentata la vite che mantiene centrato il dispositivo sul piatto, e non devono essere scambiati i perni di comando.

## TORNITURA TAMBURI

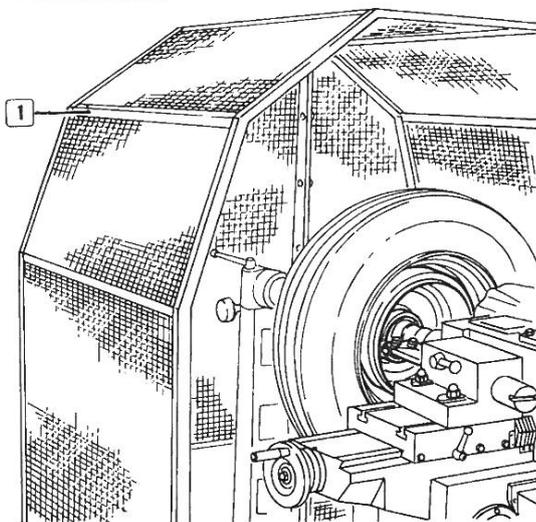
Figura 96



20750

Inserire sull'albero del tornio 99301002 (3) la boccola di centraggio 99372050 (2), inserire la ruota completa (1), quindi la boccola 99372045, calzare sull'albero una serie di distanziali che il minimo il gioco assiale del gruppo. Avvitare il dado di bloccaggio distanziali sull'albero ed applicare il supporto del tornio, quindi bloccarlo. Regolare la profondità dell'utensile (4), adeguarne l'asportazione sulla superficie frenante.

Figura 97



20751

Applicare alla base del tornio 99301002 la protezione mobile di sicurezza (1).

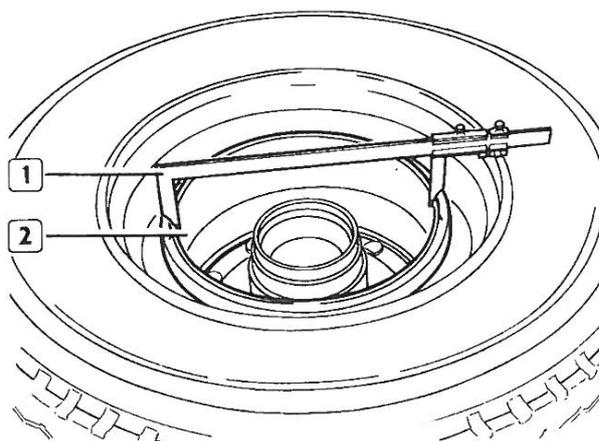
Eseguire l'operazione di tornitura operando gradualmente, fino ad asportare totalmente le imperfezioni sulla superficie frenante del tamburo, rispettando i diametri indicati in tabella Caratteristiche e dati. Smontare la ruota completa dal tornio, eseguire una accurata operazione di soffiatura sul tamburo freno.

Procedere alla tornitura dell'altro tamburo.

NOTA - La massima maggiorazione diametrale consentita dei tamburi è di 3 mm.

Questo limite non deve essere assolutamente superato, in quanto verrebbero pregiudicati l'effetto frenante e le caratteristiche di resistenza dei tamburi.

Figura 98



19656

Misurare il diametro dei tamburi (2) con un calibro a corsoio (1), su diversi punti del medesimo; annotare il valore rilevato su ogni tamburo, per scegliere fra le guarnizioni frenanti fornite di ricambio quelle di spessore adeguato da chiodare sulle ganasce. Se l'asportazione di materiale è stata inferiore a 1 mm del diametro nominale, si montano guarnizioni frenanti aventi spessore normale.

Se la maggiorazione diametrale è superiore, si devono montare guarnizioni frenanti con maggiorazione adeguata che compensino l'asportazione eseguita sul tamburo.

Accoppiare le guarnizioni frenanti adeguate per ogni singolo tamburo in funzione del diametro rilevato.

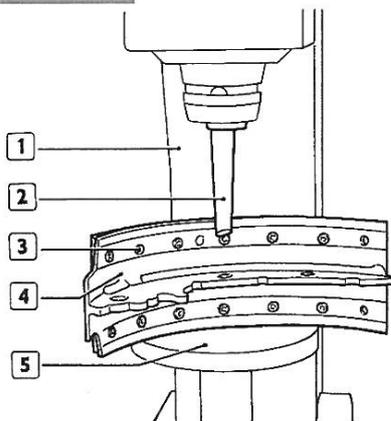
Esempio:

Diametro tamburo rilevato 326,6 mm:

Si montano sulle ganasce guarnizioni aventi spessore 13,4 mm. (Vedere tabella Caratteristiche e dati).

SOSTITUZIONE GUARNIZIONI FRENANTI

Figura 99

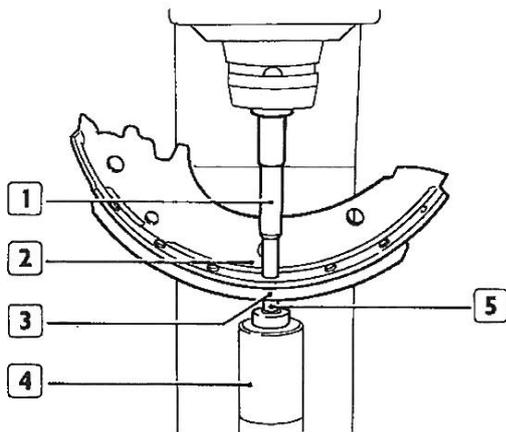


19719

Eseguire lo stacco delle guarnizioni frenanti usurate dalle ganasce mediante l'impiego della pressa 99305087 (1). Posizionare le ganasce complete (4) sul piatto di appoggio regolabile (5). Con lo scalpello (2) inserito nella testa operatrice della pressa (1), tranciare le teste dei rivetti (3). Espellere i rivetti dalle ganasce. Eseguire una accurata pulizia delle ganasce mediante lavaggio e soffiatura.

**IMPORTANTE** – Controllare visivamente che le ganasce non presentino incrinature, nel caso si riscontrassero, sostituire le ganasce anomale.

Figura 100



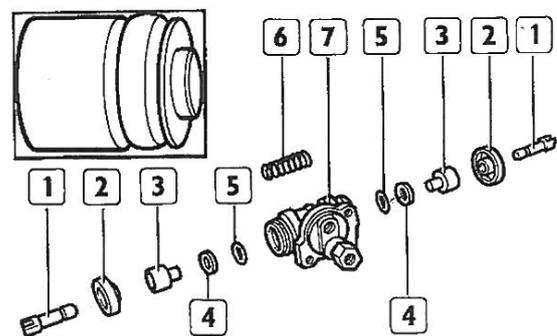
19720

Applicare al supporto mobile della pressa (4) il perno di appoggio (5). Procedere alla chiodatura delle guarnizioni frenanti (3) sulle ganasce (2) con l'impiego del battitoio (1) inserito nella testa operatrice della pressa.

**NOTA** – La corretta esecuzione della chiodatura delle guarnizioni frenanti, si effettua iniziando dal centro, estendendola gradualmente all'esterno del settore frenante.

MONTAGGIO FRENI POSTERIORI

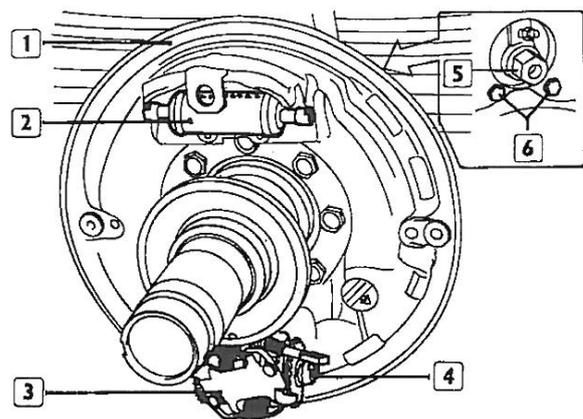
Figura 101



23369

I componenti dei cilindretti devono essere lubrificati esclusivamente con liquido freni TUTELA DOT SPECIAL. Pulire accuratamente i particolari componenti cilindretti di comando freni, immergendoli in liquido freni. Lubrificare le superfici di scorrimento dei pistoncini (3) e del cilindretto (7) con liquido per freni. Inserire gli anelli di tenuta (4) sui pistoncini (3), quindi inserire le rondelle di appoggio molla (5), come illustrato nel dettaglio. Inserire i pistoncini completi nel cilindretto (7) interponendo la molla (6). Applicare le cuffie di protezione (2) al cilindretto, accertarsi che i profili di tenuta si inseriscano perfettamente nelle scanalature. Inserire nelle cuffie di protezione (2) i perni di spinta (1).

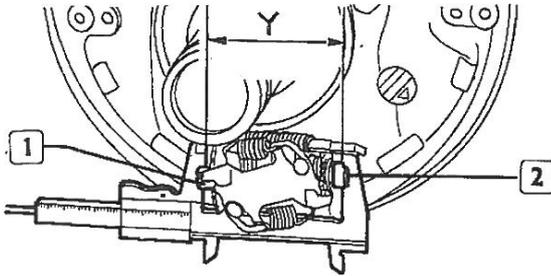
Figura 102



24983

Applicare al disco porta freno (1) il cilindretto completo (2). Inserire le viti (6) correate di rondelle elastiche, e bloccarle alla coppia di serraggio di 10 Nm (1 kgm). Collegare la tubazione liquido freni al corpo cilindretto e bloccare il raccordo (5) alla coppia di serraggio indicativa di 14 Nm (1,4 kgm). Lubrificare i perni (4) del dispositivo (3) di recupero automatico usura freni con grasso tipo: NEEUER-SEEZ, avendo cura di non invertire i perni durante il rimontaggio degli stessi nel dispositivo.

Figura 103

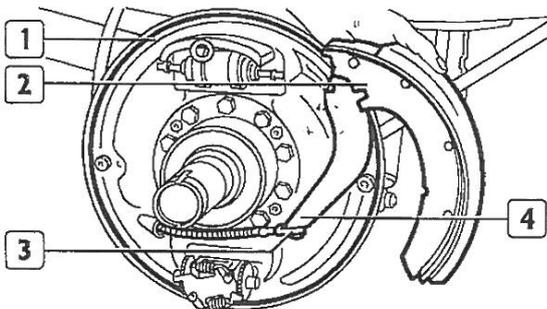


--23373

Eeguire la regolazione dei perni che agiscono da puntali per le ganasce, agendo come descritto:

- avvitare i perni (1 e 2) a battuta;
- quindi svitarli progressivamente e in uguale misura, fino ad ottenere la distanza (Y) tra le sedi di appoggio ganasce pari a  $84 \pm 84,5$  mm, misurata con un nonio a corsoio (3).

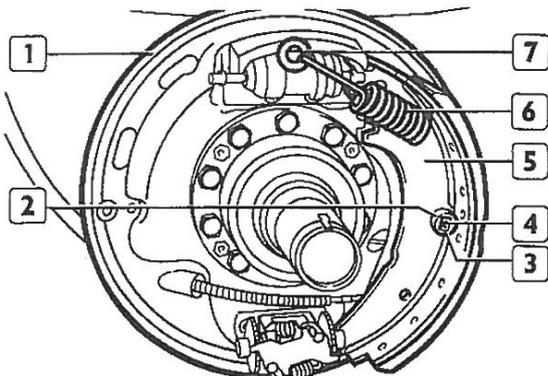
Figura 104



23374

Agganciare il cavo del freno di stazionamento (3) alla leva (4) della ganascia (2). Posizionare la ganascia (2) a contatto del disco porta freno (1), inserendo il montante nelle sedi ad intaglio del perno del cilindretto, e del dispositivo di regolazione automatico.

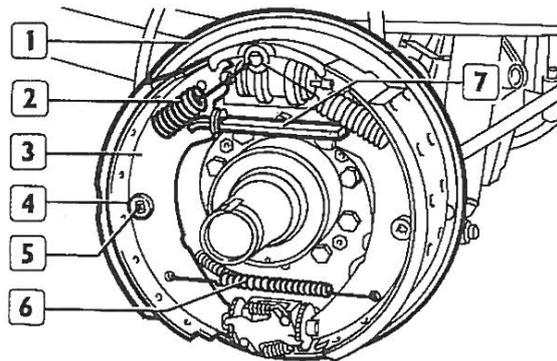
Figura 105



23375

Inserire il perno (4) di ritegno ganasce nel disco porta freno (1), mantenendolo pressato, inserire lo scodellino e la molla (2), quindi con l'impiego di una pinza, applicare lo scodellino (3) sul perno, ed esercitando pressione ruotare di  $90^\circ$  il medesimo per agganciare le alette alle estremità del perno. Agganciare la molla di richiamo (6) alla ganascia (5) e all'occhiello di ancoraggio (7).

Figura 106



20734

Inserire il puntale (7) completo di molla e scodellino. Posizionare la ganascia (3) sul disco porta freno (1), inserendo il montante nelle sedi ad intaglio dei perni.

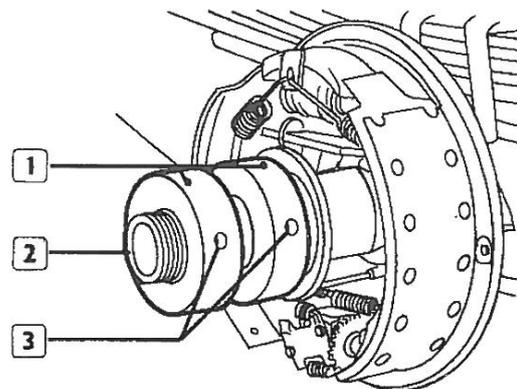
Inserire il perno di ritegno (4) nel disco porta freno (1), mantenendolo pressato inserire lo scodellino e la molla, quindi con l'impiego di una pinza, applicare lo scodellino (5) sul perno, ed esercitando pressione ruotare di  $90^\circ$  per agganciare le alette alle estremità del perno.

Agganciare la molla (2) alla ganascia (3), e all'occhiello di ancoraggio.

Agganciare alle ganasce la molla di richiamo inferiore (6).

## TORNITURA DELLE GUARNIZIONI FRENANTI

Figura 107

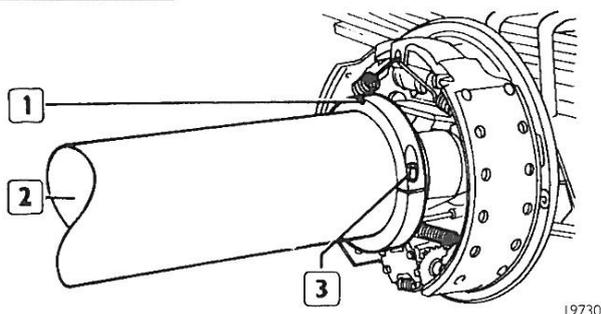


19729

Per la tornitura delle guarnizioni frenanti operare come di seguito è descritto.

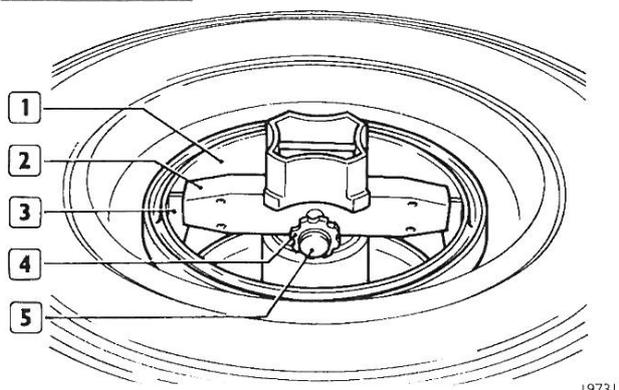
Applicare gli anelli di sostegno (1) sul manicotto scatola ponte (2). Bloccarli mediante le viti (3) incorporate sugli anelli.

Figura 108



Inserire sugli anelli l'albero di sostegno (2), fissarlo mediante l'anello strettoio (1) bloccando la vite (3).

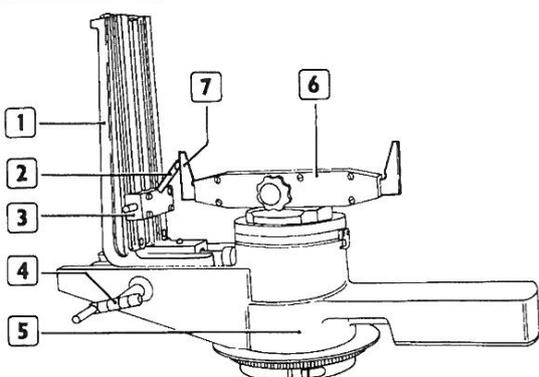
Figura 109



Rilevare il diametro del tamburo (1) con l'impiego del calibro (2) dell'apparecchio 99305079 operando come segue:

- introdurre nel tamburo il calibro (2);
- ruotare il volante (4) fino a portare le estremità del calibro (3) ad una distanza dal tamburo (1) di 0,25 mm misurabile con calibro spessori, quindi bloccare il volante (4) serrando a fondo la ghiera zigrinata (5). Sfilare il calibro (2) dal tamburo senza angolare le estremità (3).

Figura 110

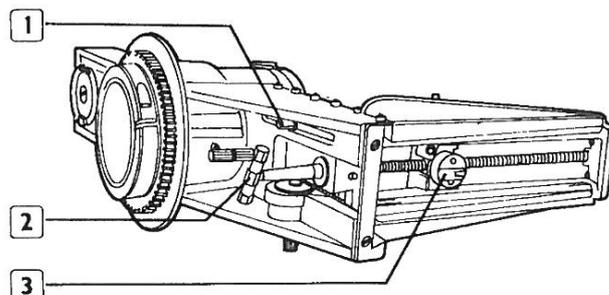


Applicare il calibro (6) sull'apparecchio tornitore 99305079 (5). Spostare il portautensile (3) ad un'altezza tale che l'utensile (2) sia prossimo all'estremità del calibro agendo sulla manovella (2, fig. 111), oppure sulla levetta della matrona per semichiocciola (3, fig. 111). Allentare la vite (1, fig. 111).

Spostare il gruppo (1) opportunamente, fino a portare l'estremità dell'utensile (2) a leggero contatto con l'estremità del calibro (7), agendo sulla manovella (4).

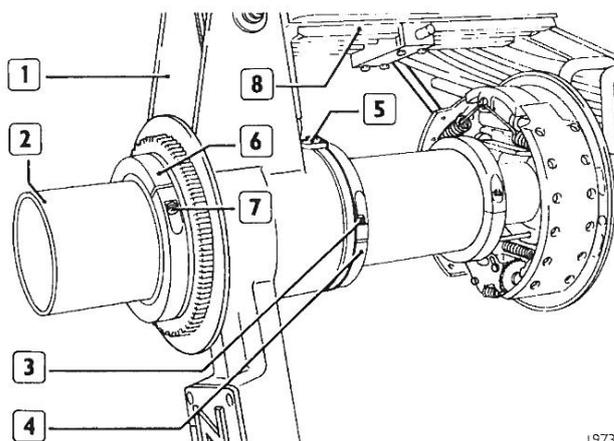
NOTA – Le guarnizioni frenanti devono essere tornite ad un diametro inferiore di 0,5 mm rispetto al diametro del tamburo.

Figura 111



Serrare a fondo la vite (1) di bloccaggio squadra del corpo apparecchio tornitore. Ripetere il controllo del contatto utensile calibro, eventualmente facendo ruotare il calibro (6, fig. 110).

Figura 112

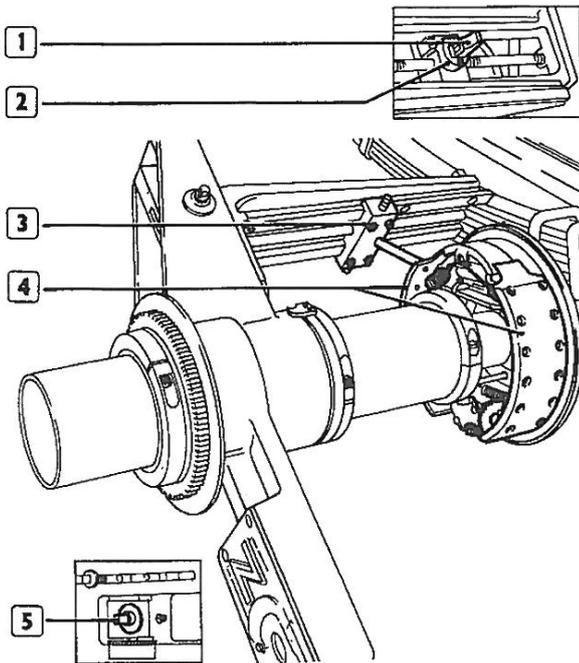


Applicare l'apparecchio tornitore 99305079 (1) sull'albero di sostegno (2). Fissarlo sull'albero di sostegno (2) mediante la vite (3), che agisce sull'anello strettoio (4).

NOTA – Posizionare la linguetta di trascinato (5) allineata al cilindro comando ganasce, per consentire che l'avanzamento dell'utensile avvenga fuori dalle superfici dei settori frenanti.

Regolare il gioco del corpo apparecchio tornitore (1) sulle boccole di supporto, agendo sull'anello di registro a strettoio (6), fino ad annullare il gioco, consentendone la rotazione senza indurimenti, bloccare quindi la vite incorporata (7). Lubrificare con alcune gocce di olio le boccole di supporto dell'apparecchio tornitore tramite l'apposito beccuccio di introduzione. Lubrificare inoltre la madrevite (5), le boccole di supporto, le guide del portautensile (8).

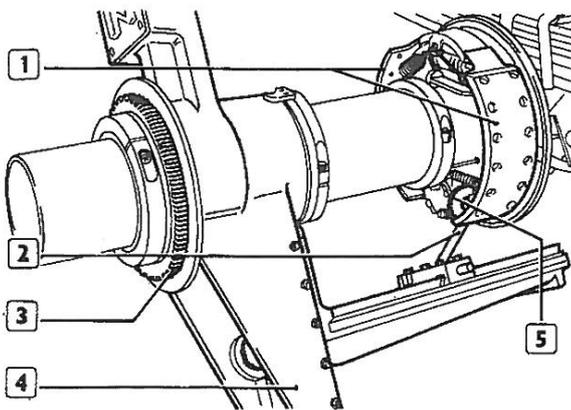
Figura 113



19736

Sollevare la levetta (1), spostare il portautensile (3) fino a portare l'estremità dell'utensile a sfiorare la guarnizione frenante (4), rilasciare la levetta (1). Agire sull'estremità della madrevite (5) con l'apposita manovella, portare l'estremità dell'utensile a leggero contatto frontale con la guarnizione frenante.

Figura 114



19737

Procedere alla centratura delle ganasce freno operando come di seguito:

- ruotare (senso orario) l'apparecchio tornitore (4), centrare le ganasce (1) agendo di pari entità sulle rotelle dentate (5) agire sulle ganasce in modo da portare le superfici delle guarnizioni frenanti il più possibile prossime al cerchio generato dall'utensile durante la rotazione.

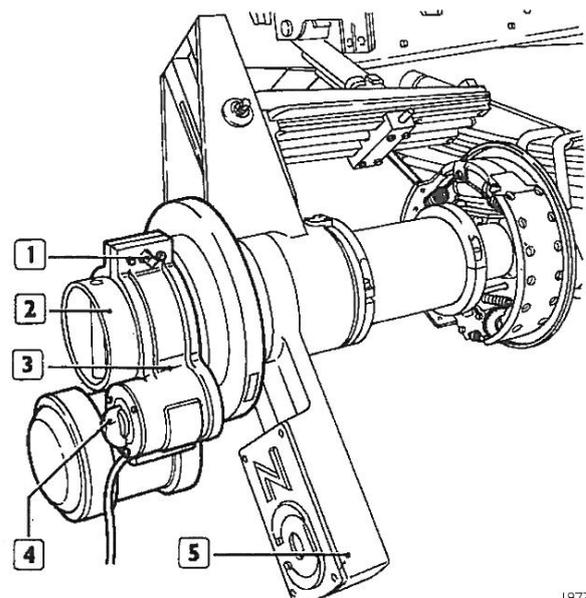
NOTA – Le ganasce freno necessitano di fissaggio al piatto, per l'esecuzione della successiva operazione di tornitura, pertanto procedere come è descritto di seguito:

- rimuovere i perni ritegno ganasce, unitamente alle molle e scodellini, dal piatto porta freno;
- inserire nelle sedi dei perni, delle viti aventi diametro 6 mm ed una lunghezza tale da permettere di applicare rondella elastica e dado che agisca da strettoio sul montante della ganascia;
- chiudere moderatamente in modo da non provocare deformazioni alle ganasce.

Ripetere il controllo visivo della centratura ganasce. Sollevare la levetta (1, fig. 113) che rende libera la semichiocciola (2) di avanzamento del portautensile (3), far compiere la corsa utile al portautensile, orientando l'utensile fuori dai settori frenanti, quindi riportare indietro il portautensile fino ad avere una distanza di circa  $1,5 + 2$  mm tra estremità utensile e guarnizione frenante. Rilasciare la levetta (1). Umettare con olio lubrificante la corona dentata (3, fig. 114).

IMPORTANTE – Accertarsi che la corsa utile del portautensile, non coincida con il fine corsa sulla madrevite che comanda la semichiocciola di avanzamento del portautensile stesso.

Figura 115



19738

Applicare il motoriduttore di comando (3) sull'albero di sostegno (2), e fissarlo mediante la vite di chiusura (1). Far compiere alcune rotazioni manuali all'apparecchio tornitore (5), accertarsi che non vi siano indurimenti alla rotazione.

Mettere in moto l'apparecchio tornitore agendo sull'interruttore di comando (4, fig. 116), ed effettuare la totale messa a zero delle guarnizioni frenanti.

**NOTA** – Fermare prontamente il motoriduttore di comando ad asportazione ultimata sui settori frenanti, per evitare il contatto dell'utensile con il piatto porta freno.

Controllare visivamente che l'asportazione sia avvenuta in modo uniforme sull'intera superficie dei settori frenanti. Smontare il motoriduttore di comando, sfilare l'apparecchio tornitore, staccare l'albero di sostegno e gli anelli di sostegno dal manicotto.

Eseguire un'accurata soffiatura mediante aria compressa sul gruppo frenante, ed eliminare completamente i trucioli residui.

Togliere le viti utilizzate per fermare le ganasce.

Rimontare i perni di ritegno ganasce con relative molle e scodellini di fissaggio.

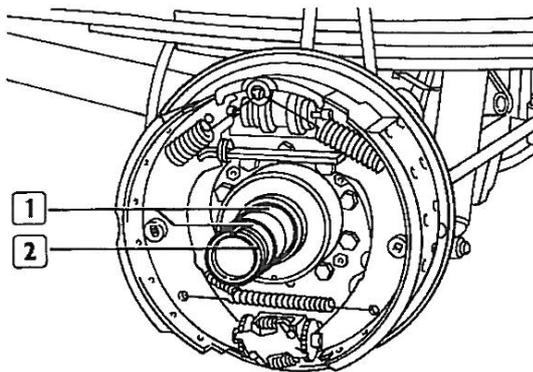
Ripristinare una adeguata quantità di grasso TUTELA MR3 nel vano del mozzo ruota.

Spalmare di grasso l'anello interno del cuscinetto interno, ed inserirlo in sede.

Umettare con grasso il profilo di tenuta della nuova guarnizione.

Montare la guarnizione di tenuta sul mozzo ruota con l'impiego del calettatore 99370366 munito di impugnatura 99370006.

Figura 116



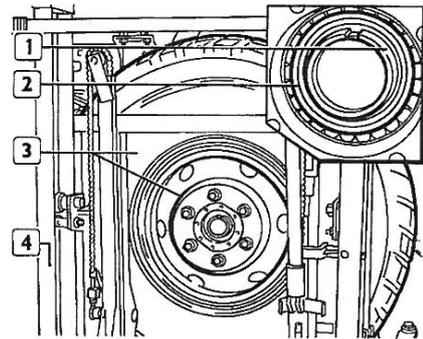
23377

Controllare visivamente il diametro del manicotto (1), sede per anelli interni dei cuscinetti, che sia esente da ammaccature o abrasioni accidentali.

Verificare mediante la ghiera di regolazione che la filettatura (2) sia esente da indurimenti.

Nel caso si riscontrino anomalie provvedere ad eliminarle con mezzi appropriati.

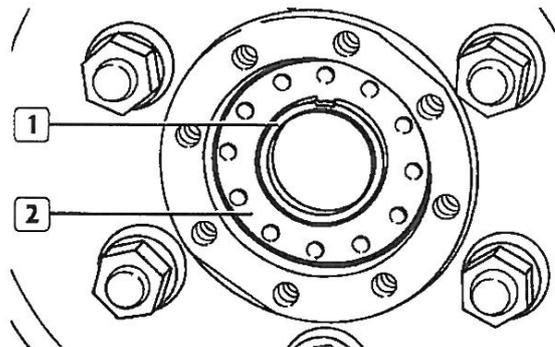
Figura 117



23378

Con l'impiego del carrello idraulico 99321024 (4), montare la ruota (3) completa di tamburo sul manicotto scatola ponte (1). Spalmare di grasso TUTELA MR3 l'anello interno del cuscinetto esterno (2), ed inserirlo sul manicotto (1).

Figura 118

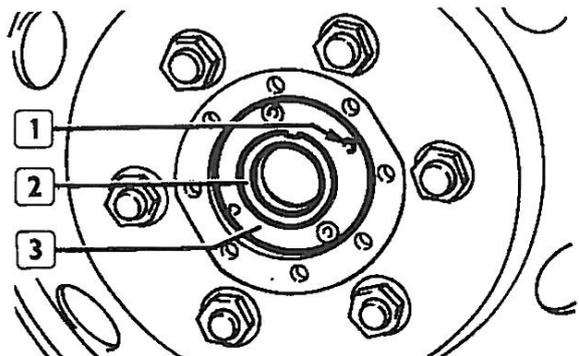


23379

Manovrando opportunamente il carrello idraulico 99321024, centrare perfettamente il mozzo ruota sul manicotto (1), quindi inserire a fondo l'anello interno del cuscinetto (2, fig. 117).

Inserire la rondella di fissaggio (2) sul manicotto scatola ponte (1).

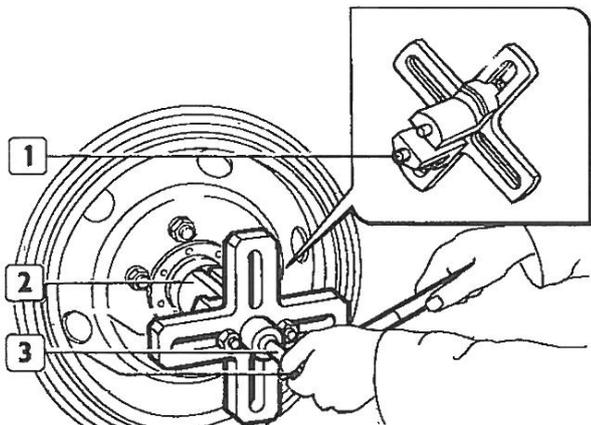
Figura 119



23379

Avvitare la ghiera di regolazione (3) sul manicotto (2) a contatto della rondella di fissaggio.

Figura 120



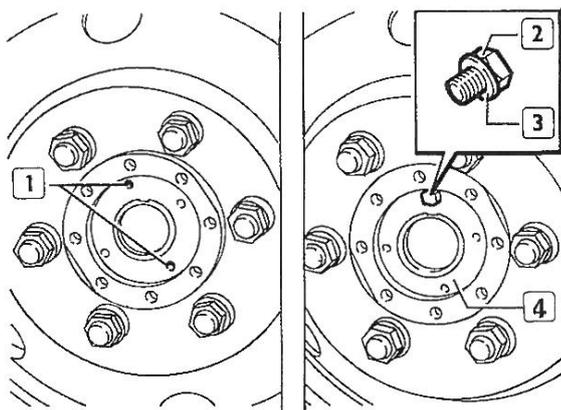
23380

Con l'impiego della chiave 99355169 (2) munita di prolunga ed impugnatura (3), applicata tramite i perni (1) nei fori (1, fig. 119) sulla ghiera di regolazione (3), avvitare a fondo, fino ad indurire la rotazione dei cuscinetti, quindi svitare la ghiera di un quarto di giro.

Mediante comparatore a base magnetica controllare che il gioco assiale sia di  $0,05 \pm 0,20$  mm.

Diversamente agire sulla ghiera (3, fig. 119) fino a realizzare il giuoco prescritto.

Figura 121

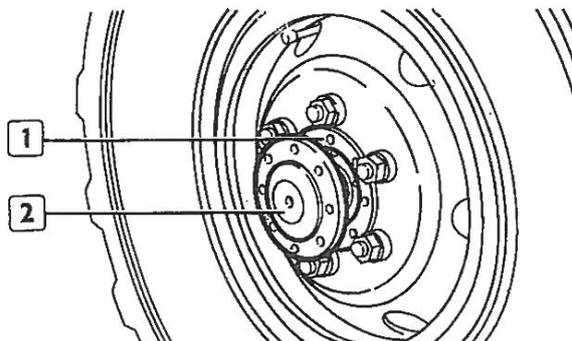


23381

Conseguito il gioco assiale prescritto, controllare visivamente se le sedi filettate (1) coincidono con i fori della rondella di fissaggio (2, fig. 118), se non coincidono nessuna delle sue sedi, svitare progressivamente la ghiera fino ad ottenere l'inserimento della vite di sicurezza (2).

Applicare la rondella elastica (3) sulla vite (2), avvitarela nella sede filettata precedentemente orientata, e serrarla alla coppia di 7 Nm (0,72 kgm).

Figura 122



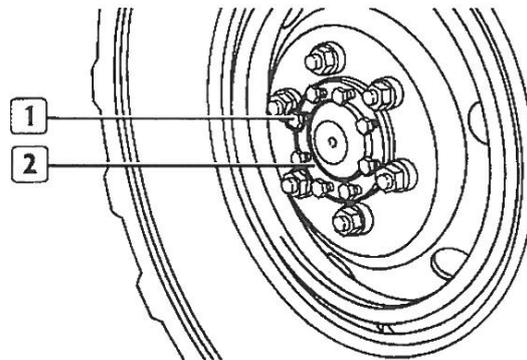
23382

Asportare eventuali tracce di ermetico dai piani di unione delle flange dei semialberi e dai mozzi ruote.

Inserire il semialbero (2) nel manicotto scatola ponte.

Spalmare le superfici dei piani di unione del mozzo ruota (1), e della flangia del semialbero (2) con ermetico in pasta tipo B.

Figura 123



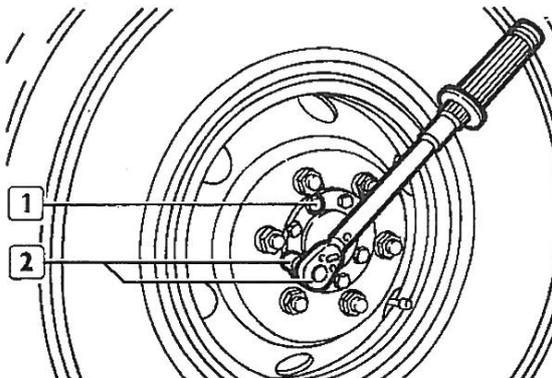
23383

Inserire a fondo il semialbero (2), spalmare la filettatura delle viti (1) con ermetico in pasta tipo B, inserirle in sede e chiuderle a contatto della flangia del semialbero.

Procedere al completamento del montaggio del gruppo frenante opposto.

Abbassare il veicolo.

Figura 124



23384

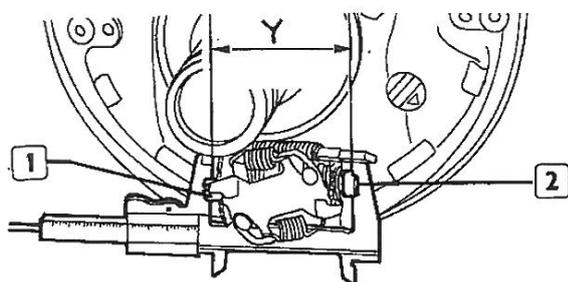
Bloccare le viti (1) di fissaggio semialbero con una chiave dinamometrica (2) munita di chiave a bussola, alla coppia di serraggio di 83,5 Nm (8,5 kgm).

**NOTA** – Eseguire lo spurgo dell'aria dal circuito idraulico, agendo sulla valvolina di spurgo e procedendo in modo analogo a quanto è descritto nel capitolo relativo.

Ultimate le operazioni di riparazione sui freni del veicolo, azionare ripetutamente il pedale del freno, con il veicolo in movimento, in entrambi i sensi di marcia, ottenendo così l'assestamento delle guarnizioni frenanti e l'attivazione del dispositivo automatico recupero usura freni.

### DISPOSITIVO RECUPERO AUTOMATICO USURA FRENI

Figura 125



23373

Durante gli interventi di revisione freni, il dispositivo recupero automatico usura freni, non deve essere staccato dal disco porta freno o smontato.

Riscontrando anomalie di funzionamento, sostituire il gruppo completo, operando come di seguito descritto:

- smontare le ganasce freni come descritto nel capitolo relativo;
- staccare dal disco porta freno il dispositivo recupero automatico usura freni;
- riattaccare il nuovo dispositivo senza serrare le viti di fissaggio;
- avvitare fino a battuta i puntali (1-2) e con un calibro, misurare la distanza (y) tra le sedi di appoggio ganasce sui puntali;
- svitare i puntali in uguale misura fino ad ottenere una distanza (y) fra le sedi di appoggio ganasce, di  $84 \pm 84,5$ ;
- montare le ganasce sul disco porta freno e controllare che il diametro delle stesse risulti  $0,4 \pm 0,83$  mm inferiore al diametro X del tamburo, in caso contrario, agire sulle rondelle dentate in modo da portare il diametro al valore previsto;
- montare il tamburo;
- attraverso i fori di ispezione ricavati sul disco porta freno inserire tra le ganasce ed il tamburo due spessimenti di ugual spessore, in modo da centrare le ganasce, in questa posizione serrare la vite di fissaggio del dispositivo recupero automatico usura freni alla coppia di serraggio prescritta.

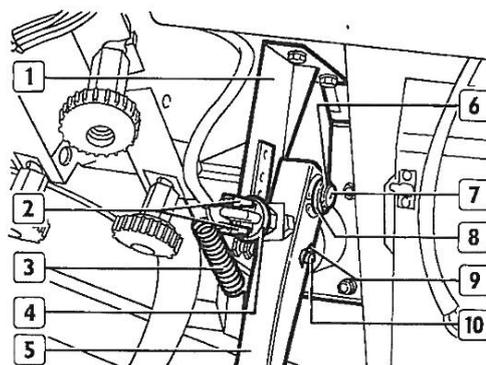
Il centraggio delle ganasce è realizzabile anche frenando il veicolo.

Al termine controllare che tra le ganasce ed il tamburo esista il gioco di  $0,40 \pm 0,83$ .

**NOTA** – L'attivazione del dispositivo recupero automatico usura freni avviene dopo aver avviato il veicolo e frenando nei due sensi di marcia.

### COMANDO A PEDALE FRENI

Figura 126



23386

Riscontrando sull'articolazione del pedale (5) comando freni, un giuoco eccessivo o impuntamenti, sostituire le boccole (4, fig. 128) operando come di seguito descritto:

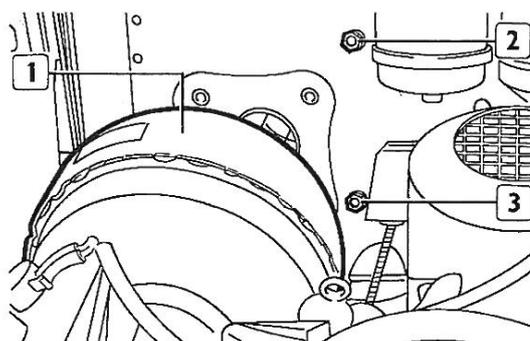
- sganciare dal pedale (5) la molla di richiamo (3);
- sfilare il perno (10);
- togliere l'anello elastico (6), la rondella (8) e sfilare il pedale (5) dal perno di articolazione (7);
- sostituire le boccole e rimontare il pedale comando freni invertendo le operazioni descritte per lo smontaggio.

### SUPPORTO PEDALIERA

Riscontrando anomalie sul supporto pedaliera (1); deformazioni, rotture, usura dei perni di articolazione pedali etc. procedere allo stacco del medesimo operando come segue:

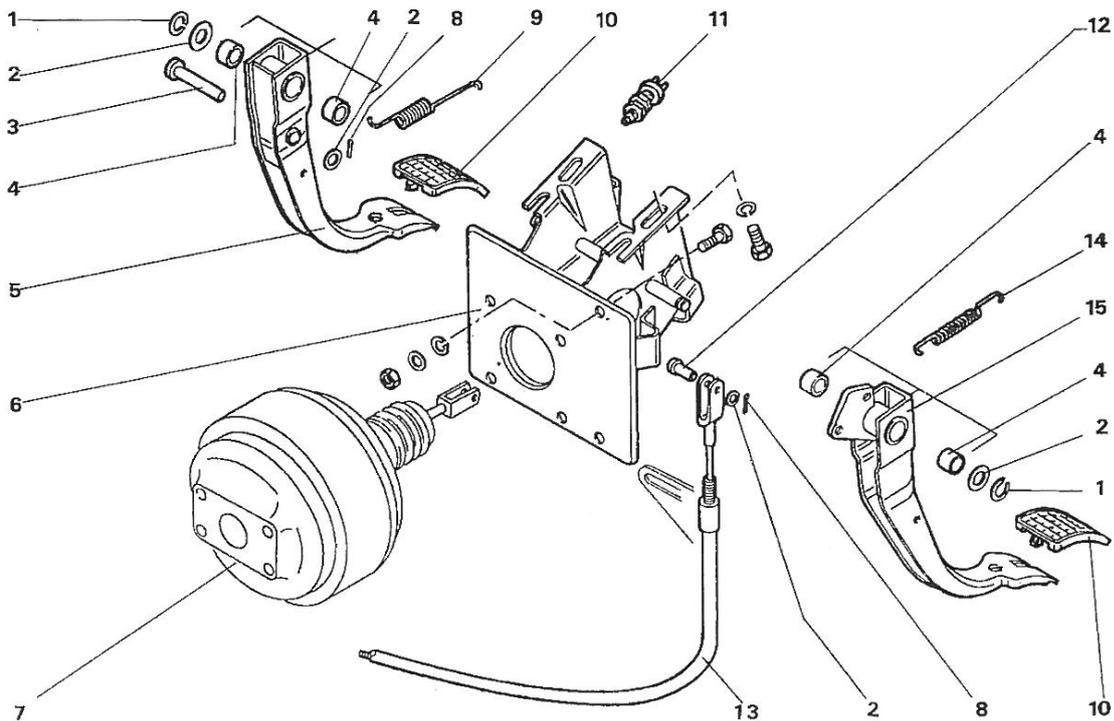
- staccare il complessivo comando sterzo come descritto nel paragrafo relativo;
- staccare le molle (9 e 15 fig. 128) di richiamo pedali (5 e 16);
- scollegare le connessioni (2) dall'interruttore (4);
- scollegare il pedale frizione (16, fig. 128) dal tirante (14);
- scollegare il pedale (5) comando freni dal servofreno;
- togliere le viti e i dadi di fissaggio supporto pedaliera e servofreno alla scocca cabina.

Figura 127



23387

**Figura 128**



24985

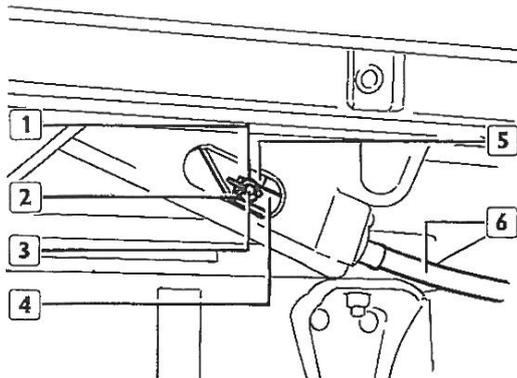
**PARTICOLARI COMPONENTI LA PEDALIERA**

1. Anello elastico di sicurezza - 2. Rondella - 3. Perno di collegamento pedale (5) al servofreno (7) - 4. Boccola - 5. Pedale freno - 6. Supporto pedaliera - 7. Servofreno - 8. Copiglia - 9. Molla richiamo pedale (5) - 10. Fermaglio - 11. Copripedale - 12. Interruttore per luci arresto - 13. Perno di collegamento tirante (14) al pedale (16) - 14. Tirante flessibile comando disinnesto frizione - 15. Molla richiamo pedale (16) - 16. Pedale comando frizione.

**FRENO DI STAZIONAMENTO**

STACCO - RIATTACCO LEVA COMANDO FRENO DI STAZIONAMENTO

**Figura 129**

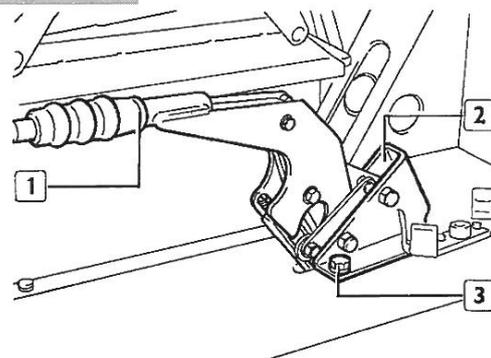


23390

Da sotto il veicolo:

- allentare i dadi e allentare il cavo (6) agendo sul manicotto di regolazione;
- togliere il tappo di protezione;
- togliere la copiglia (2);
- scollegare la forcella (4) del cavo (6) dal rinvio (5), togliendo il perno di collegamento (3) con le due rondelle (1) di rasamento.

**Figura 130**



23391

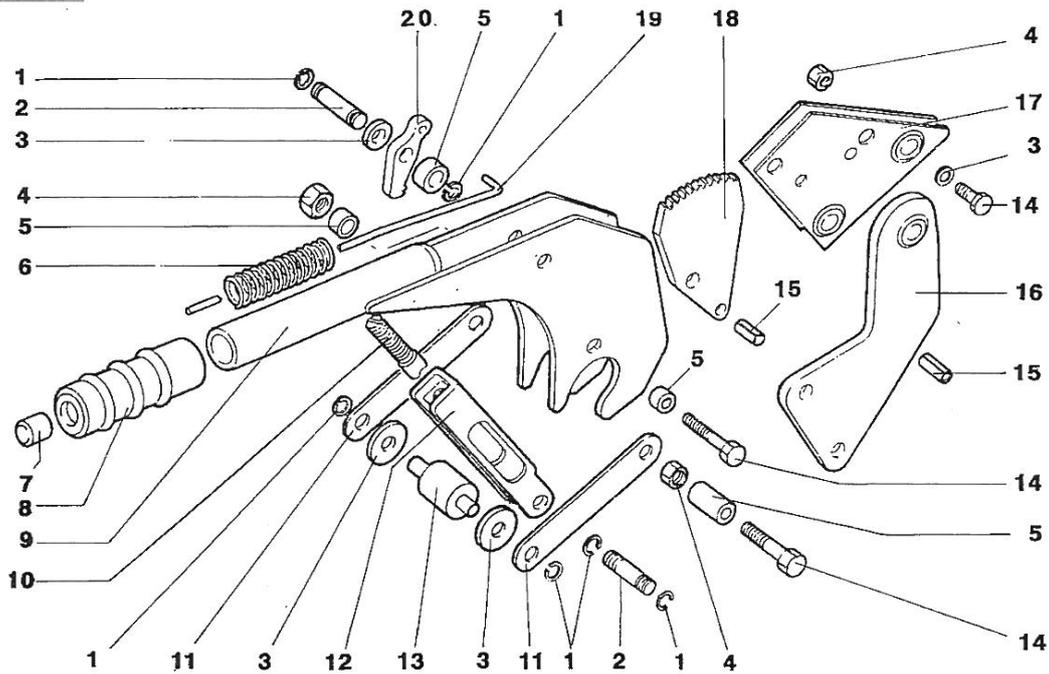
Dall'interno cabina:

- togliere le viti (3) di fissaggio supporto (2) leva (1) comando freno di stazionamento al pavimento;
- rimuovere il complessivo leva comando freno di stazionamento.

Per il riattacco invertire le operazioni descritte per lo stacco attenendosi alle seguenti avvertenze:

- lubrificare i collegamenti e le articolazioni con grasso TUTELA Z 2;
- serrare le viti di fissaggio alla coppia prescritta; registrare il freno di stazionamento come descritto nel capitolo seguente.

Figura 131

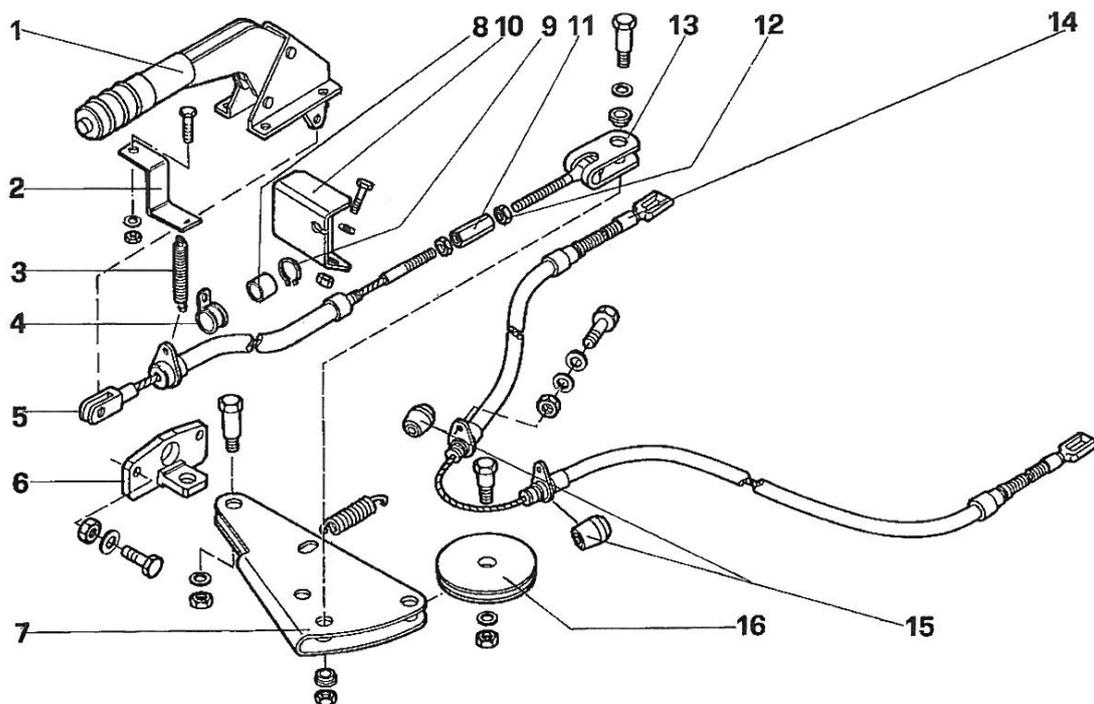


24096

PARTICOLARI COMPONENTI IL COMPLESSIVO LEVA COMANDO FRENO DI STAZIONAMENTO

1. Complessivo leva comando freno di stazionamento - 2. Molla - 3. Impugnatura - 4. Pulsante - 5. Anello elastico - 6. Perno - 7. Rondella - 8. Camma bloccaggio settore (12) - 9. Boccola - 10. Asta comando camma (8) - 11. Leva di comando - 12. Settore dentato - 13. Supporto settore dentato (12) - 14. Leva di rinvio - 15. Spina elastica - 16. Vite di registro - 17. Leva - 18. Perno.

Figura 132



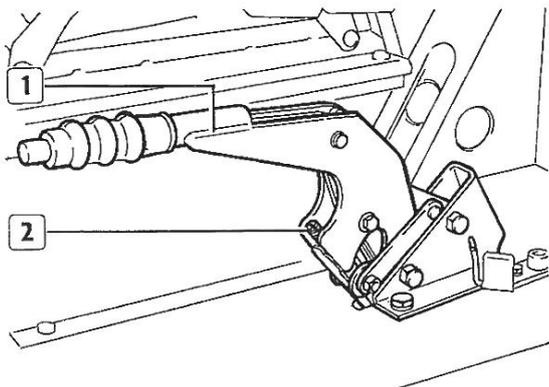
23394

PARTICOLARI COMPONENTI IL COMANDO FRENO DI STAZIONAMENTO

1. Complessivo leva comando freno di stazionamento - 2. Staffa - 3. Molla fissaggio fune (5) alla staffa (2) - 4. Collare - 5. Fune - 6. Supporto leva (7) - 7. Leva - 8. Anello isolante per fune - 9. Anello elastico - 10. Staffa - 11. Manicotto registro freno di stazionamento - 12. Dado di fissaggio manicotto (11) - 13. Tirante - 14. Fune - 15. Soffietti - 16. Puleggia.

## REGISTRAZIONE DEL FRENO DI STAZIONAMENTO

Figura 133

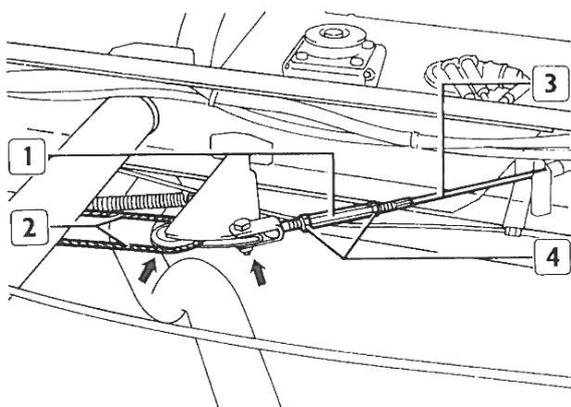


23395

Completato il montaggio dei freni posteriori, procedere al controllo ed all'eventuale registrazione del comando freno di stazionamento come descritto:

- posizionare la leva di comando (1) in sfrenatura;
- controllare la tensione dei cavi (2 e 3, fig. 134).

Figura 134

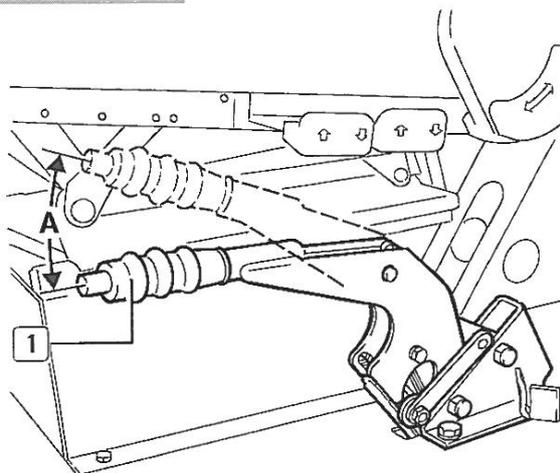


31948

Riscontrando che i cavi (2 e 3) sono allentati agire come segue:

- mantenendo fermo il manicotto di regolazione (1), sbloccare i dadi (4);
- agire opportunamente sul manicotto (1) fino a portare i cavi (2 e 3) in leggera tensione;
- bloccare i dadi (4) mantenendo fermo il manicotto (1).

Figura 135



20749

**IMPORTANTE** – Far compiere alcune escursioni alla leva di comando, anche con il veicolo in leggero movimento nei due sensi di marcia per l'assestamento, quindi accertarsi che al quarto scatto dell'innesto a denti il veicolo rimanga frenato. Non riscontrando queste condizioni agire sulla vite di regolazione (2, fig. 133), avvitandola progressivamente fino ad ottenere il bloccaggio dei freni al quarto scatto dell'escursione (A) della leva di comando (1).

Accertarsi dell'efficienza dell'innesto a denti e relativa molla di pressione sulla leva di comando.

Procedere all'ingrassaggio dei punti di contatto dei cavi e puleggia di comando del freno di stazionamento (indicati dalle frecce) con grasso TUTELA Z2.

## PRESCRIZIONE PER IL RODAGGIO

Per ottenere un effetto frenante ottimale delle nuove guarnizioni frenanti, si deve eseguire un rodaggio con delle frenate intervallate nell'ambito delle basse e medie velocità del veicolo, evitando frenate brusche.

La percorrenza necessaria per il rodaggio solitamente è in funzione dell'impiego del veicolo, essa però dovrebbe essere almeno di 500 km.

In questa fase sono da evitare frenature prolungate oppure frenate brusche alla velocità massima del veicolo, che provocherebbero temperature troppo elevate con conseguente surriscaldamento delle superfici delle guarnizioni di attrito, dei tamburi o dei dischi freno.

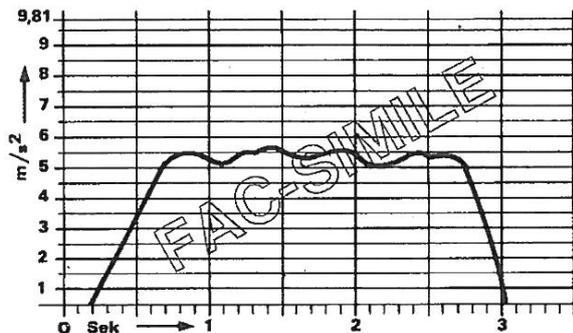
### CONTROLLI DECELERAZIONE

Il controllo delle decelerazioni permette di determinare l'efficacia dell'impianto di frenatura del veicolo.  
 I valori di decelerazione sono prescritti dal codice della strada.  
 Le decelerazioni possono essere misurate con l'apparecchio 99305130.

- i controlli vanno effettuati su strada piana e asciutta che permetta buone condizioni di aderenza e senza un vento che possa avere ripercussioni sensibili sulle prove;
- il veicolo dovrà essere a pieno carico uniformemente distribuito;
- dopo il percorso di prova, eliminare gli eventuali inconvenienti dovuti all'imperfetta tenuta della raccorderia dell'impianto od alla regolazione dei freni.

#### DIAGRAMMI DEI CONTROLLI DI DECELERAZIONE CON L'APPARECCHIO 99305130

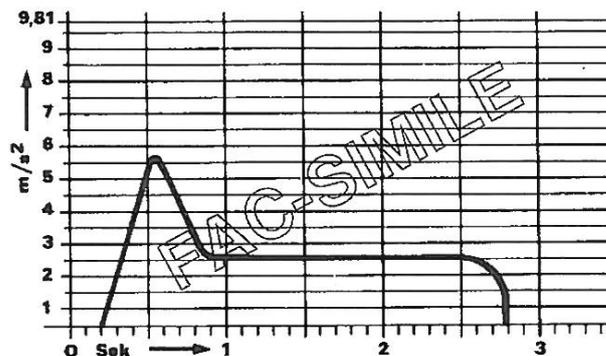
Figura 136



13134

Funzionamento saltuario della frenata.

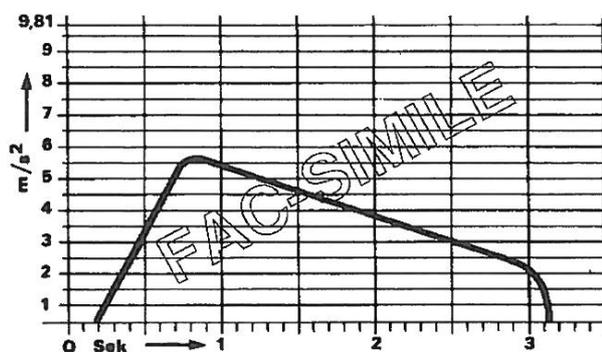
Figura 138



13136

Bloccaggio delle ruote.

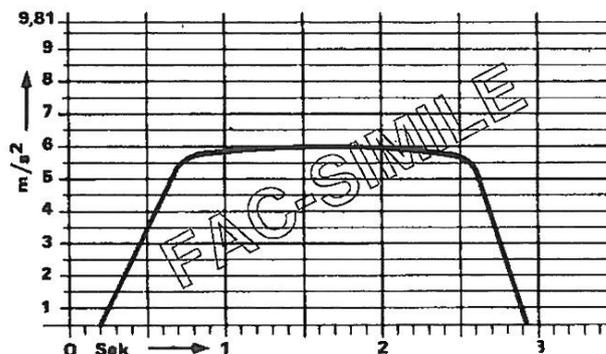
Figura 137



13135

Affievolimento della frenata (Fading).

Figura 139



13133

Frenata perfetta.

**COPPIE DI SERRAGGIO**

DENOMINAZIONE	COPPIA	
	Nm	Kgm
<b>Depressore</b>		
Coperchio posteriore	7,8 ÷ 9,8	(0,8 ÷ 1)
Valvola di non ritorno	68 ÷ 88	(7 ÷ 9)
<b>Servofreno</b>		
Dadi fissaggio cilindro maestro	9,8 ÷ 14,7	(1 ÷ 1,5)
<b>Correttore di frenata</b>		
Tappo	120 ÷ 140	(12 ÷ 14)
Vite fissaggio corpo al telaio	13 ÷ 16	(1,3 ÷ 1,6)
Dado per vite fissaggio tirante al telaio	20 ÷ 25	(2 ÷ 2,5)
Vite di fissaggio disco freno al mozzo ruota	66,7	(6,8)
Vite fissaggio ghiera per regolazione cuscinetti mozzi ruote	7	(0,72)
Vite autobloccante (inferiore) fissaggio pinza freno al fuso a snodo	210	(21)
Vite fissaggio leva di comando sterzo	196,5	
Raccordo tubo flessibile (anteriore) liquido freni	14	(1,4)
Raccordo tubo (posteriore) liquido freni	14	(1,4)
Vite fissaggio cilindretto comando apertura ganasce freni	10	(1)
Vite fissaggio dispositivo di regolazione automatico	73,5	(7,5)
Dadi per viti fissaggio piatto porta freno alla scatola ponte	93,2	(9,5)
Viti autobloccanti fissaggio semialbero al mozzo ruota	83,5	(8,5)
Dadi con rondella fissaggio cerchi ruote	320+30	(32+3)

**ATTREZZATURA**

N. ATTREZZO	DENOMINAZIONE
99372269	Coppia manometri per controllo pressione e regolazione correttore di frenata idraulico.
99355169	Chiave per ghiera registro cuscinetti mozzi ruote (anteriori e posteriori).
99370006	Impugnatura intercambiabile per battitoi.
99370366	Calettatore per montaggio guarnizione di tenuta interne su mozzi ruote posteriori (usare con impugnatura 99370006).
99370409	Calettatore per montaggio guarnizione di tenuta interna mozzi ruote anteriori.
99372006	Boccole per tornitura e rettifica dischi freno anteriori (usare con tornio 99301002 - 99301010).
99372045	Boccola per tornitura e rettifica tamburi posteriori freno (usare con tornio 99301002 - 99301010).
99372050	Boccola per tornitura e rettifica tamburi freno posteriori (usare con tornio 99301002 - 99301010).

## SEZIONE 17

**Carrozzeria e telaio**

	Pagina
<b>GENERALITÀ</b>	<b>403</b>
<input type="checkbox"/> Cabina	403
<input type="checkbox"/> Apparecchi	403
<input type="checkbox"/> Comandi	403
<input type="checkbox"/> Telaio	404
<input type="checkbox"/> Serbatoio combustibile	404
<input type="checkbox"/> Cassone	404
<b>PORTE</b>	<b>404</b>
<input type="checkbox"/> Sostituzione maniglie porta cabina	404
<input type="checkbox"/> Sostituzione serratura	405
<input type="checkbox"/> Stacco – riattacco porta	405
<input type="checkbox"/> Stacco–riattacco cristalli porta	406
<input type="checkbox"/> Stacco – riattacco cristallo parabrezza	407
<b>SEDILI</b>	<b>407</b>
<input type="checkbox"/> Regolazione della posizione longitudinale del sedile conduttore	407
<input type="checkbox"/> Regolazione della posizione verticale dell'assetto cuscino	407
<input type="checkbox"/> Regolazione dell'inclinazione dello schienale sedile conduttore e passeggero	407
<input type="checkbox"/> Sedili equipaggio	408
<b>SMONTAGGIO TELO CABINA</b>	<b>408</b>
<b>SMONTAGGIO TELO CASSONE</b>	<b>408</b>
<b>RIPARAZIONE TELO</b>	<b>409</b>
<b>STACCO – RIATTACCO CASSONE</b>	<b>410</b>
<b>TELAIO</b>	<b>411</b>
<input type="checkbox"/> Descrizione	411
<input type="checkbox"/> Coppie di serraggio	411
<b>INTERVENTI RIPARATIVI – CONTROLLI</b>	<b>411</b>
<input type="checkbox"/> Rilievo del piegamento laterale del telaio	412

<input type="checkbox"/> Rilievo del piegamento del telaio verso il basso o verso l'alto	412
<input type="checkbox"/> Rilievo dello spostamento del telaio	413
<input type="checkbox"/> Rilievo della torsione del telaio	413
<b>RICONDIZIONAMENTO DEL TELAIO</b>	<b>413</b>
<input type="checkbox"/> Precauzioni	413
<input type="checkbox"/> Saldature sul telaio	414
<b>AVIOTRASPORTO</b>	<b>416</b>
<input type="checkbox"/> Sistemazione veicolo per aviotrasporto su aereo G.222	417

## GENERALITÀ

Veicolo multiruolo cassonato 4x4 a guida semiavanzata, con elevata mobilità sulla viabilità ordinaria e su itinerari accidentati, su fondo anche cedevole e con scarsa aderenza.

E' atto al trasporto:

- di n. 10 uomini con equipaggiamento individuale (oltre l'autista):

oppure:

- dishelters compatibili, per pesi e dimensioni, con la capacità di carico del veicolo.

## CABINA

A tre posti in posizione semiavanzata, con scocca a struttura metallica tubolare e pannellature in vetroresina.

Ancorata al telaio con tamponi elastici.

Copertura canvas.

Parabrezza in due pezzi in cristallo stratificato, abbattibile.

Porte incernierate anteriormente con vano portaoggetti nel rivestimento interno.

Tergicristallo a due racchette a due velocità.

Lavacristallo a due spruzzatori.

Sedile conduttore scorrevole longitudinalmente regolabile per inclinazione schienale, abbattibile in avanti per condizionamento aviotrasporto.

Sedili fianco conduttore fissi con schienali abbattibili in avanti.

Una lampada per lettura carte lato passeggeri.

N. 3 porta arma individuali.

Portaoggetti sul cruscotto.

Sul pavimento sono collocate n. 2 botole per accesso agli occhioni per aviolancio.

## APPARECCHI

Plancia comprendente i seguenti strumenti e indicatori ottici:

- Tachimetro elettronico.
- Contagiri elettronico.
- Termometro elettrico temperatura acqua motore.
- Indicatore livello combustibile con spia di riserva.
- Manometro pressione olio motore.
- Indicatore ottico (rosso) bassa pressione olio motore.
- Indicatore ottico (verde) per luci di posizione.
- Indicatore ottico (bleu) per luci abbaglianti.
- Indicatore ottico (giallo) trazione integrale inserita.
- Indicatore ottico (rosso), velocità pericolosa con trazione integrale inserita.
- Indicatore ottico (verde) per segnalatore di direzione motrice.
- Indicatore ottico (verde) per segnalatore di direzione rimorchio.
- Indicatore ottico (rosso) insufficiente carica batterie.
- Indicatore ottico (rosso) bloccaggio differenziale posteriore inserito.
- Indicatore ottico (rosso) bloccaggio differenziale anteriore inserito.
- Indicatore ottico (rosso) per inefficienza freni con tasto prova spia (nel vano motore).
- Indicatore ottico (rosso) freno a mano inserito.
- Indicatore ottico (giallo) riscaldatore cabina inserito.
- Indicatore ottico (giallo) termoavviatore inserito.
- Indicatore ottico (giallo) basso livello combustibile (riserva).
- Indicatore ottico (rosso) luci di emergenza inserite.

## COMANDI

Commutatore a chiave per consenso avviamento e quadro.

Commutatore per luci esterne/oscurate.

Interruttore per ventilatore riscaldatore a 2 velocità.

Interruttore inserimento luci di emergenza.

Comando acceleratore a mano.

- Sul piantone volante è fissato il gruppo comando degli indicatori di direzione, la commutazione luci (abbaglianti – anabbaglianti – posizione), il lampeggio, il comando segnalatore acustico ed il comando tergicristallo/lavacristalli).
- Sul pavimento è sistemato il pedale comando acceleratore; il pedale freno di servizio e quello disinnesto frizione sono su una pedaliera di tipo sospeso all'ossatura cabina.
- Tra sedile conduttore e sedile passeggero si trovano le leve di comando del cambio, del riduttore e innesto della trazione anteriore, per il comando bloccaggi differenziali anteriore e posteriore; la leva di comando del freno di stazionamento si trova dal lato opposto del sedile, tra sedile e porta.

## TELAIO

Costituito da longheroni in lamiera di acciaio stampato ad estremità rastremate, collegati da traverse tubolari chiodate o imbullonate sull'anima.

Occhioni anteriori per ancoraggio veicolo per trasporto ferroviario o aereo.

## SERBATOIO COMBUSTIBILE

Applicato al longherone sinistro del telaio, esternamente, capacità 70 litri, con filtro a rete sul bocchettone.

## CASSONE

Tipo a struttura portante metallica, fissata elasticamente al telaio tramite n. 6 tamponi in gomma.

Pianale metallico con passaruote, provvisto di 6 madreviti per fissaggio shelter o per dispositivi ancoraggio carichi; 2 botole per accesso occhioni per aviolancio.

Sponde fisse con 2 porte laterali (1 dx. e 1 sx.) e 2 porte posteriori. Esternamente alla porta post. dx. è fissata la ruota di scorta e alla porta post. sx. la tanica combustibile.

Internamente sono collocati 7 sedili imbottiti a schienale ripiegabile. I 3 sedili anteriori, posizionati in senso di marcia, sono ribaltabili in avanti per consentire l'eventuale accesso dalle porte laterali ai sedili posteriori, trasversali e/o una possibilità di maggiore volume di carico.

Il sistema di riscaldamento è ottenuto tramite riscaldatore autonomo, sistemato in un vano sotto il pavimento, alimentato direttamente dal serbatoio principale del veicolo e da un sistema di bocchette per aria calda.

Situata all'interno a ridosso della testata anteriore si trova una apposita struttura per stivare i finestrini laterali cabina nel caso di aviolancio o di utilizzo del veicolo senza copertura e con finestratura abbattuta.

La struttura sostegno telone e la ralla per arma sono smontabili e stivabili nel caso di aviolancio.

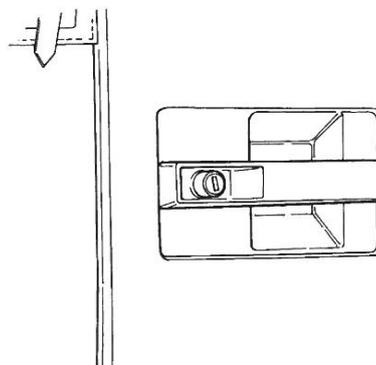
Il telone ha una botola superiore da utilizzare per l'accesso alla ralla per arma (non fornita).

Lateralmente e posteriormente sono previste pedane di accesso.

Dimensioni interne: 2190 mm x 1730 mm

## PORTE

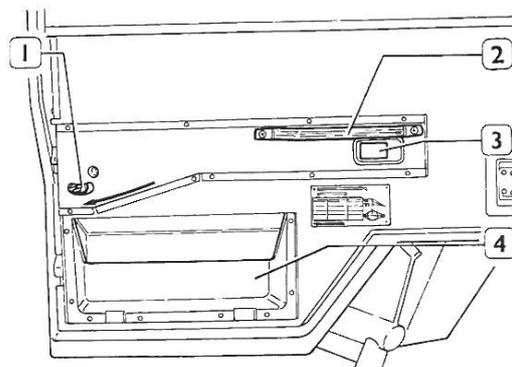
Figura 1



37587

Le maniglie per l'apertura delle porte sono munite di serratura con chiave per bloccaggio dall'esterno del veicolo. Per l'apertura premere il pulsante sulla maniglia.

Figura 2



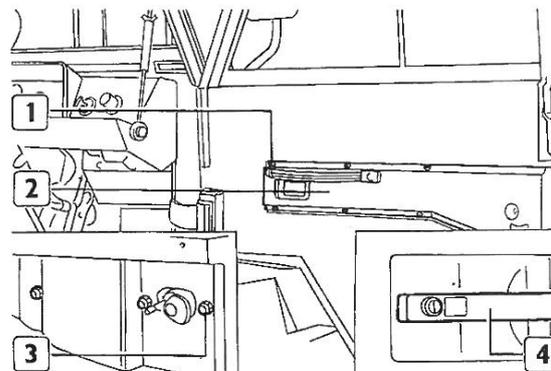
37588

1. Levetta bloccaggio porta dall'interno (spostarla nel senso della freccia) - 2. Maniglia per chiusura porta - 3. Levetta apertura porta dall'interno - 4. Vano portacarte.

## SOSTITUZIONE MANIGLIE PORTA CABINA

Sostituzione maniglia esterna.

Figura 3

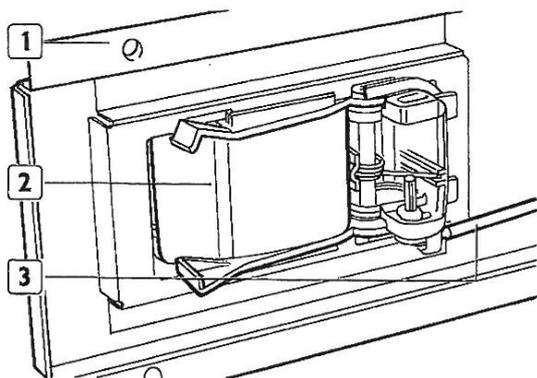


23725

Togliere le viti (1) di fissaggio supporto (2) alla porta e staccare dalla medesima la maniglia (4) togliendo i dadi (3) di fissaggio. Riattaccare la maniglia operando inversamente.

Sostituzione maniglia interna

Figura 4

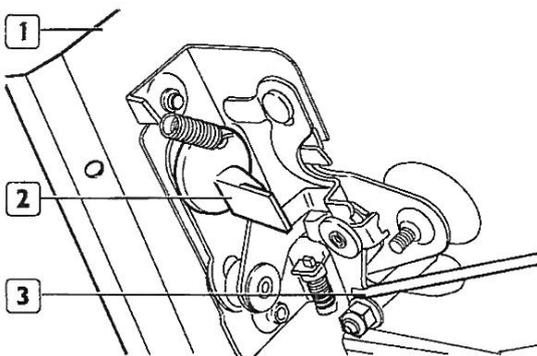


23726

Dopo aver staccato dalla porta il supporto (1) (2, fig. 3): scollegare il tirante (3) di comando serratura dalla maniglia (2) e staccare la medesima dal supporto (1). Riattaccare la maniglia operando inversamente.

SOSTITUZIONE SERRATURA

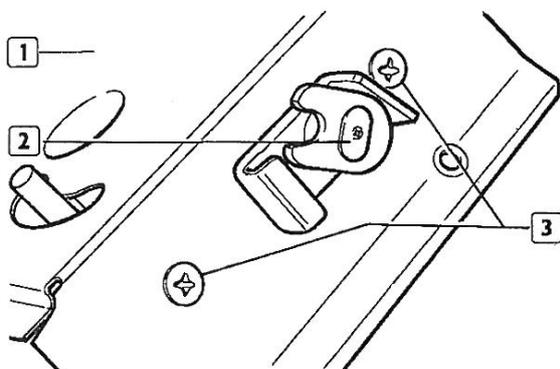
Figura 5



23727

Staccare dalla porta il supporto (2, fig. 3) togliendo le viti (1, fig. 3). Scollegare il tirante (3) dalla serratura (2).

Figura 6

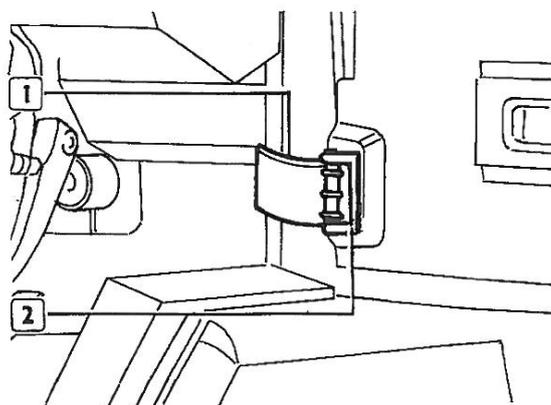


23728

Staccare quindi la serratura (2) dalla porta (1) togliendo le viti (3). Per il riattacco invertire le operazioni.

STACCO-RIATTACCO PORTA

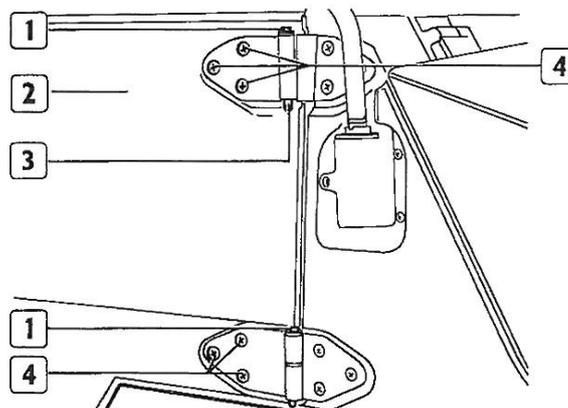
Figura 7



23729

Scollegare il tirante in gomma (1) dal relativo supporto (2) sulla porta.

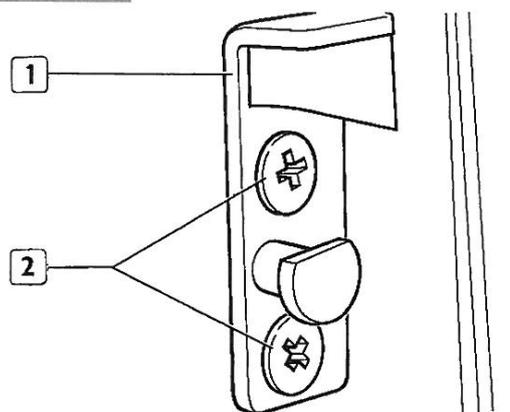
Figura 8



23730

Togliere le viti (4) e staccare la porta (2) completa di cerniere oppure togliere l'anello elastico (1) e staccare la porta sfilandola dal perno (3).

Figura 9

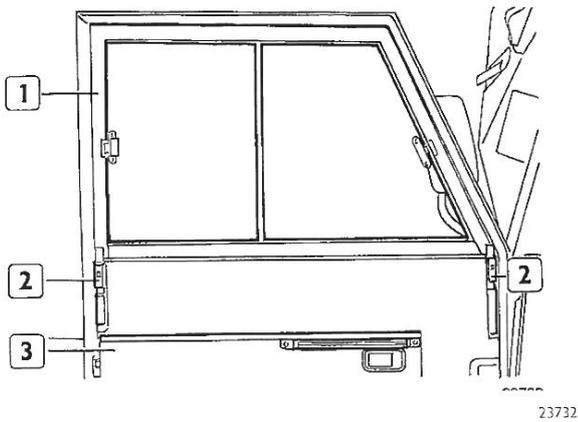


23731

Per il riattacco della porta invertire le operazioni descritte per lo stacco. L'eventuale registrazione chiusura porta si esegue orientando il riscontro (1) dopo aver allentato le viti (2).

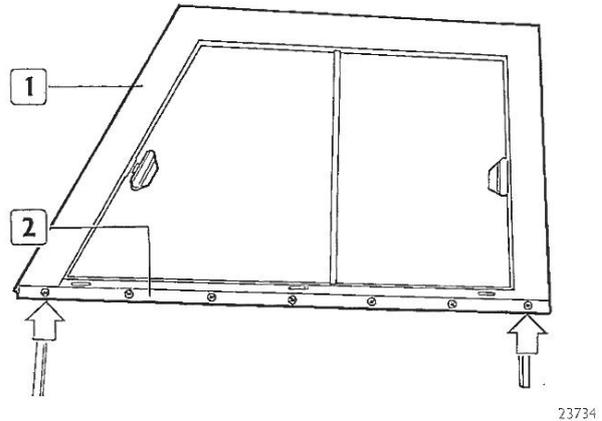
STACCO-RIATTACCO CRISTALLI PORTA

Figura 10



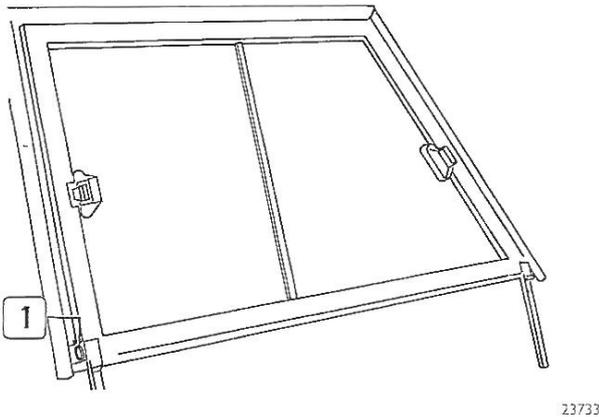
Sganciare i ganci (2) che fissano il telaio (1) dei cristalli laterali alla porta (3). Togliere il telaio (1) completo di cristalli sfilandolo verso l'alto.

Figura 13



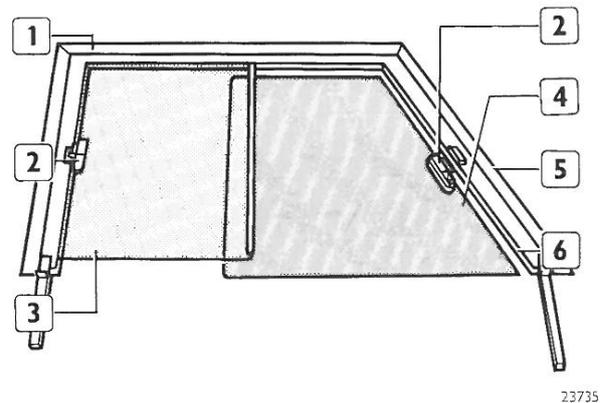
Togliere le due viti indicate dalle frecce e staccare la traversa (2) dal telaio (1).

Figura 11



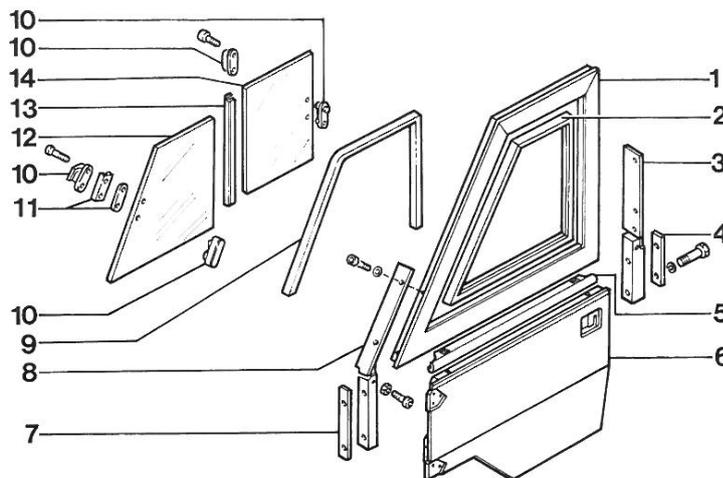
Togliere le quattro viti (1) laterali.

Figura 14



Sbloccare la chiusura (2) e sfilare il cristallo (4) e il cristallo (3) dalle rispettive guide del telaio (1). Le guarnizioni (5 e 6) sono montate a pressione sul telaio, dovendole sostituire è sufficiente sfilarle e rimontare le nuove guarnizioni.

Figura 12



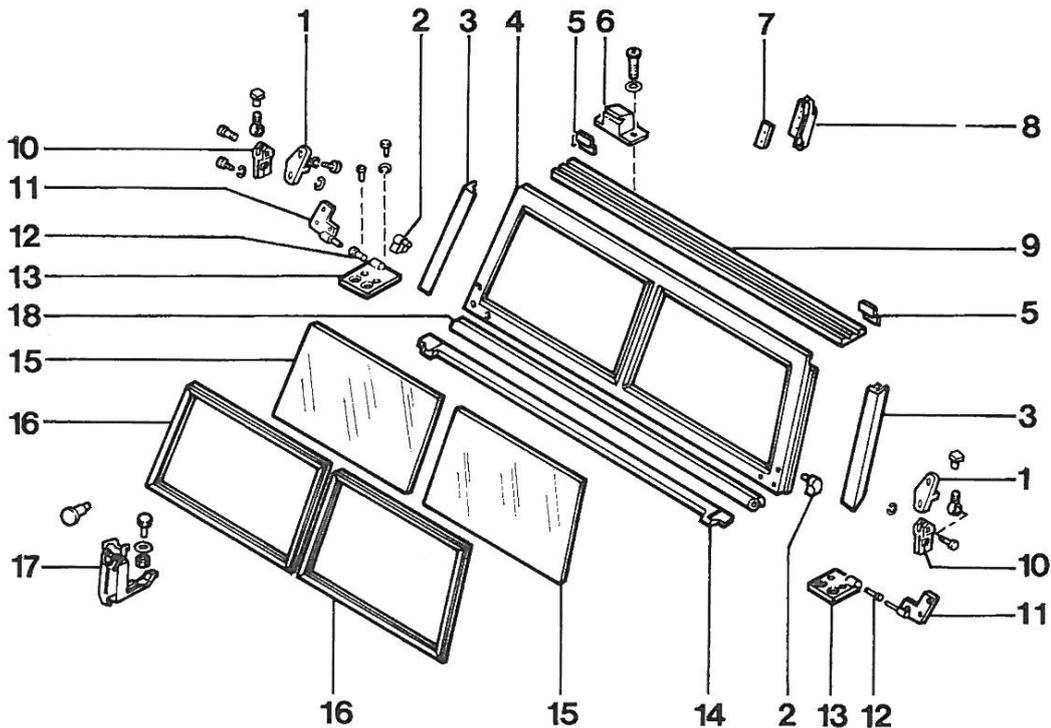
PARTICOLARI COMPONENTI LA PORTA

1. Telaio - 2. Guarnizione - 3. Montante - 4. Spessore - 5. Guarnizione - 6. Porta - 7. Spessore - 8. Montante - 9. Guarnizione - 10. Chiusura - 11. Distanziale - 12. Cristallo laterale anteriore - 13. Guarnizione - 14. Cristallo laterale posteriore

38041

STACCO-RIATTACCO CRISTALLO PARABREZZA

Figura 15



PARTICOLARI COMPONENTI IL PARABREZZA

1. Staffa - 2. Perno elastico - 3. Montante - 4. Telaio - 5. Piastrina - 6. Supporto - 7. Spessore - 8. Chiusura a gancio - 9. Guarnizione - 10. Supporto - 11. Cerniera - 12. Boccola - 13. Cerniera - 14. Supporto - 15. Cristallo - 16. Guarnizione - 17. Dispositivo di bloccaggio.

38042

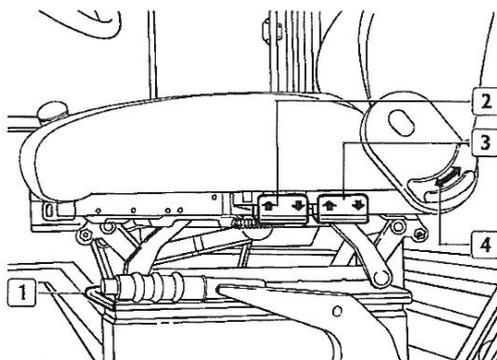
Per lo stacco del cristallo anteriore (15) dal telaio (4) è sufficiente scalzare, mediante cacciavite, la guarnizione (16). Al riattacco occorre sistemare la nuova guarnizione (16) sul cristallo (15).

Spalmare l'interno della guarnizione con un leggero strato di vasellina filante e sistemare sulla stessa una fune di lunghezza appropriata.

Posizionare il cristallo sulla flangiatura del telaio e tenendo premuto il cristallo contro il telaio, dall'interno cabina tirare la fune in modo che la guarnizione calzi sulla flangiatura del telaio.

SEDILI

Figura 16



23738

REGOLAZIONE DELLA POSIZIONE LONGITUDINALE DEL SEDILE CONDUTTORE

Tirando verso l'alto la leva (1, fig. 11) il sedile risulta libero di spostarsi avanti o indietro; rilasciando la leva il sedile risulta bloccato nella posizione voluta.

REGOLAZIONE DELLA POSIZIONE VERTICALE E DELL'ASSETTO CUSCINO

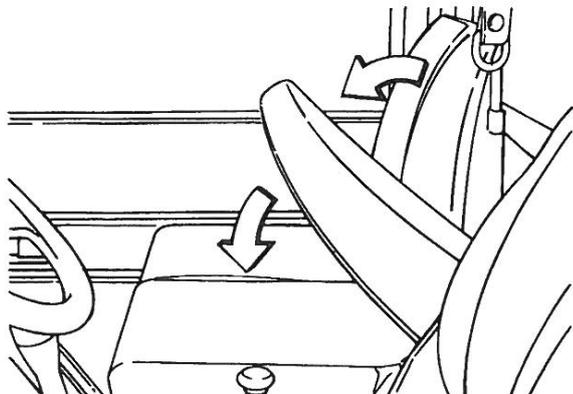
Tirando verso l'alto le maniglie (2 e 3, fig. 11) il sedile è libero di spostarsi verso l'alto (se scaricato dal peso dell'autista) oppure verso il basso (se parzialmente o totalmente caricato dal peso dell'autista); rilasciando le maniglie la posizione verticale del sedile risulta bloccata all'altezza voluta; agendo con una sola delle due maniglie è possibile variare l'inclinazione del cuscino.

REGOLAZIONE DELL'INCLINAZIONE DELLO SCHIENALE SEDILE CONDUTTORE E PASSEGGERO

Ruotando la manetta (4, fig. 16) lo schienale risulta libero di assumere l'assetto voluto; rilasciando la manetta lo schienale risulta bloccato nella posizione voluta.

SEDILI EQUIPAGGIO

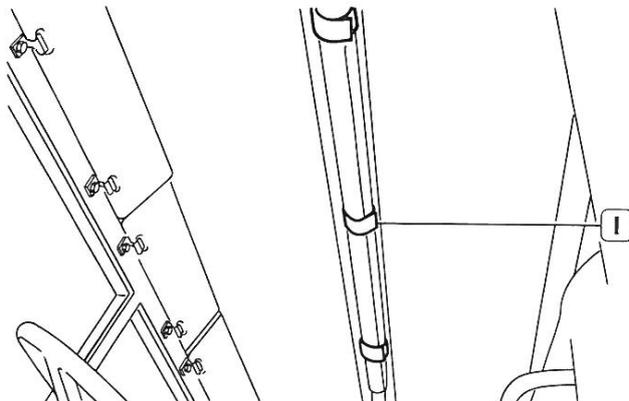
Figura 17



23739

Oltre al sedile conduttore, in cabina sono situati due sedili per i membri dell'equipaggio. Lo schienale di detti sedili può essere abbattuto facendo una leggera forza con le mani.

Figura 19

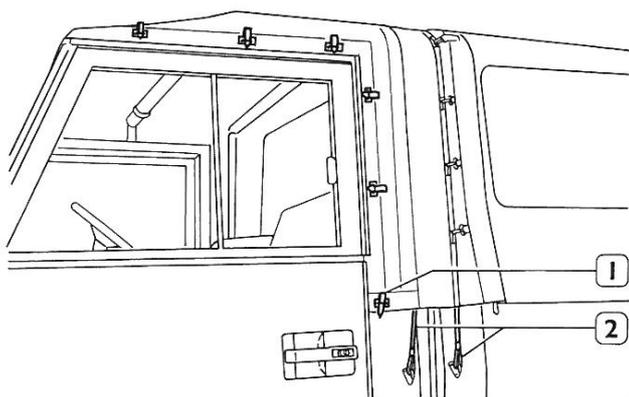


38921

Scollegare le chiusure a strappo (1), che vincolano il telo alla cabina, quindi sfilarlo dalle cerniere e ripiegarlo.

SMONTAGGIO TELO CABINA

Figura 18

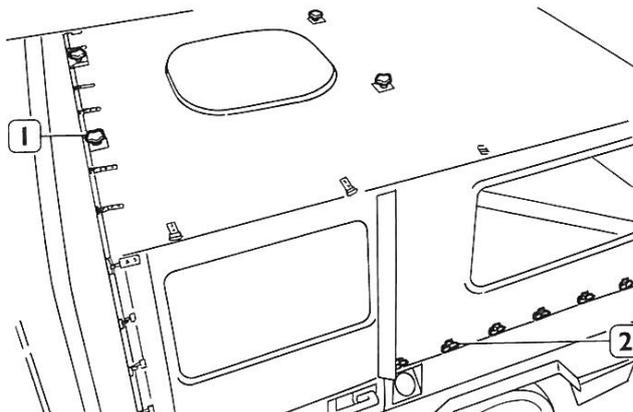


38920

Per smontare il telo della cabina, svincolare i cinghietti (1), scollegare completamente le corde elastiche (2) ed aprire le cerniere interne che consentono l'accessibilità tra cabina e cassone.

SMONTAGGIO TELO CASSONE

Figura 20



38922

Svitare i pannelli (1) relativi al fissaggio del porta arma. Svincolare tutti i cinghietti (2) che vincolano il telo alle sponde e alle cerniere. Togliere le cerniere e i listelli sbloccando i relativi fermi e pannelli.

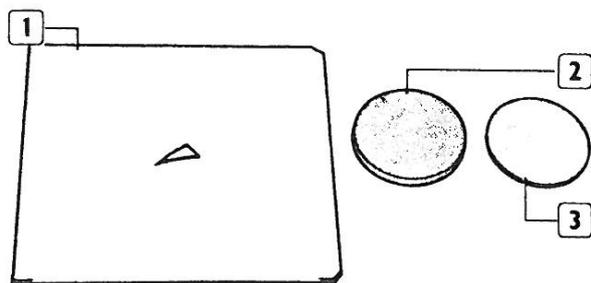
## RIPARAZIONE TELO

La riparazione del tessuto gommato del telone deve essere eseguita in ambiente secco ad una temperatura ottimale di circa  $18^{\circ} + 20^{\circ}$  C.

### Non effettuare alcuna riparazione con temperatura inferiori a 125 P 14 5 C.

Si consiglia, prima di procedere alla riparazione del tessuto, di proteggersi le mani con crema protettiva GANTEX 0 della GANTEX S.n.c.

Figura 21



23747

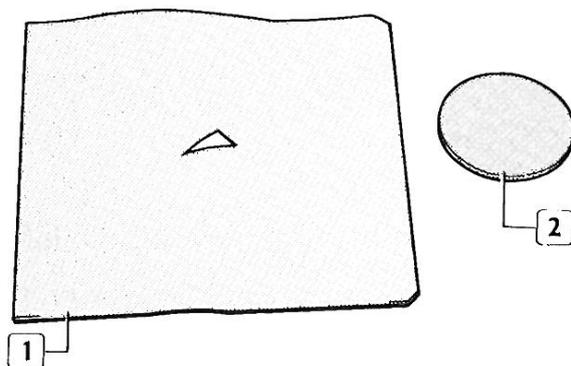
Posizionare sotto la superficie del tessuto da riparare (1) un ritaglio di gomma tenera (2) delle stesse dimensioni della toppe (3) da applicare sullo stesso.

Le dimensioni della toppe devono essere di almeno 4 cm superiori alle dimensioni del taglio (o dello strappo) da ricoprire.

Sono preferibili le toppe di forma circolare; negli altri casi (quadrata, rettangolare, ecc.) arrotondare gli spigoli.

NOTA - La toppe deve tassativamente essere dello stesso tessuto del telo.

Figura 22



Procedere con particolare cautela alla smerigliatura delle due superfici da incollare (1 e 2), fino alla totale asportazione della vernice superficiale, con tela smeriglio facendo attenzione a non danneggiare o tagliare il tessuto.

**ATTENZIONE** - Il tessuto gommato (PIRELLI T 7800) del telone è trattato con una speciale vernice antiriflettente I.R. Aver cura quindi di smerigliare solo la superficie del tessuto che verrà ricoperta dalla toppe.

Versare in un recipiente 1 kg di adesivo PRESSION VULKO/3 della FRABO e 50 grammi di attivatore DESMODUR RF della FRABO.

Mescolare a lungo e a fondo con un bastoncino pulito, preferibilmente di vetro, sino ad ottenere una perfetta miscela.

L'adesivo così preparato è utilizzabile per circa 30 minuti.

Con un pennello a setole dure stendere sulle superfici da incollare uno strato di adesivo. Attendere circa  $20 + 30$  minuti (questo tempo varia a seconda delle condizioni dell'ambiente: umidità, temperatura, ecc.) onde permettere l'evaporazione dei solventi, dopodiché unire le parti (1 e 2, fig. 22) sottoponendole a pressatura.

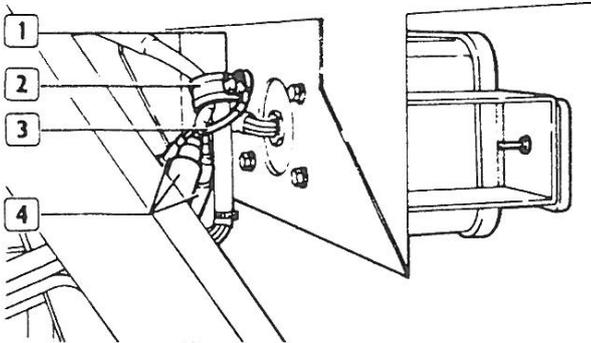
NOTA - Prima di pressare il tessuto riparato si consiglia di eseguire con un rullo una preventiva pressatura per asportare eventuali bolle d'aria tra tessuto e toppe.

Rimuovere i residui di adesivo dal bordo della toppe con della para.

Non utilizzare il telone riparato prima che siano trascorse almeno 48 ore.

## STACCO - RIATTACCO CASSONE

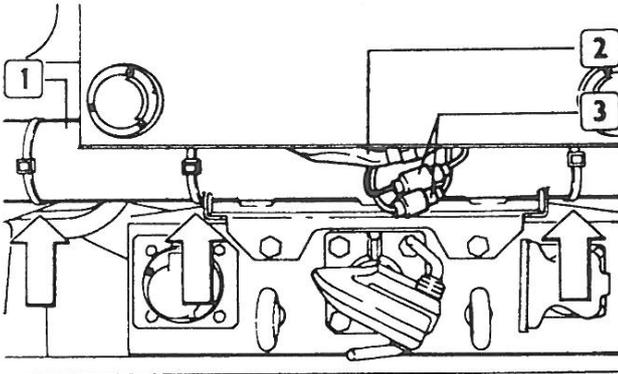
Figura 23



23749

Rimuovere il telo cassone, come descritto in fig. 20. Dalla parte posteriore togliere la vite (1) e staccare il cavo di massa (3) e la fascetta (2). Scollegare le connessioni elettriche (4) dei fanali posteriori.

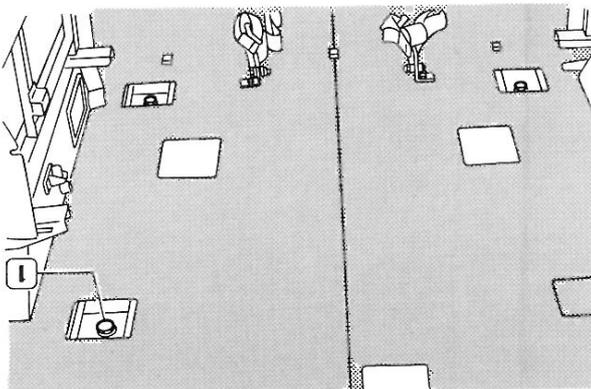
Figura 24



23750

Tagliare le fascette (→) di fissaggio cavi elettrici (2) alla traversa (1) e scollegare le connessioni (3) dei medesimi.

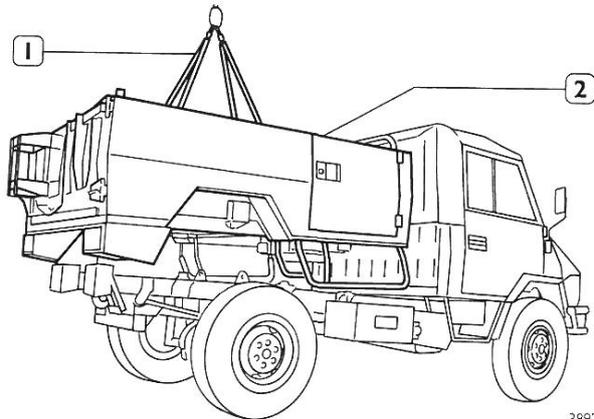
Figura 25



38923

Togliere i dadi per viti (1) di fissaggio cassone ai supporti elastici.

Figura 26

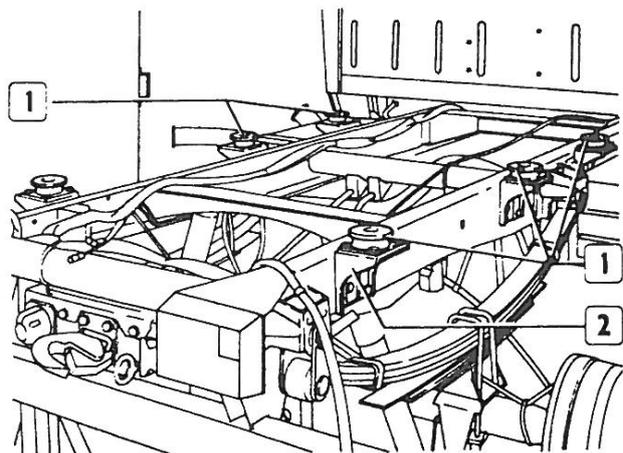


38924

Con un sollevatore mobile (1) e adatte funi con ganci (2) sollevare il cassone (3), come illustrato in figura, affinché sia possibile scollegare le connessioni elettriche e le tubazioni combustibile per riscaldatore ausiliario. Rimuovere il cassone.

**ATTENZIONE:** Non sostare in prossimità del cassone, durante la movimentazione dello stesso.

Figura 27



23753

Controllare le condizioni dei supporti elastici (1) del cassone. Riscorrendo dei deterioramenti alla parte in gomma sostituire gli stessi, svitando le viti che li fissano ai supporti (2) del telaio.

Per il riattacco, del cassone operare in modo inverso e al termine, verificare che le luci posteriori funzionino regolarmente. I dadi autobloccanti per viti (1, fig. 25) una volta svitati devono essere sostituiti con altri nuovi.

## TELAIO

### DESCRIZIONE

Costituito da longheroni in lamiera di acciaio stampato ad estremità rastremate, collegati da traverse tubolari condotte o imbullonate sull'anima.

Paraurti anteriore rinforzato a struttura tubolare completo di gancio di manovra a perno verticale.

Respingenti posteriori per manovre a spinta.

Occhioni anteriori per ancoraggio veicolo per trasporto ferroviario o aereo.

Gancio di traino militare.

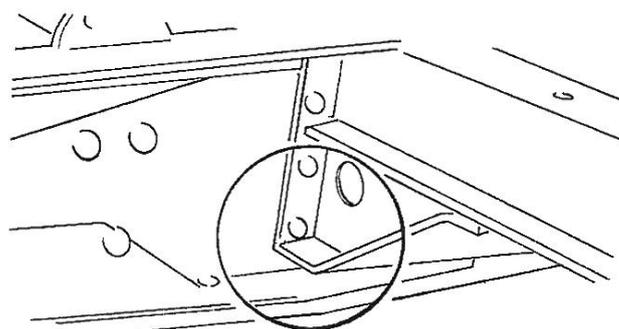
Gancio di traino civile II categoria tipo a sfera comprensivo di riduttore di tensione da 24 V a 12 V 12 poli – 7 poli (a richiesta).

Barra posteriore di protezione antincuneamento rimovibile;

Dimensioni principali:

numero di traverse	5
spessore longherone	5 mm
altezza longherone (parte centrale)	164 mm
larghezza ali	60 mm
larghezza telaio	864 mm

Figura 29

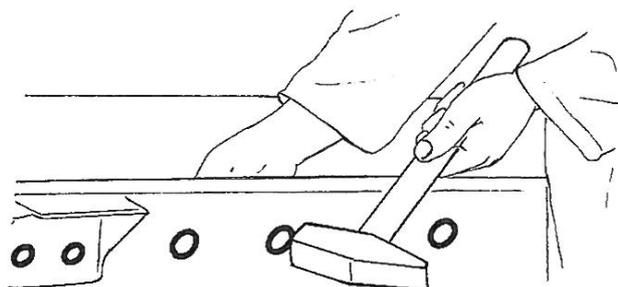


17345

Controllare accuratamente l'eventuale presenza di screpolature su tutte le parti del telaio facendo particolare attenzione ai punti di collegamento molto sollecitati tra: traverse del telaio, mensole, supporti delle balestre e longheroni del telaio. Contrassegnare subito i punti screpolati.

### INTERVENTI RIPARATIVI CONTROLLI

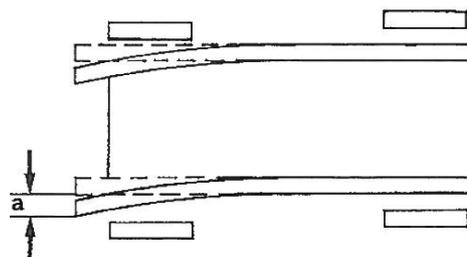
Figura 28



17344

Controllare la tenuta dei chiodi battendo con un martello, la testa dei chiodi e toccando la parte opposta con le dita. Segnalare eventuali chiodi lenti con vernice al fine di renderne immediata l'individuazione nel corso degli interventi riparativi.

Figura 30



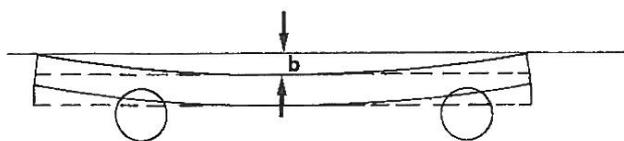
17347

Curvatura del telaio ammessa lateralmente.  
«a» = 3 mm/m

### COPPIE DI SERRAGGIO

DENOMINAZIONE	COPPIA	
	Nm	Kgm
Dado per vite fissaggio paraurti alla carrozzeria	58	(5,9)
Dado per vite fissaggio telaio posteriore per ancoraggio gancio di traino al telaio	55,5	(5,6)
Dado per vite fissaggio staffa sostegno traversa posteriore telaio al supporto gancio di traino posteriore	84	(8,5)
Dado autobloccante per vite fissaggio gancio di traino al supporto posteriore	84	(8,5)
Dado per vite fissaggio anteriore e posteriore tasselli elastici ai supporti cabina su telaio	98	(10)

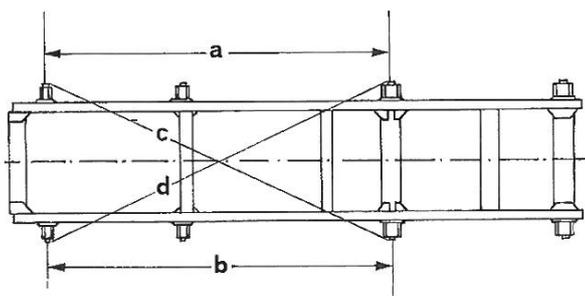
Figura 31



17348

Curvatura del telaio ammessa.  
«b» = mm/m  
Massimo 10 mm

Figura 32



17349

Differenza ammessa da «a» a «b» = 3 mm  
Con misura diagonale da «c» a «d» = 6 mm

Figura 33

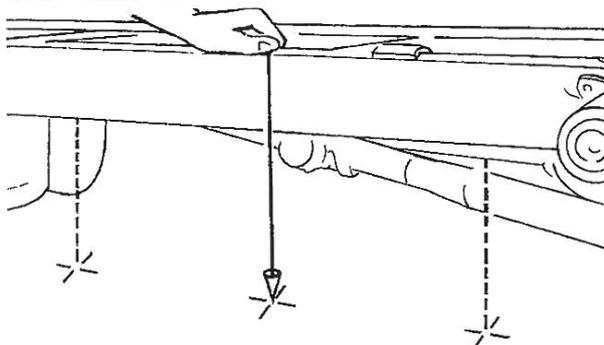


17350

Torsione ammessa del telaio.  
«b» = ogni lato 1 mm/m.  
Controllare il telaio con un esame visivo verificandone l'allineamento. Se si riconosce già qui una deformazione allora si deve liberare la parte in questione del telaio per facilitare la misura precisa.  
Prima del controllo occorre verificare tutti quegli organi che potrebbero influire con le loro imperfezioni, sull'esatto rilievo delle misurazioni (esempio: pressione di gonfiaggio dei pneumatici; molle a balestra deboli o rotte ecc.)

RILIEVO DEL PIEGAMENTO LATERALE DEL TELAIO

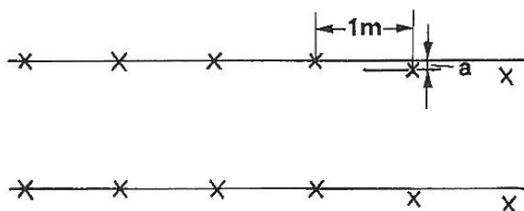
Figura 34



17351

Per il rilievo del piegamento laterale del telaio si deve mettere a piombo le superfici di appoggio a partire dai due longheroni ad intervalli di circa 1 m.  
I punti ricavati in questo modo devono essere marcati accuratamente sul pavimento.

Figura 35

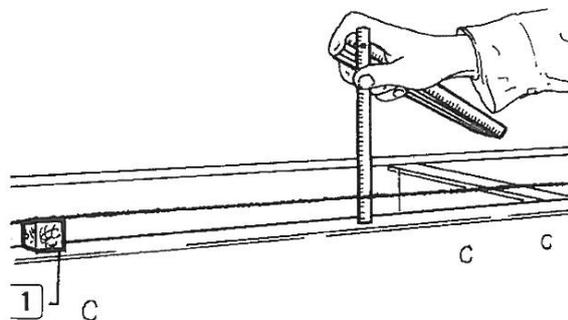


17352

Per utilizzare i punti messi a piombo si deve tendere uno spago passante per i punti di contrassegno, allineati. I punti che si trovano fuori dall'allineamento, indicano l'inizio e l'entità della deformazione effettiva (a).

RILIEVO DEL PIEGAMENTO DEL TELAIO VERSO IL BASSO O VERSO L'ALTO

Figura 36

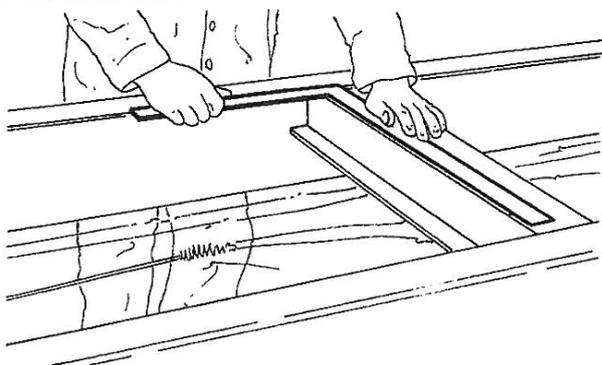


17353

Prendere due spessori uguali (l) di grandezza tale che uno spago possa venire teso lungo tutta la lunghezza della parte rettilinea della cintura inferiore o superiore, sul longherone del telaio. Misurare la distanza del longherone dallo spago ad intervalli di 1 metro. Una distanza differente dello spago indica la posizione e l'entità di un piegamento effettivo del longherone.

### RILIEVO DELLO SPOSTAMENTO DEL TELAIO

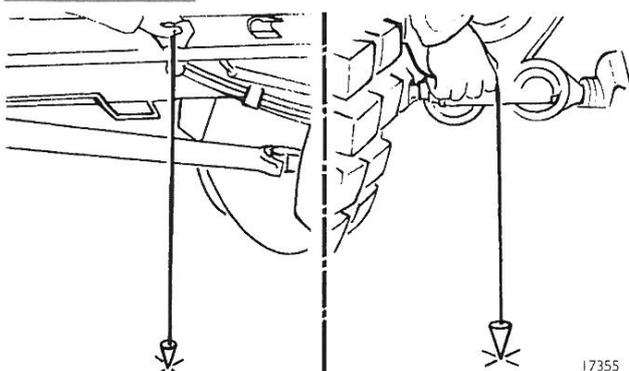
Figura 37



17354

Uno spostamento del telaio può venire rilevato per mezzo di una squadra. Allo scopo, appoggiare la squadra a 90° al longherone del telaio e controllare l'ortogonalità delle traverse del telaio.

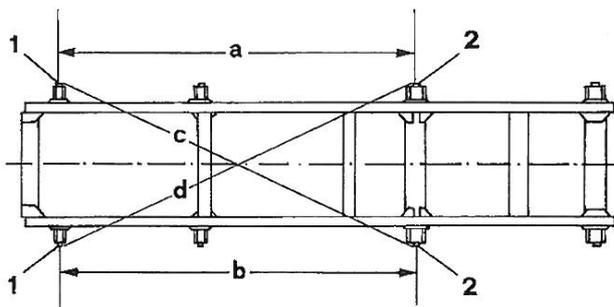
Figura 38



17355

Uno spostamento del telaio e così anche le posizioni degli assi possono venire controllati mediante una misurazione diagonale. Allo scopo, mettere a piombo, su entrambi i lati centro del supporto anteriore della balestra anteriore e il centro del supporto anteriore della balestra posteriore sulla superficie piana di appoggio.

Figura 39

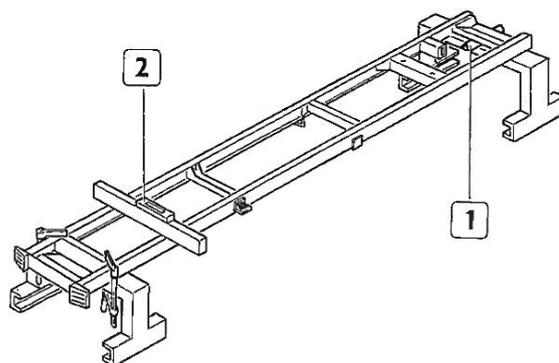


17356

Per prima cosa confrontare la distanza dei punti «a» e «b». Poi eseguire la misurazione diagonale (distanza «c» e «d») dal punto (1) davanti a destra al punto (2) dietro a sinistra ed all'inverso.

### RILIEVO DELLA TORSIONE DEL TELAIO

Figura 40



17357

Una leggera torsione è rilevabile esclusivamente con telaio staccato dall'autotelaio.

Per la verifica procedere come segue:

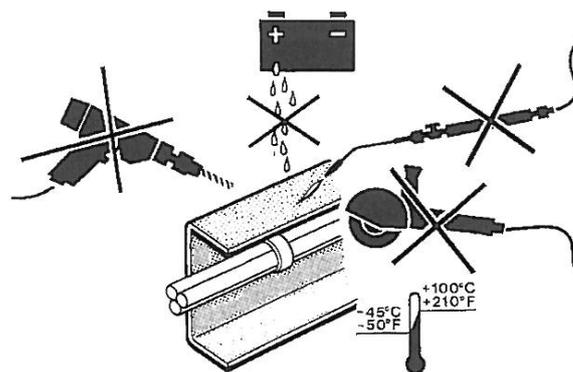
- disporre il telaio su due cavalletti;
- fissare un lato del telaio, con due morsetti, al cavalletto;
- disporre, in posizione centrale sotto la traversa posteriore; l'altro lato del telaio sul ginocchio di un ferro a «L» (1);
- disporre una riga trasversalmente, e su di essa una livella (2) controllandone la lettura.

In ogni punto di controllo si dovrà avere la medesima lettura, diversamente il telaio risulta deformato.

### RICONDIZIONAMENTO DEL TELAIO

#### PRECAUZIONI

Figura 41

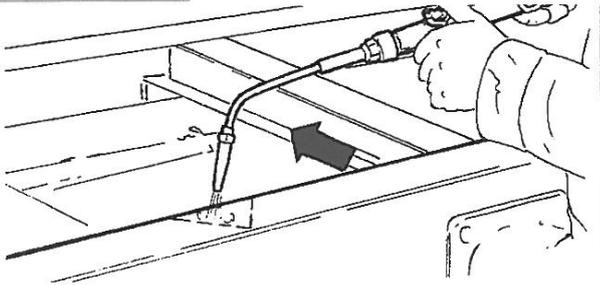


17358

Durante i lavori di saldatura, foratura, molatura, lavori di taglio in prossimità di tubazioni dell'impianto freni particolarmente se in materiale plastico e di cavi elettrici, adottare le opportune precauzioni per la loro protezione prevedendone, se del caso, lo smontaggio.

Tutte le parti del telaio sottoposte a ricondizionamento dovranno essere protette dall'ossidazione e dalla corrosione. Le operazioni, di protezione e verniciatura dovranno essere realizzate in modo accurato su tutte le parti interessate secondo eventuali istruzioni, modalità, accorgimenti previsti dalle case produttrici di vernici.

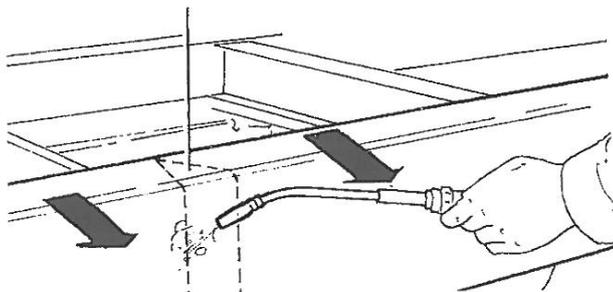
Figura 42



17359

Il ricondizionamento del telaio si ottiene mediante riscaldamento cuneiforme della parte interessata con un cuneo. Durante l'operazione il metallo dovrà divenire di colore rosso ciliegia corrispondente ad una temperatura di  $600 \pm 680^\circ\text{C}$ . I punti già riscaldati non devono più subire altri riscaldi. Lasciar raffreddare lentamente i punti trattati senza intervenire con acqua ed aria compressa o simili.

Figura 43

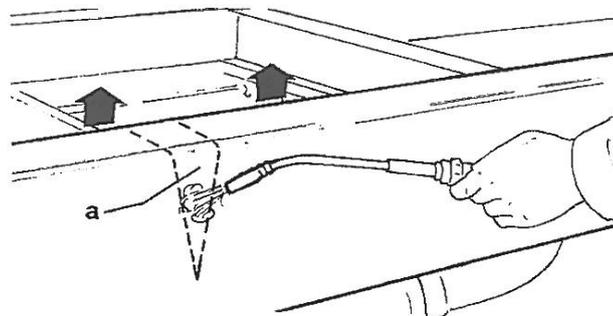


17360

Raddrizzare il piegamento laterale del telaio con cunei termici nella cintura superiore ed inferiore della parte relativa del telaio. La punta del cuneo termico deve giacere nella direzione di piegamento desiderata.

Se la base (a) dei due cunei termici si trova sulla piastra superiore del longherone, allora la piastra deve venire anch'essa riscaldata ?? da ultima.

Figura 44

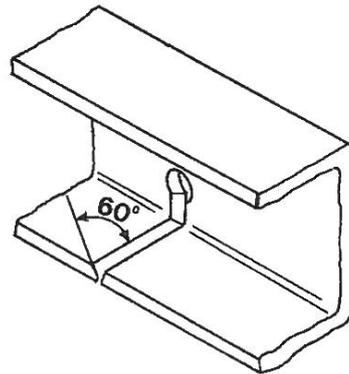


17361

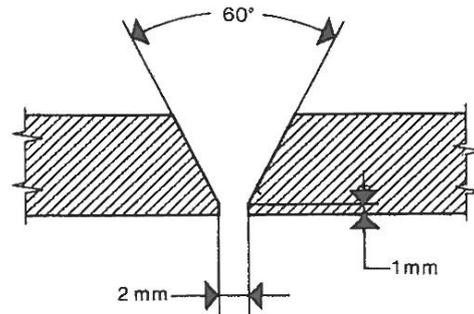
Raddrizzare l'inflessione del telaio verso il basso o verso l'alto con cunei termici nella piastra alta del longherone. In caso di piegamento verso il basso la base (a) del cuneo termico si trova in basso; in caso di piegamento verso l'alto all'inverso. La relativa cintura inferiore o superiore del longherone si deve riscaldare per ultima nella zona della base del cuneo termico.

## SALDATURE SUL TELAIO

Figura 45



17362



17363

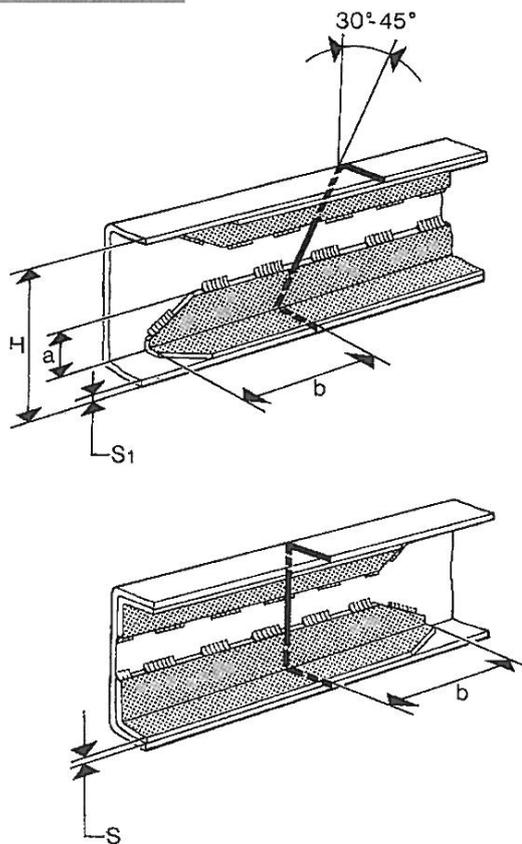
Prima di iniziare le operazioni staccare il morsetto negativo della batteria e collegare la massa della saldatrice direttamente sul pezzo da saldare. Le tubazioni in materiale plastico dovranno essere protette o rimosse. Le saldature dovranno essere realizzate soltanto da personale specializzato ed addestrato, con attrezzature idonee ed essere eseguite a perfetta regola d'arte. Sverniciare e disossidare le parti da saldare. Eseguire, sul punto di rottura, sulla parte interna del longherone, e per tutta la lunghezza del tratto interessato, uno smusso a V di  $60^\circ$ .

NOTA - Non sono consentiti tagli dei longheroni in corrispondenza delle zone di variazione di profilo o nei punti di forte concentrazione delle sollecitazioni, inoltre la linea di separazione non dovrà interessare i fori esistenti sul longherone.

Di seguito sono riportate le istruzioni operative per la corretta esecuzione della saldatura:

- riscaldare tutt'attorno la zona da saldare (ad eccezione del materiale QST E 420); eseguire la saldatura ad arco con più passate utilizzando elettrodi basici accuratamente essiccati, oppure procedimenti MIG-MAG con idoneo materiale di apporto. Evitare sovraccarichi di corrente; la saldatura dovrà essere esente da incisioni marginali e scorie;
- riprendere a rovescio ed eseguire la saldatura come specificato al punto (a);
- lasciar raffreddare lentamente ed uniformemente i longheroni. Non è ammesso il raffreddamento con getto d'aria, con acqua e con altri mezzi;
- eliminare mediante molatura la parte di materiale eccedente;
- applicare internamente rinforzi angolari in acciaio delle stesse caratteristiche di quello impiegato nel telaio; le dimensioni minime indicative sono riportate nelle figure in alto. Il loro fissaggio dovrà interessare unicamente la costola verticale del longherone e potranno essere utilizzati cordoni di saldatura, falsi punti, viti o chiodi. Sezione e lunghezza del cordone di saldatura, numero e distribuzione dei falsi punti, viti o chiodi, dovranno essere adeguati a trasmettere i momenti flettenti e di taglio della sezione. A lavoro ultimato la parte interessata alla saldatura dovrà essere protetta efficacemente con antiruggine.

Figura 46



17364

17365

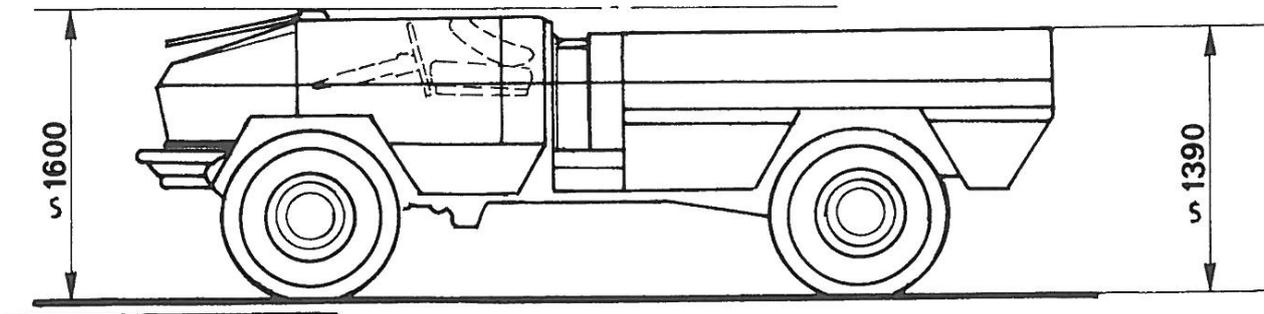
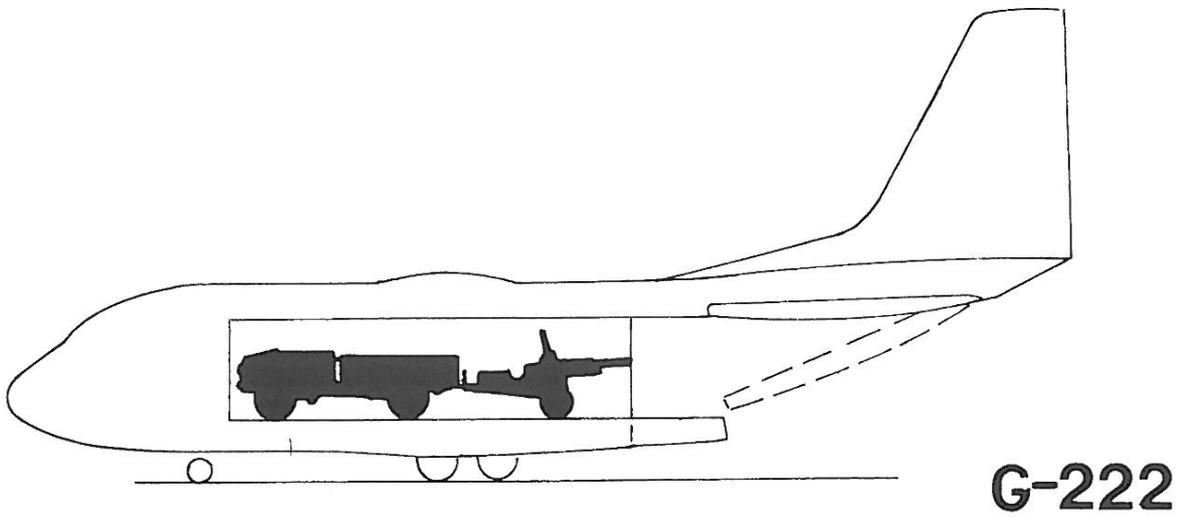
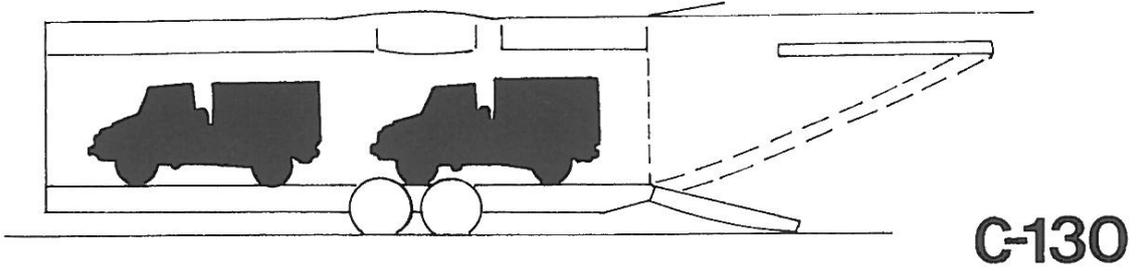
$$a \cong 0,3 H$$

$$b \cong H \text{ (min. 175 mm)}$$

$$S \cong (0,8 + 1) S1$$

**AVIOTRASPORTO**

Figura 47

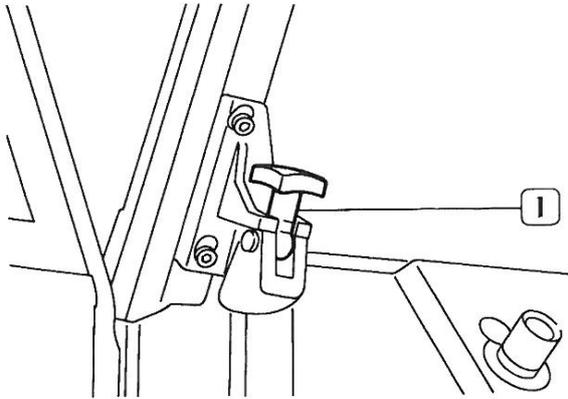


Caricamento del veicolo sui principali aerei da trasporto.

95184

SISTEMAZIONE VEICOLO PER AVIOTRASPORTO SU AEREO G.222

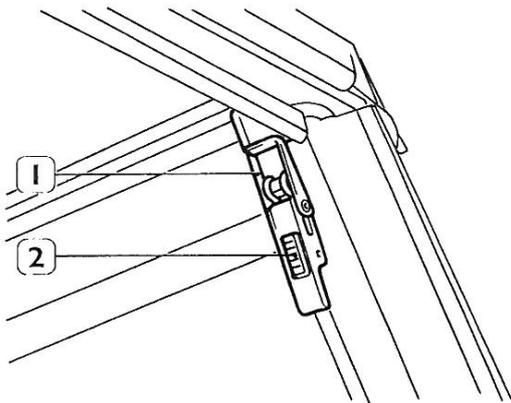
Figura 48



32045

Togliere i teli della cabina e del cassone e i relativi archi di sostegno come descritto nei paragrafi relativi. Svitare i dispositivi (1) di fissaggio parabrezza.

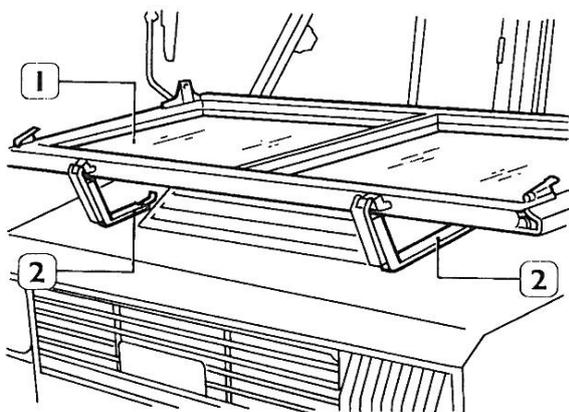
Figura 49



32046

Disimpegnare il parabrezza aprendo i ganci (1) muniti di sicurezza (2).

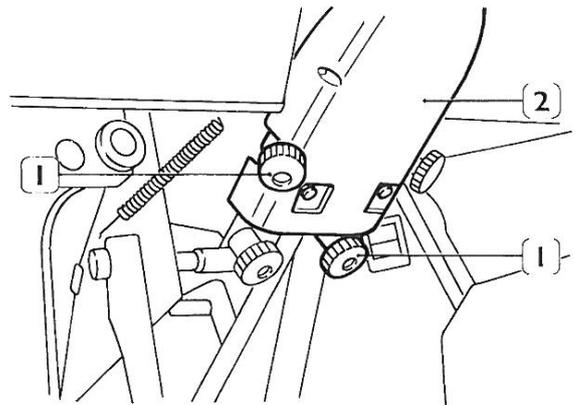
Figura 50



32047

Abbassare il parabrezza (1) e fissarlo sui puntoni (2). Togliere i finestrini laterali

Figura 51



32048

Svitare i pomelli (1) e abbattere il volante (2).

Figura 52



23758

Veicolo predisposto per aviotrasporto, dopo l'abbattimento dello schienale dei sedili, lo smontaggio degli specchi laterali e l'estrazione delle sponde del cassone.



## SEZIONE 18

**Impianto elettrico**

	Pagina
<b>GENERALITÀ</b>	<b>421</b>
<input type="checkbox"/> Caratteristiche generali	421
<input type="checkbox"/> Raffigurazioni grafiche usate nel presente manuale	421
<b>CODICE COMPONENTI</b>	<b>422</b>
<b>CODICE COLORE CAVI</b>	<b>422</b>
<b>CODICE IDEOGRAMMI</b>	<b>423</b>
<b>RETE DI POTENZA</b>	<b>424</b>
<input type="checkbox"/> Avviamento di emergenza	424
<input type="checkbox"/> Punti di massa principali	426
<b>ALTERNATORE</b>	<b>427</b>
<input type="checkbox"/> Generalità	427
<input type="checkbox"/> Richiamo	428
<input type="checkbox"/> Accenni tecnici e pratici	430
<input type="checkbox"/> Diagnosi	433
<input type="checkbox"/> Collaudo	434
<input type="checkbox"/> Sequenza operativa al banco	436
<b>BATTERIE</b>	<b>445</b>
<input type="checkbox"/> Generalità	445
<input type="checkbox"/> Richiamo	445
<input type="checkbox"/> Accenni tecnici e pratici	445
<input type="checkbox"/> Ricarica	450
<input type="checkbox"/> Diagnosi	451
<b>COMMUTATORE A CHIAVE</b>	<b>452</b>
<b>DEVIAGUIDA</b>	<b>453</b>
<input type="checkbox"/> Stacco	453
<input type="checkbox"/> Diagnosi	454
<b>CENTRALINA PORTAFUSIBILI E TELERUTTORI</b>	<b>457</b>
<input type="checkbox"/> Elenco fusibili	458
<input type="checkbox"/> Elenco teleruttori	458

<b>PLANCIA PORTASTRUMENTI</b>	<b>459</b>
<b>CENTRALINA DI PRERISCALDO</b>	<b>465</b>
<input type="checkbox"/> Funzionamento e caratteristiche	466
<b>LAMPEGGIATORE ELETTRONICO</b>	<b>468</b>
<b>COMMUTATORE LUCI</b>	<b>469</b>
<b>ILLUMINAZIONE ESTERNA</b>	<b>470</b>
<b>CONDIZIONAMENTO CABINA</b>	<b>475</b>
<input type="checkbox"/> Interventi riparativi	476
<b>ELETTROVENTILATORE</b>	<b>477</b>
<b>AVVISATORE ACUSTICO</b>	<b>478</b>
<input type="checkbox"/> Individuazione dei difetti di funzionamento	478
<b>TERGICRISTALLO</b>	<b>479</b>
<input type="checkbox"/> Interventi riparativi	480
<b>MOTORINO DI AVVIAMENTO</b>	<b>481</b>
<input type="checkbox"/> Generalità	481
<input type="checkbox"/> Richiamo	481
<input type="checkbox"/> Accenni tecnici e pratici	481
<input type="checkbox"/> Diagnosi	488
<input type="checkbox"/> Collaudo	489
<input type="checkbox"/> Sequenza operativa al banco	493
<b>CAVI SUL VEICOLO</b>	<b>501</b>
<b>SCHEDE CIRCUITALI</b>	<b>511</b>
<input type="checkbox"/> Ricarica	511
<input type="checkbox"/> Avviamento e preriscaldamento	513
<input type="checkbox"/> Strumenti	515
<input type="checkbox"/> Indicatori ottici	517
<input type="checkbox"/> Luci di posizione	519
<input type="checkbox"/> Abbaglianti e anabbaglianti	521
<input type="checkbox"/> Luci di direzione ed emergenza	523
<input type="checkbox"/> Elettroventilatore ed avvisatore acustico	525
<input type="checkbox"/> Tergicristallo e luci di direzione	527
<input type="checkbox"/> Luci oscurate	529
<b>SCHEMA DI PRINCIPIO</b>	<b>531</b>
<b>SCHEMA TOPOGRAFICO</b>	<b>533</b>

## GENERALITÀ

### CARATTERISTICHE GENERALI

- Impianto unipolare con polo negativo collegato a massa.
- Tensione nominale d'alimentazione 24 c.c. (collegamento in serie di due batterie da 12V 55Ah).
- Alimentazione dell'impianto elettrico e ricarica batterie con alternatore BOSCH NI 28V 55A con raddrizzatore e regolatore di tensione incorporati.
- Motorino di avviamento BOSCH JF 24V 4 KW.
- Commutatore a chiave con blocca sterzo.
- Sezionamento, tramite interruttore generale di corrente del polo negativo.
- Presa di avviamento da terra.

### RAFFIGURAZIONI GRAFICHE USATE NEL PRESENTE MANUALE.

Consultare



Scomposizione



Controllo



Composizione



**IMPORTANTE** – Qualora si renda necessario intervenire sulla rete elettrica di bordo, consigliamo al tecnico riparatore di seguire le avvertenze di seguito riportate, sia per prevenire ulteriori danni all'impianto, che facilitarne l'intervento riparativo.

- Non scollegare mai le batterie dall'impianto con motore in moto.
- Dovendo staccare le batterie dall'impianto, scollegare sempre per primo il cavo di massa telaio dal terminale negativo delle stesse.
- Prima di collegare le batterie all'impianto assicurarsi del buon isolamento di quest'ultimo.
- Durante la ricerca di un guasto circuitale inserire un fusibile volante tra il terminale negativo della batteria ed il cavo di massa telaio (interruttore generale di corrente inserito).
- Prima di rimuovere i componenti elettrici scollegare il cavo di massa dal polo negativo delle batterie.
- Le misure elettriche sui componenti elettrici o elettronici devono eseguirsi unicamente con apparecchi di misura adeguati.
- Assicurarsi che i cablaggi dei dispositivi elettrici/elettronici siano conformi all'impianto IVECO e che siano ripristinati con cura dopo interventi manutentivi.
- Durante saldature elettriche sul telaio scollegare il cavo di potenza dal morsetto positivo delle batterie e collegarlo alla massa telaio.
- I paragrafi didattici, essendo a carattere elettrotecnico sono illustrati con schemi e/o figure generiche.

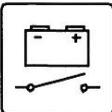
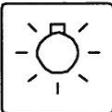
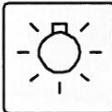
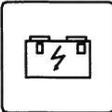
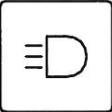
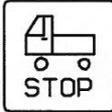
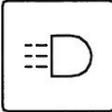
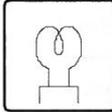
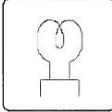
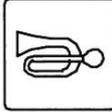
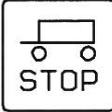
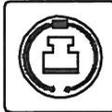
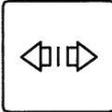
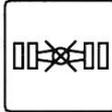
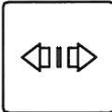
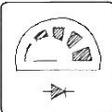
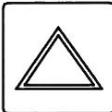
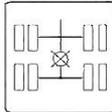
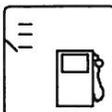
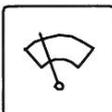
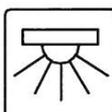
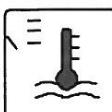
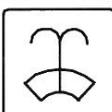
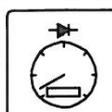
**CODICE COMPONENTI**

0302	5	Generatore
0800	10	Motorino avviamento
1200	166	Elettroventilatore a 2 velocità
2000	0	Batteria 12 V
2200	176	Avvisatore acustico
2230	174	Teleruttore per avvisatore acustico
2540	145	Teleruttore luci emergenza
2566	38	Teleruttore oscuramento spia termoavviatore
3002a	110	Fanale ant. dx. luce abbagliante
3002b	107	Fanale ant. dx. luce anabbagliante
3002c	93	Fanale ant. dx. luce di posizione
3002d	109	Fanale ant. sx. luce abbagliante
3002e	106	Fanale ant. sx. luce anabbagliante
3002f	84	Fanale ant. sx. luce di posizione
3031	117	Proiettore oscurato
3100a	138	Fanale laterale di direzione dx.
3100b	135	Fanale laterale di direzione sx.
3202a	140	Fanale ant. di direzione dx.
3202b	133	Fanale ant. di direzione sx.
3221	86	Fanale ant. di posizione oscurato
3400	122	Fanale arresto
3402	123	Fanale arresto oscurato
3410	83	Fanale posteriore di posizione
3412a	139	Fanale posteriore di direzione dx.
3412b	134	Fanale posteriore di direzione sx.
3424	88	Fanale post. di posizione oscurato
3500	82	Fanale illuminazione targa
3610	180	Lampada lettura carte
4002	77	Tachimetro elettronico
4030	76	Trasmettitore per tachimetro elettronico
4200	69	Manometro olio motore
4232	68	Trasmettitore per manometro olio motore
4400	61	Indicatore livello combustibile
4501	59	Comando indicatore livello combustibile
4520	26	Comando indicatore insuff. livello liquido freni
4700	65	Termometro
4730	64	Trasmettitore temperatura acqua
4730a	15	Trasmettitore temp. acqua per termoavviatore
4802	73	Girometro (optional)
4830	72	Trasmettitore per girometro
5232	48	Interruttore segnal. bassa pressione olio motore
5256	119	Interruttore segnalazione arresto
5280	0	Interruttore generale di corrente
5281	56	Interruttore tachimetro
5420		Gruppo devio-guida
5513	165	Commutatore per elettroventilatore
5514		Commutatore per luci esterne
5515	125	Interruttore luci di emergenza
5519	81	Commutatore luci
5620	26	Commutatore a chiave 60 A
5821	35	Indicatore ottico carica generatore
5828	42	Indicatore ottico avaria freni
5829	50	Indicatore ottico freno a mano inserito
5832	95	Indicatore ottico luci di posizione inserite
5834	131	Indicatore ottico direzione motrice
5835	130	Indicatore ottico direzione rimorchio
5836	129	Indicatore ottico luci di emergenza
5846	112	Indicatore ottico abbaglianti inseriti
5857	48	Indicatore ottico bassa pressione olio motore
5899a	44	Indicatore ottico bloccaggio differenziale post.
5893b	46	Indicatore ottico bloccaggio differenziale ant.
5901	136	Lampeggiatore
6162	35	Diodo
6400	156	Pompa lavavetro
6500	161	Tergicristallo
6820	166	Filtro antidisturbo radio
7200	171	Presa di corrente
7204		Giunto per rimorchio
7205	2	Presa di corrente per avviamento da terra
7206	169	Presa unipolare
7207	185	Giunto 12 poli (optional)
7836	18	Termoavviatore
7837	20	Elettrovalvola per termoavviatore
8501	42	Sensori segnalazione usura freni
8528	17	Centralina elettronica comando termoavv.
8546	185	Riduttore di tensione (optional)
9003	58	Indicatore ottico riserva combustibile
9010	54	Indicatore ottico velocità pericolosa
9011	52	Indicatore ottico trazione integrale inserita
9018	37	Indicatore ottico termoavviatore
9270a	44	Interruttore segnal. bloccaggio differenziale post.
9270b	46	Interruttore segnal. bloccaggio differenziale ant.
9283	52	Interruttore segnal. trazione integrale inserita
9284	50	Interruttore segnal. freno a mano inserito
9286	154	Interruttore consenso tergenicristallo
9503	151	Teleruttore luci emergenza
9532	32	Teleruttore alimentaz. utilizzatori sotto chiave
9588	104	Teleruttore per anabbaglianti
9589	99	Teleruttore per abbaglianti
9644	23	Teleruttore per inserimento spia inefficienza freni
9679	115	Teleruttore inserimento stop oscurato

**CODICE COLORE CAVI**

A	Rosso
B	Verde
C	Bianco
D	Grigio
E	Viola
F	Giallo
G	Azzurro
H	Nero
K	Arancio
Z	Marrone

**CODICE IDEOGRAMMI DI INDIVIDUAZIONE DELLE FUNZIONI**

SIMBOLO	SIGNIFICATO	SIMBOLO	SIGNIFICATO	SIMBOLO	SIGNIFICATO	SIMBOLO	SIGNIFICATO
	Interruttore generale di corrente		Illuminazione generale		Luci di posizione oscurate		
	Ricarica		Anabbaglianti		Proiettore oscurato		
	Commutatore a chiave. Avviamento e servizi		Abbaglianti		Luci arresto oscurate		
	Usura freni		Lampi luce		Preriscaldamento oscurato		
	Preriscaldamento		Luci arresto		Avvisatore acustico		
	Bassa pressione olio		Luci arresto rimorchio		Riscaldatore supplementare (optional)		
	Insufficiente livello liquido freni		Luci di direzione motrice		Bloccaggio differenziale posteriore		
	Freno di stazionamento		Luci di direzione rimorchio		Bloccaggio differenziale anteriore		
	Girometro elettronico		Luci emergenza		Trazione integrale		
	Indicatore livello combustibile		Tergicristallo		Illuminazione interna		
	Temperatura acqua motore		Elettro-pompa lavacrystallo				
	Tachimetro elettronico		Elettro-riscaldatore				

## RETE DI POTENZA

Il fine dell'impianto elettrico è quello di generare, regolare, accumulare e distribuire l'energia necessaria al funzionamento dei componenti elettrici di bordo.

A questo scopo l'alimentazione della rete elettrica è assicurata da un generatore di 28V 55A e da due batterie di 12V 55Ah ciascuna, collegate in serie tra loro.

In fig. 1 è rappresentata parzialmente la struttura della rete di potenza.

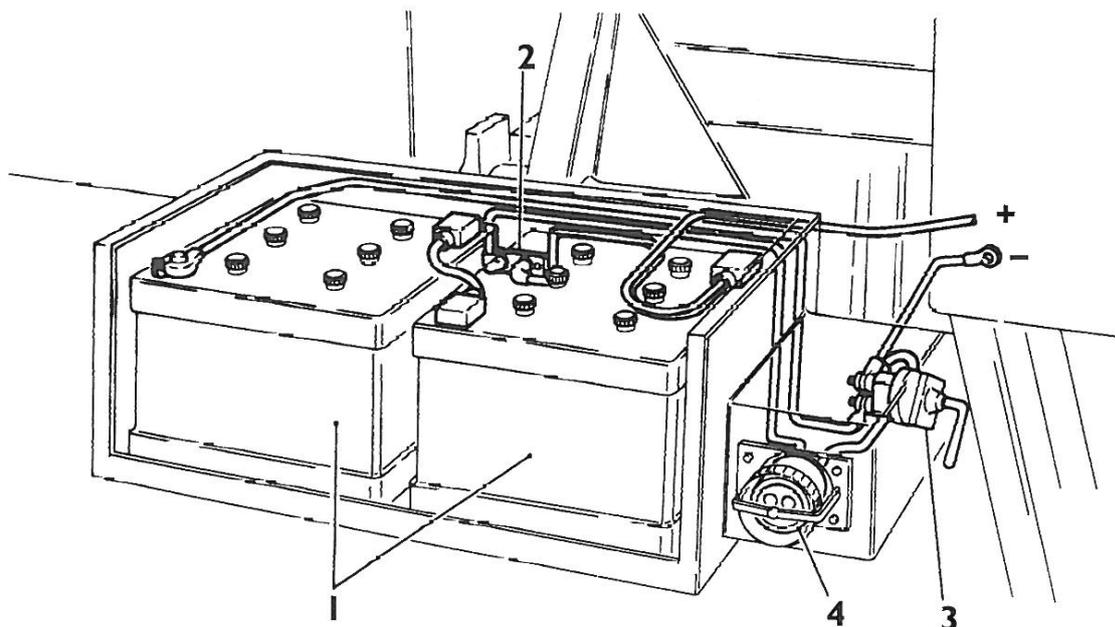
Il cavo di 50 mm<sup>2</sup>, che collega il terminale negativo delle batterie al telaio, è interrotto dall'interruttore generale di corrente (rif. 3).

A valle di quest'ultimo viene collegata la presa di corrente (rif. 4) per un eventuale avviamento del veicolo con una fonte di energia esterna.

Dal terminale positivo delle batterie parte un cavo di 50 mm<sup>2</sup> che collega tramite il morsetto di giunzione (rif. 2) sia la presa di corrente suddetta, che il positivo del motorino di avviamento, dal quale viene completata la rete positiva con il collegamento all'alternatore, al commutatore a chiave, al morsetto 30 del commutatore luci e ai fusibili A3, A4 e A5, i quali alimentano rispettivamente, con interruttore generale inserito:

- Luci arresto
- Tergicristallo
- Pompa lavavetro
- Presa unipolare
- Presa di corrente
- La lampada lettura carte
- Avvisatore acustico

Figura 1



750E

1. BATTERIE
2. MORSETTO DI GIUNZIONE
3. INTERRUOTTORE GENERALE DI CORRENTE
4. PRESA DI CORRENTE.

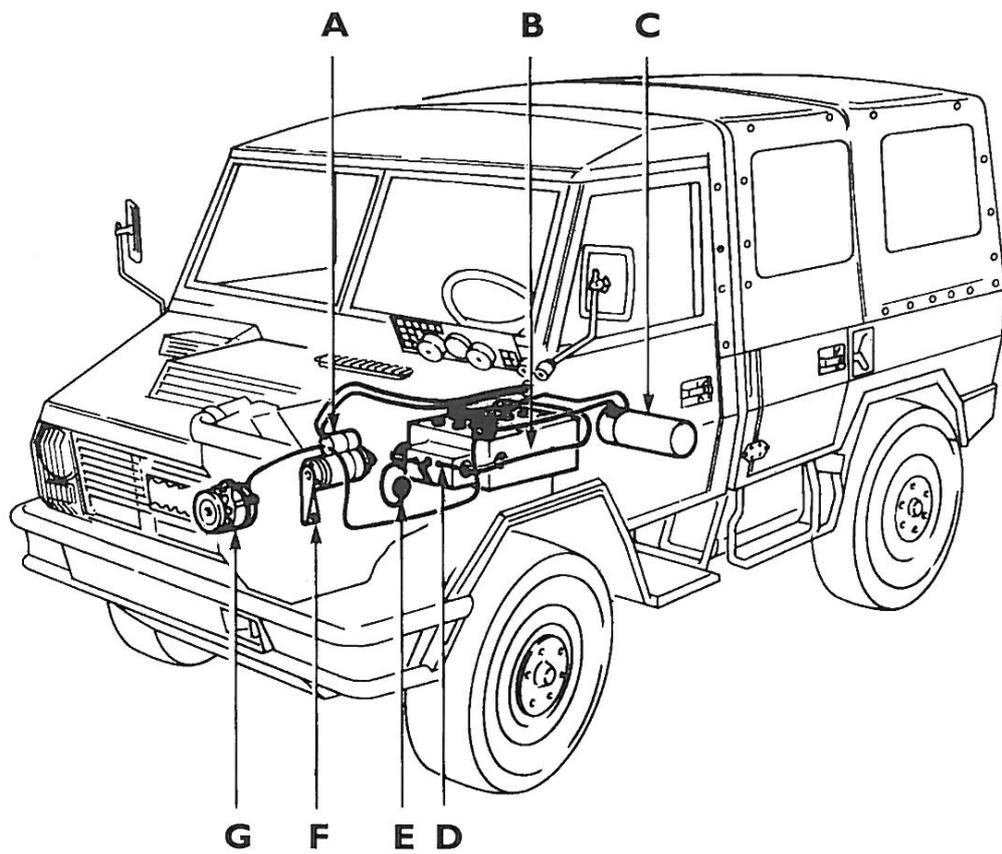
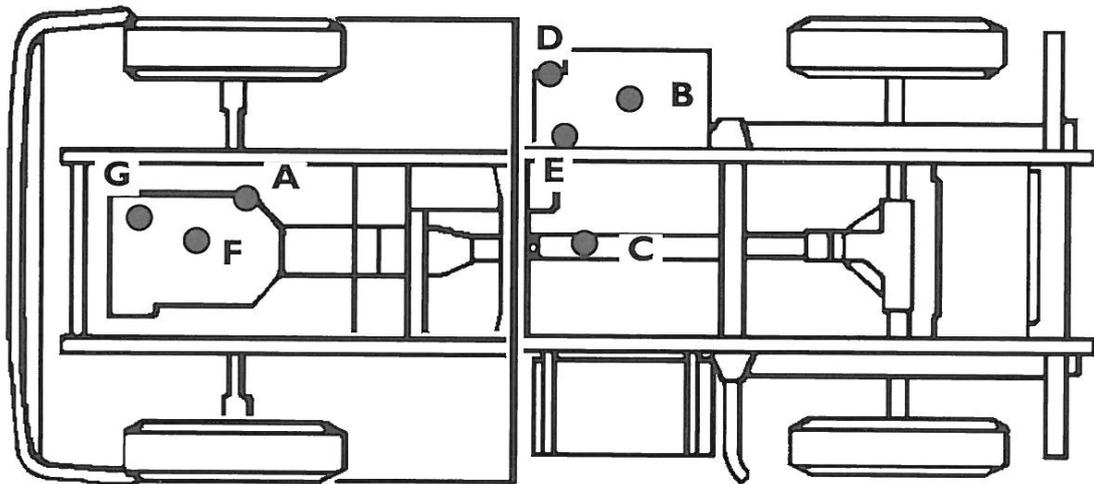
## AVVIAMENTO DI EMERGENZA

NOTA – Prima di effettuare operazioni sull'impianto elettrico, manovrare l'interruttore generale di corrente o staccare il cavo di massa dal polo negativo delle batterie.

Nel caso si renda necessario l'intervento di una fonte di energia esterna per avviare il veicolo procedere come segue:

- aprire l'interruttore generale di corrente;
- collegare la presa di corrente alla fonte di energia esterna;
- effettuare l'avviamento;
- chiudere l'interruttore generale di corrente;
- scollegare la presa di corrente dalla fonte di energia esterna.

ATTENZIONE – Ad avviamento avvenuto, non scollegare la presa di corrente prima di richiudere l'interruttore generale, evitando così sovratensioni, erogate in assenza di carico dall'alternatore, dannose ai componenti elettrici del veicolo.



- A. MOTORINO DI AVVIAMENTO
- B. BATTERIE
- C. RISCALDATORE SUPPLEMENTARE
- D. INTERRUTTORE GENERALE DI CORRENTE
- E. PUNTO DI MASSA BATTERIE
- F. PUNTO DI MASSA MOTORINO DI AVVIAMENTO
- G. ALTERNATORE

## PUNTI DI MASSA PRINCIPALI

Nella struttura della rete di potenza del veicolo sono di fondamentale importanza i punti di massa.

Ciascuno di essi, tramite l'aggregato metallico del telaio, assicura il ritorno della corrente al terminale negativo delle batterie.

È importante ricordare che il potenziale elettrico dei punti di massa situati sul telaio o in cabina è il potenziale di riferimento di tutto l'impianto.

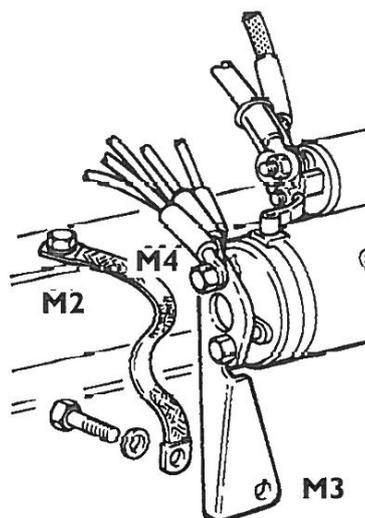
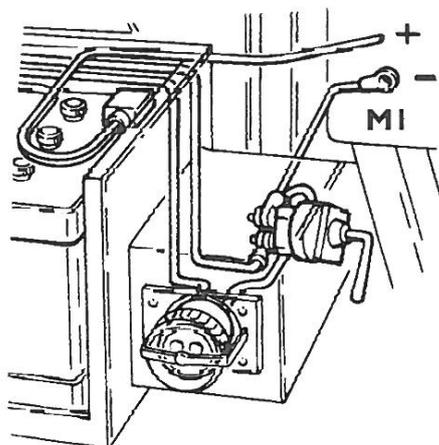
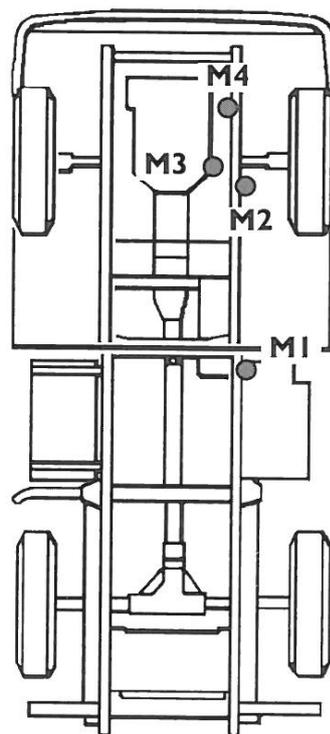
Di conseguenza i componenti elettrici di bordo hanno i due morsetti di alimentazione isolati, facendo sì che il ritorno di corrente sia fatto obbligatoriamente tramite il cavo collegato alla massa telaio e non tramite il corpo del componente stesso.

Scopo principale è di permettere la protezione dei componenti esposti alle intemperie, vapori aggressivi, ecc., tramite l'applicazione di pipe in gomma e ghiere di tenuta.

Si intuisce immediatamente l'importanza che hanno i collegamenti alla massa sia per l'affidabilità di tutto l'impianto che per la diagnosi riparativa in presenza di un inconveniente circuitale.

In particolar modo i punti di massa devono essere privi di ossidazioni, polveri e grassi minerali ed occorre fare attenzione che la loro superficie di contatto sia ben levigata e pulita.

Figura 2



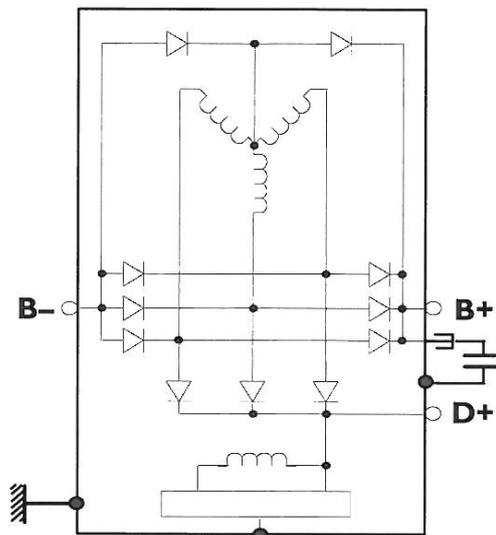
- M1. MASSA BATTERIE
- M2. MASSA TELAIO
- M3. MASSA MOTORINO D'AVVIAMENTO
- M4. MASSA CABINA

**ALTERNATORE**  
**BOSCH N I 28V 55A**

**GENERALITÀ**

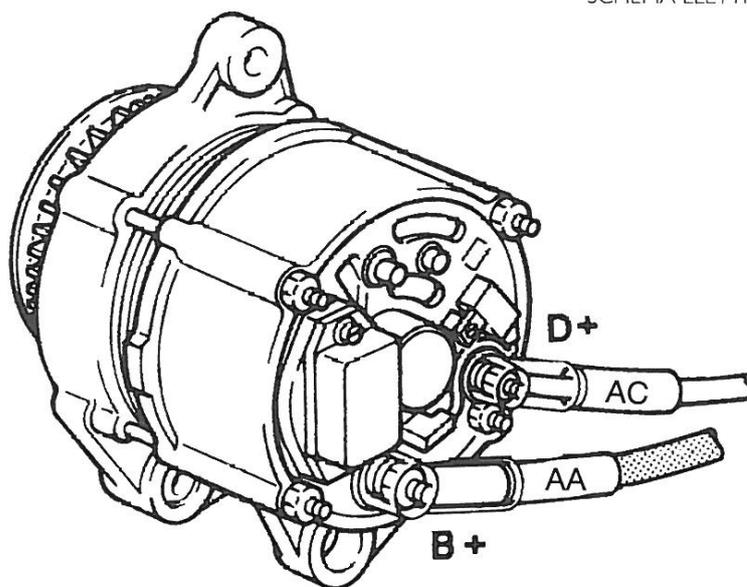
L'efficienza dell'impianto elettrico dipende dallo stato di carica delle batterie e dall'efficienza del generatore di tensione ovvero dall'alternatore, il quale prelevando energia meccanica dal motore endotermico la trasforma in energia elettrica.

Figura 3



22846

SCHEMA ELETTRICO

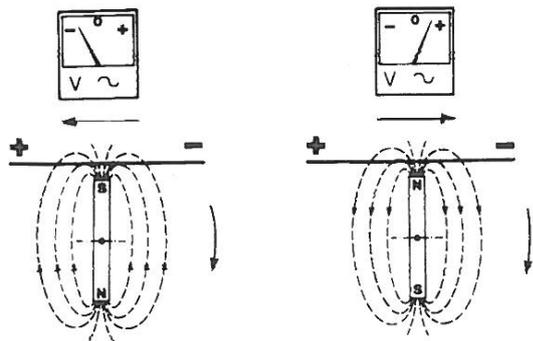


770E

VISTA PROSPETTICA DEL COMPONENTE

CARATTERISTICHE	
Tipo: trifase, rotore ad artigli, raddrizzare a 11 diodi e regolatore di tensione elettronico	
Corrente erogata a 6.000 G/m	55A
Velocità massima continuativa	11.000 G/m
Lunghezza minima delle spazzole	7 mm
Tensione nominale	28 V
Resistenza diodi raddrizzatore a 25 °C	8 ÷ 10 W
Indiretta	infinita

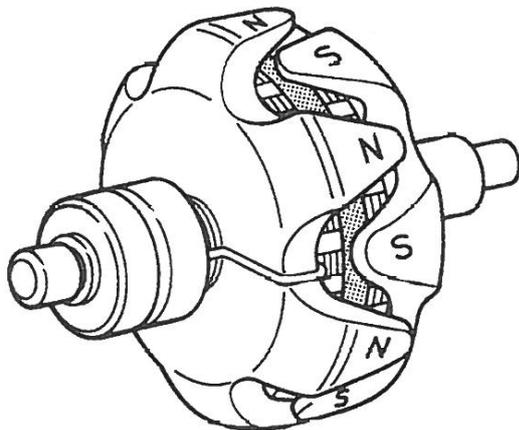
Figura 4



771E

F.E.M. GENERATA IN UN CONDUTTORE FISSO IMMERSO IN UN CAMPO MAGNETICO VARIABILE

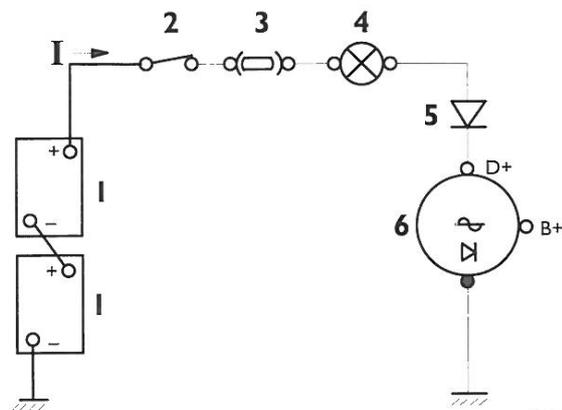
Figura 5



27890

ROTORE AD ARTIGLI, AVVOLGIMENTO DI ECCITAZIONE

Figura 6



723E

FLUSSO DELLA CORRENTE I DI PRE-ECCITAZIONE  
1. BATTERIA - 2. COMMUTATORE A CHIAVE - 3. FUSIBILE - 4. SPIA - 5. DIODO - 6. ALTERNATORE.

### RICHIAMO

La base di funzionamento dell'alternatore è l'applicazione della legge dell'induzione elettromagnetica: «In un conduttore fisso immerso in un campo magnetico variabile si genera in esso una forza elettromotrice (F.E.M.) funzione delle linee di forza del campo e della velocità dello stesso» (v. fig. 4).

Il campo magnetico variabile in un alternatore trifase è costituito da un numero di poli magnetici N - S disposti in ordine alterno e da un avvolgimento di eccitazione: il rotore (v. fig. 5)

L'avvolgimento di eccitazione fa capo alla tensione continua dell'impianto (24 V) tramite:

- il commutatore a chiave;
- il fusibile protezione;
- la spia ricarica;
- un eventuale diodo di isolamento;
- il morsetto D+ dell'alternatore (v. fig. 6).

All'inserzione del commutatore a chiave la «corrente di eccitazione» prelevata alle batterie circola nell'avvolgimento generando in esso un campo elettromagnetico che viene a rinforzare le linee di forza residue dei poli magnetici.

Se il rotore gira, il campo genera negli avvolgimenti fissi dell'alternatore una tensione alternata sinusoidale (v. fig. 7).

La densità del campo elettromagnetico che si genera nell'avvolgimento di eccitazione è funzione dell'intensità di corrente che percorre l'avvolgimento.

Tale corrente è limitata tramite un congegno di regolazione descritto dettagliatamente più avanti.

Gli avvolgimenti statorici o fissi dell'alternatore, che generano le F.E.M., sono uguali e indipendenti l'uno dall'altro benché collegati tra loro in modo da essere concatenati.

Gli avvolgimenti sono disposti con una apertura angolare di  $120^\circ$  in modo da originare tre tensioni alternate «sfasate» tra loro di  $120^\circ$  di intensità e frequenza uguali (v. fig. 7).  
Le matasse degli avvolgimenti statorici sono disposte con un ordine o passo prestabilito in un apposito supporto detto statore (da cui prendono il nome gli avvolgimenti).

La corrente generata dai tre avvolgimenti statorici (fasi), essendo alternata, non è assolutamente adatta alla ricarica della batteria e al funzionamento dei componenti elettrici ed elettronici del mezzo.

Per questo motivo le tre fasi sono adeguatamente convertite, per mezzo di un dispositivo statico (ponte di diodi) in corrente continua.

In realtà la tensione continua ricavata ai morsetti è di forma pulsante (v. fig. 7).

Le variazioni del carico del generatore, dovute essenzialmente dallo stato di carica della batteria di bordo, nonché le variazioni del regime del motore endotermico, fanno cambiare ad ogni istante i valori delle tensioni indotte negli avvolgimenti statorici.

Al fine di contenere queste variazioni entro limiti prestabiliti si ricorre ad un dispositivo che regola la corrente di eccitazione dell'avvolgimento rotorico.

La regolazione dell'intensità di corrente generata negli avvolgimenti statorici è pressoché automatica in quanto la resistenza apparente degli stessi aumenta di pari passo con la velocità di rotazione del rotore.

Questo fatto limita molto efficacemente l'andamento della curva di erogazione del generatore.

Si nota che la curva d'intensità di corrente è in funzione del numero di giri e che a partire da un certo regime rimane praticamente parallela all'asse dei giri/minuto (v. fig. 8).

Il regolatore di tensione limita la corrente di eccitazione in funzione della tensione presente ai capi della batteria tramite un diodo zener.

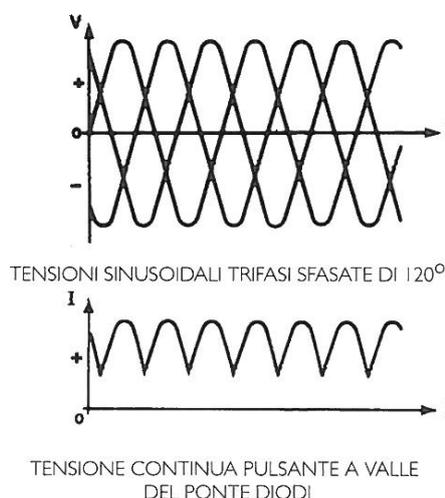
La tensione di ricarica infatti tenderebbe ad aumentare in relazione al numero dei giri motore.

I diodi zener, o diodi stabilizzatori di tensione, sono studiati per lasciare passare la corrente a partire da una soglia di tensione prestabilita.

In questo modo la tensione ai capi del carico risulta costante.

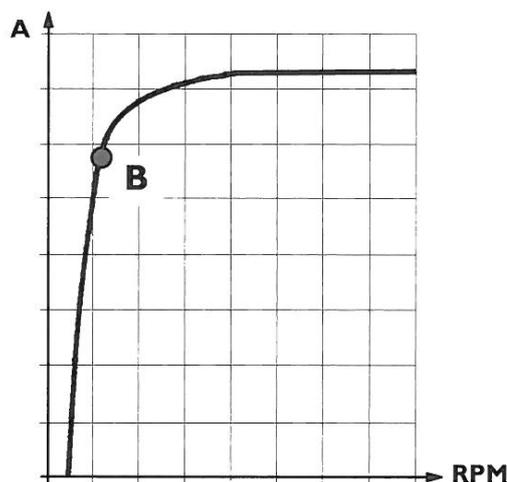
Il regolatore di tensione, al diminuire dei giri motore, e quindi della tensione di ricarica fa aumentare la corrente di eccitazione.

Figura 7



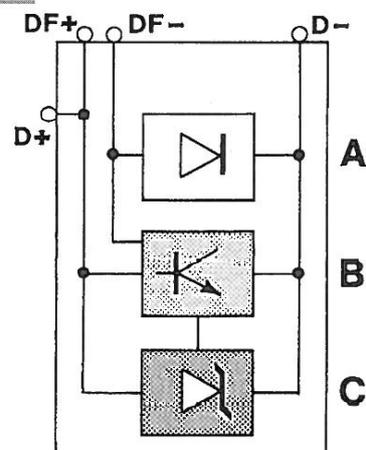
772E

Figura 8



2789E

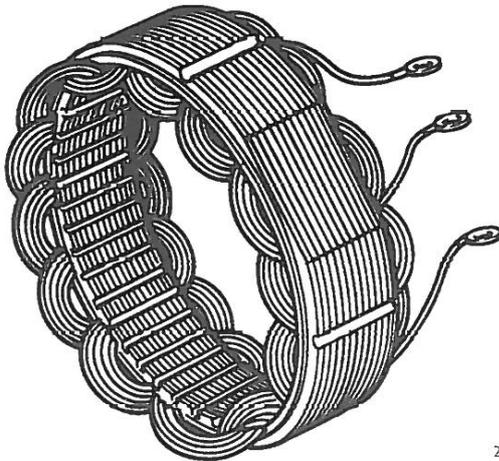
Figura 9



27897

STRUTTURA A BLOCCHI DI UN REGOLATORE DI TENSIONE ELETTRONICO  
A. STADIO DI PROTEZIONE - B. STADIO DI CONTROLLO - C. STADIO DI RILEVAZIONE DI TENSIONE.

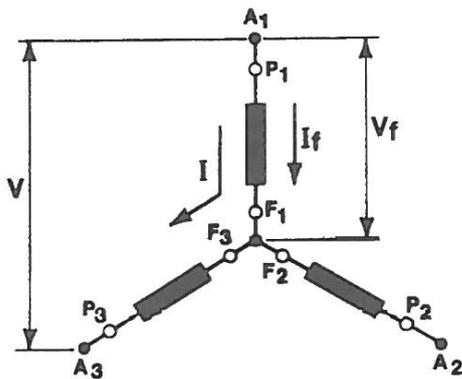
Figura 10



27903

STATORE PER ALTERNATORE TRIFASE

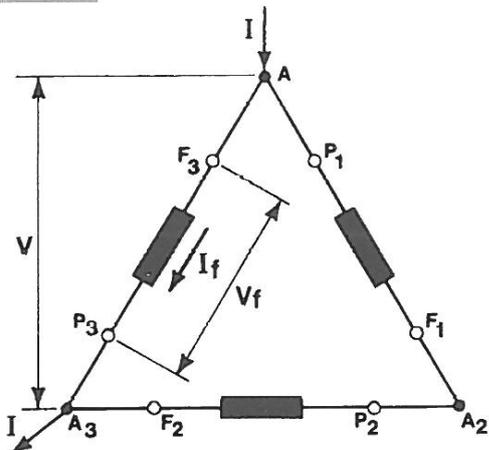
Figura 11



717E

COLLEGAMENTO A STELLA  
 $V = V_f \times 1,732$     A... NODI  
 $I = I_f$             F...-P... TERMINALI AVVOLGIMENTI

Figura 12



718E

COLLEGAMENTO A TRIANGOLO  
 $I = I_f \times 1,732$     A... NODI  
 $V = V_f$             F...-P... TERMINALI AVVOLGIMENTI

ACCENNI TECNICI E PRATICI

— Autoeccitazione

L'alternatore erogando corrente continua (su di un carico) tramite i suoi diodi può auto-eccitarsi.

Per la medesima ragione l'alternatore scollegato dalla batteria eroga ai suoi morsetti una tensione continua pericolosa per l'impianto ed i componenti elettrici ed elettronici.

**IMPORTANTE** – Non scollegare MAI la batteria con motore avviato.

— Avvolgimento di eccitazione o rotorico

È il sistema dinamico dell'alternatore dove il passaggio della corrente continua nell'avvolgimento di eccitazione o rotorico genera le linee di forza elettromagnetiche.

La resistenza ohmica dell'avvolgimento rotorico per impianti a 12 V nominali è di circa ohm 0,5 mentre per impianti nominali a 24 V è di circa ohm 13 a 20 °C.

L'avvolgimento di eccitazione è isolato dal corpo del rotore.

— Avvolgimenti indotti o statorici

È il sistema statico dell'alternatore dove si generano le forze elettromotrici indotte.

Collegamento a stella.

Permette che la tensione concatenata risultante dell'alternatore sia data dal prodotto del valore di tensione di uno dei tre avvolgimenti statorici per 1,732; la corrente risultante è uguale alla corrente che circola in uno dei tre avvolgimenti (v. fig. 11).

Collegamento a triangolo.

Permette che la tensione concatenata risultante dell'alternatore sia uguale alla tensione di uno dei tre avvolgimenti statorici; la corrente risultante è data dal prodotto del valore che circola in uno dei tre avvolgimenti per 1,732 (v. fig. 12).

Per questa ragione gli alternatori con collegamento a triangolo sono impiegati di preferenza rispetto agli alternatori con collegamento a stella sui veicoli a forte consumo di corrente.

In entrambi i collegamenti gli avvolgimenti sono isolati dalla carcassa tubolare dello statore.

— Diodi di eccitazione

I diodi di eccitazione sono di piccola potenza (1 A – 3 A) e fanno capo agli avvolgimenti statorici al fine di raddrizzare la corrente necessaria al funzionamento del regolatore di tensione. Sono generalmente ubicati su di una piastra isolata all'interno del generatore stesso e, dato l'esiguo assorbimento di corrente, non hanno bisogno di dissipatore termico. L'interruzione o il corto circuito di uno di essi perturba ovviamente il circuito di ricarica. Il controllo della loro integrità si effettua (alternatore scomposto) con l'ausilio di un ohmmetro su scala ohm x 1 (v. fig. 13).

— Diodi di potenza

I diodi di potenza (circa 15 A), impiegati per convertire la corrente alternata in corrente continua, sono generalmente di tipo al silicio in quanto resistono a più alte temperature (175 °C). Sono inseriti a pressione su dei supporti che fungono da dissipatori termici. Il supporto diodi positivi è isolato dalla massa dell'alternatore. Nel caso di impiego di un alternatore con morsetto B – isolato dalla massa telaio (autobus e veicoli trasporto materie pericolose) entrambi i supporti diodi sono isolati dal corpo dell'alternatore.

L'interruzione o il corto circuito di uno o più diodi di potenza perturba ovviamente il circuito di ricarica. Il controllo della loro integrità si effettua, ad alternatore scomposto, con un ohmmetro su scala ohm x 1 (v. fig. 14).

— Anelli collettori

Ai capi degli anelli collettori (entrambi isolati dal mozzo del rotore) è collegato l'avvolgimento rotorico.

Per un idoneo servizio del generatore gli anelli devono essere privi di polvere, grassi e scanalature dovute alle pressioni delle spazzole sugli stessi.

Nel caso gli anelli presentino scanalature, dovute all'attrito delle spazzole, l'intero rotore è da sostituire (v. fig. 15).

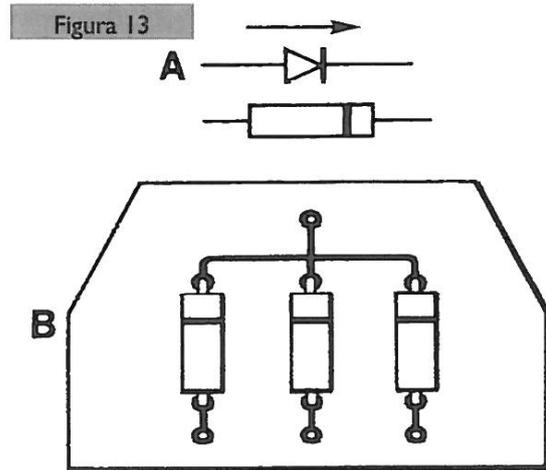


Figura 13

27909

DIODI DI ECCITAZIONE

- A. SIMBOLI
- B. SUPPORTO DIODI

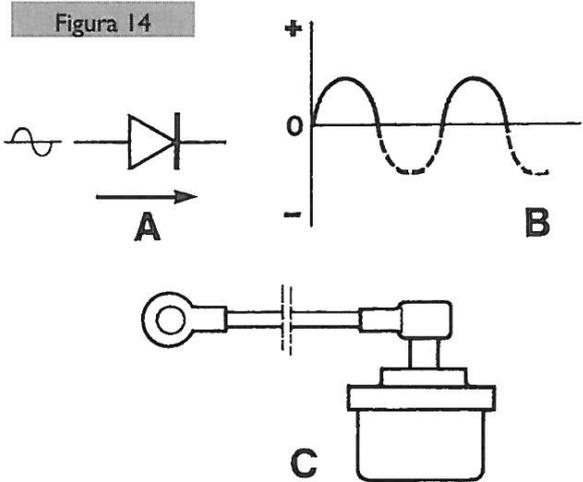


Figura 14

27910

DIODI DI POTENZA

- A. SIMBOLO - B. RADDRIZZAMENTO DI UNA SEMIONDA -
- C. SCHEMA TECNICO

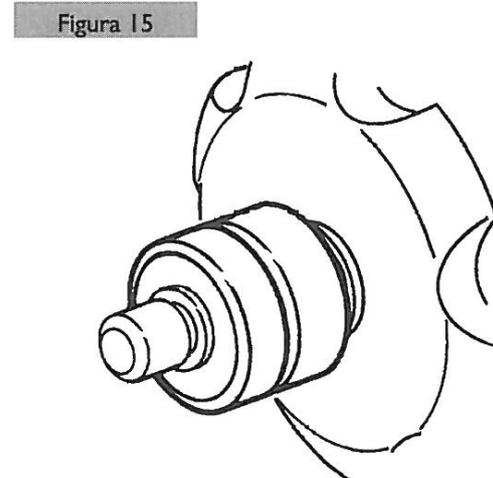
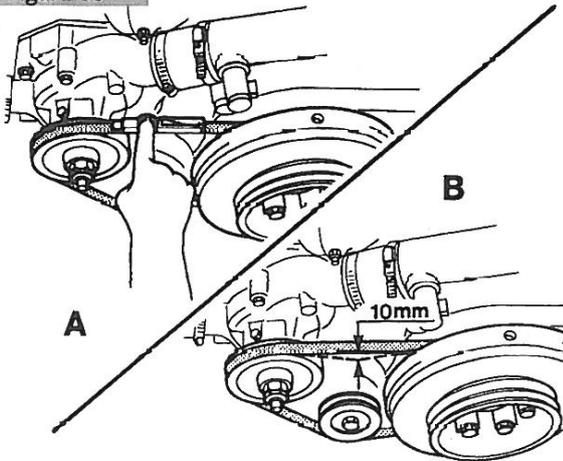


Figura 15

27902

ANELLI COLLETTORI

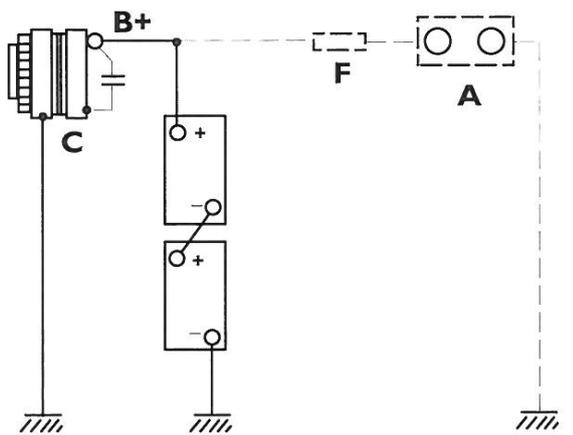
Figura 16



27906

CONTROLLO DEL CEDIMENTO DELLA CINGHIA  
A. TRAMITE ATTREZZO SPECIFICO - B. SENZA ATTREZZO SPECIFICO

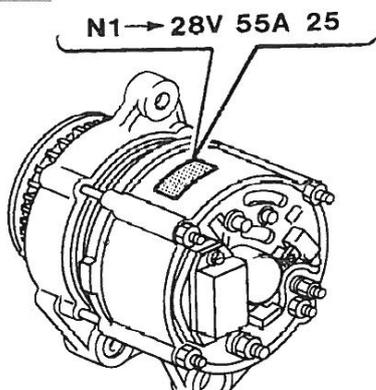
Figura 17



27907

RETE ANTI-DISTURBO  
C. CONDENSATORE - F. FILTRO - A. APPARECCHIATURE  
RADIORICEVENTI

Figura 18



27908

CARATTERISTICHE NOMINALI  
N1 TIPO - ROTAZIONE A DESTRA (R) - 28V. TENSIONE NOMINALE  
- 55A. CORRENTE NOMINALE

— Cinghia

La o le cinghie, generalmente di sezione trapezoidale, permettono la trasmissione dell'energia meccanica prelevata dal motore endotermico all'alternatore.

La loro integrità (coefficiente di elasticità con assenza di incrinature e di usura) e la loro corretta tensione sono fondamentali per il rendimento dell'alternatore, particolarmente durante la stagione invernale dove i carichi di corrente sono elevati (luci esterne, riscaldamento, tergicristallo etc.).

Le piccole dimensioni del mozzo del rotore, sul quale è fissata la puleggia rotante tramite cuscinetti, permettono un elevato tensionamento della o delle cinghie.

Assicurarsi che siano sottoposte ad una forza compresa tra i 35 daN e i 50 daN a secondo delle applicazioni, abbiano un cedimento che non superi i 10 mm (v. fig. 16).

— Condensatore anti-disturbo

Il condensatore anti-disturbo è di tipo elettrolitico il cui valore è compreso tra i 2,2 mF ed i 3 mF; è collegato tra il B+ ed il corpo dell'alternatore. Se tuttavia nell'apparecchio radio di bordo persistesse il sibilo caratteristico dell'erogazione di corrente è necessario collegare in serie al cavo di alimentazione dell'apparecchio radio una bobina di 10000H assicurandosi anche che l'antenna recettrice sia correttamente collegata a massa (v. fig. 17).

— Corrente di eccitazione

È la corrente continua che circola nell'avvolgimento di eccitazione o rotorico. La sua ampiezza è compresa tra i 200 mA (corrente limitata dalla resistenza della spia di ricarica) e 2A (corrente limitata dal regolatore di tensione) a seconda che le tensioni nominali dell'impianto siano di 6V, 12V o 24V.

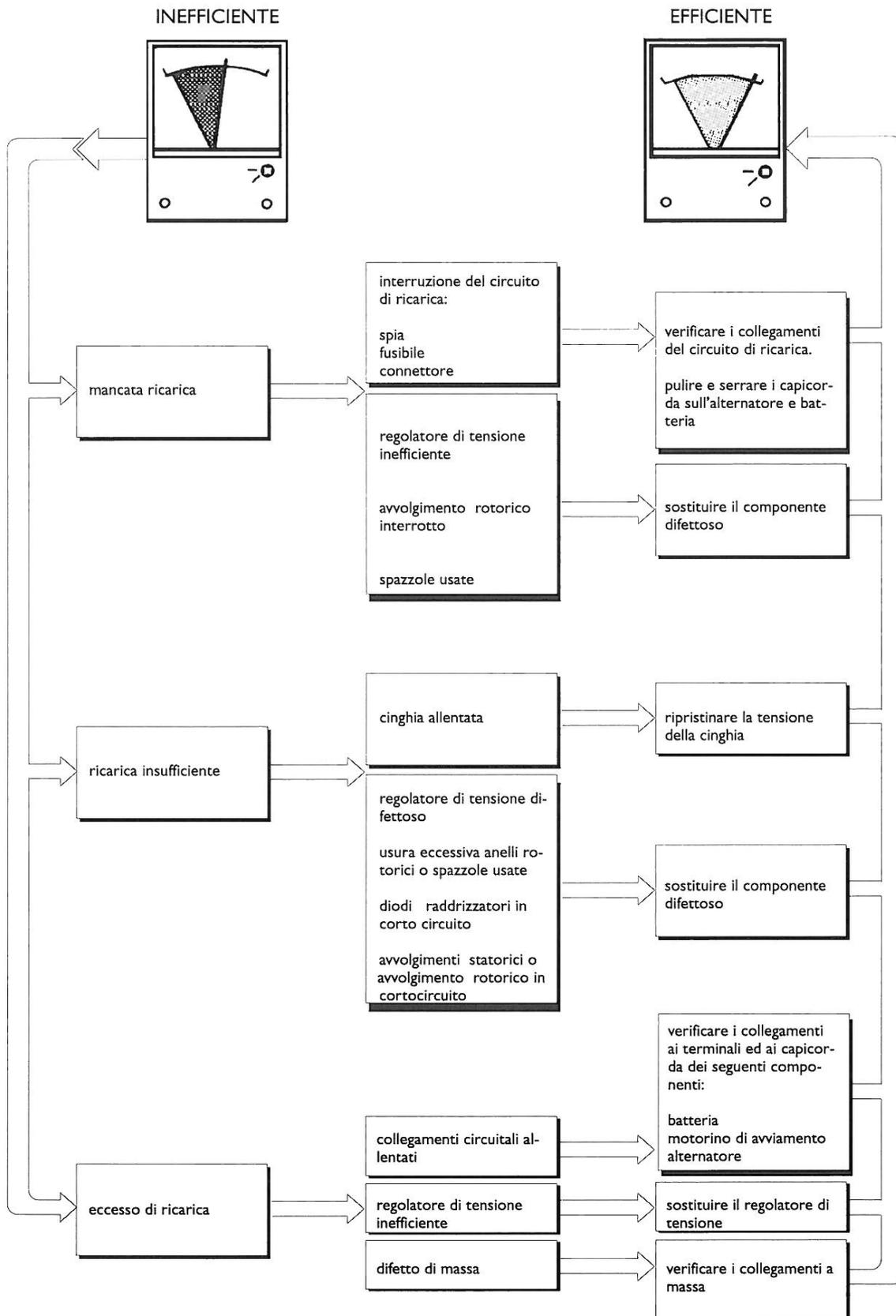
— Corrente massima

È la massima corrente che il generatore può erogare su di un carico. Questo dato è generalmente riportato sul corpo dell'alternatore e ovviamente sulle curve caratteristiche (v. fig. 18). Dal prodotto della corrente massima e della tensione nominale dell'impianto si ottiene la potenza del generatore in Watt.

— Corrente di regime

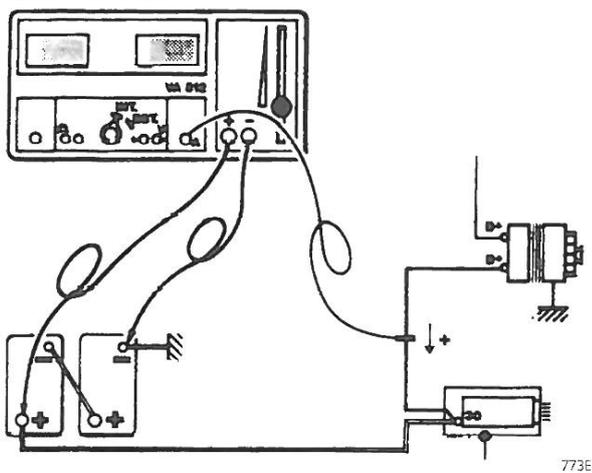
La corrente di regime, alla quale si preferisce far lavorare il generatore, viene ricavata ai 2/3 della curva caratteristica di erogazione (v. punto B della fig. 8).

# DIAGNOSI



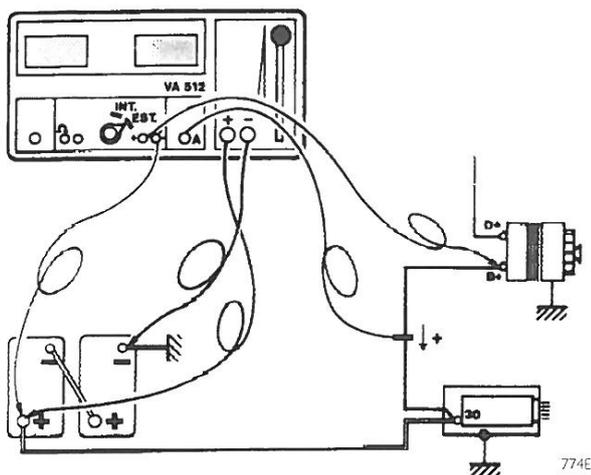
## COLLAUDO

Figura 19



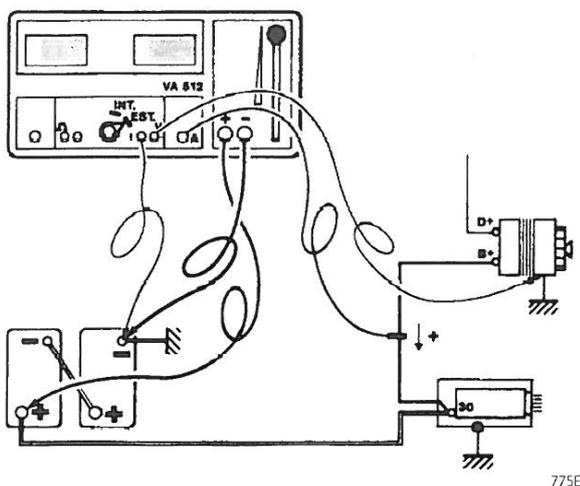
PROVA DI EROGAZIONE MASSIMA

Figura 20



PROVA DELLA CADUTA DI TENSIONE SUL CIRCUITO DI RICARICA

Figura 21



PROVA DELLA CADUTA DI TENSIONE SUL CIRCUITO DI MASSA

## Prova dell'erogazione massima

**ATTENZIONE** – Non far mai funzionare il motore con collegamenti elettrici del circuito di ricarica scollegati o allentati dai morsetti della batteria.

- Collegare le pinze dei cavi dell'apparecchio «Prova impianto elettrico» Rif. 99309003 ai terminali della batteria rispettando la polarità.
- Selettore di prova in posizione «INT» (interno).
- Inserire la pinza induttiva al cavo principale dell'alternatore rispettando la polarità ed il senso della freccia indicato sopra la pinza stessa.
- Avviare il motore e portarlo in accelerazione.
- Agire sulla leva del reostato di carico fino a che sull'ampereometro si legga un valore uguale al massimo di erogazione dell'alternatore.
- Premere sul pulsante inserimento amperometro con pinza induttiva (v. fig. 19).

Osservare:

Il valore di tensione della batteria e la corrente di carica dell'alternatore. I valori devono essere uguali, entro il 10%, per quanto riguarda la corrente di carica. La tensione deve essere rispondente ai valori di taratura prescritti dal costruttore.

Prova della caduta di tensione sul circuito

Collegare i cavi principali dell'apparecchio alla batteria rispettando la polarità.

Collegare il voltmetro esterno con la pinza negativa al terminale POSITIVO della batteria e la pinza al 30 o B+ dell'alternatore.

Selettore di prova in posizione «EST» (esterno).

Collegare la pinza induttiva sul cavo dell'alternatore rispettando la polarità ed il senso della freccia.

Accelerare fino a che l'erogazione di corrente sia uguale a 10A (v. fig. 20).

Osservare:

Il valore sul voltmetro non deve superare i 0,5 V se il circuito e le connessioni sono in buono stato.

Prova della caduta di tensione sul circuito di massa

Collegare i cavi principali dell'apparecchio alla batteria rispettando la polarità.

Collegare il voltmetro esterno con la pinza negativa al terminale POSITIVO della batteria e la pinza positiva al corpo dell'alternatore.

Selettore di prova in posizione «EST» (esterno).

Collegare la pinza induttiva sul cavo dell'alternatore rispettando la polarità ed il senso della freccia.

Accelerare fino a che l'erogazione di corrente sia uguale a 10A (v. fig. 21).

Il valore sul voltmetro deve essere zero se tutte le connessioni sono soddisfacenti.

Prova di taratura del regolatore di tensione

- Collegare i cavi del voltmetro esterno ai terminali della batteria rispettando la polarità.
- Selettore di prova in posizione «EST» (esterno).
- Collegare la pinza induttiva sul cavo dell'alternatore rispettando la polarità ed il senso della freccia.
- Avviare il motore e accelerarlo leggermente fin che il valore sull'ampèrometro sia sotto gli 8A (v. fig. 22).

Osservare:

Il valore sul voltmetro deve essere corrispondente al valore prescritto dal costruttore.

Tensione cinghia alternatore

Allentare i dadi di fissaggio del supporto alternatore e staffa superiore di tensionamento.

Introdurre una leva fra alternatore ed il motore in modo da tendere opportunamente la cinghia di comando.

Quindi stringere i 2 dadi di fissaggio alternatore (v. fig. 23). Accertarsi che la cinghia, sottoposta ad un carico nella zona mediana, si fletta con una freccia di 10 mm.

Scomposizione

L'individuazione dei guasti di un generatore (alternatore), a conferma della diagnosi fatta in precedenza, consiste nel sottoporlo a test sul banco di prova.

Si tratta, ad alternatore staccato dal veicolo o dal motore, di eliminare la o le anomalie con l'ausilio dell'adeguata attrezzatura ed apparecchiatura di prova oltre ai dati forniti dal costruttore.

**N.B.** Per facilitare alcune operazioni di smontaggio usare unicamente un martello di plastica.

A scomposizione avvenuta lavare rapidamente le parti unicamente con liquidi per componenti elettrici: benzina solvente, trielina o tri-cloro-etilene.

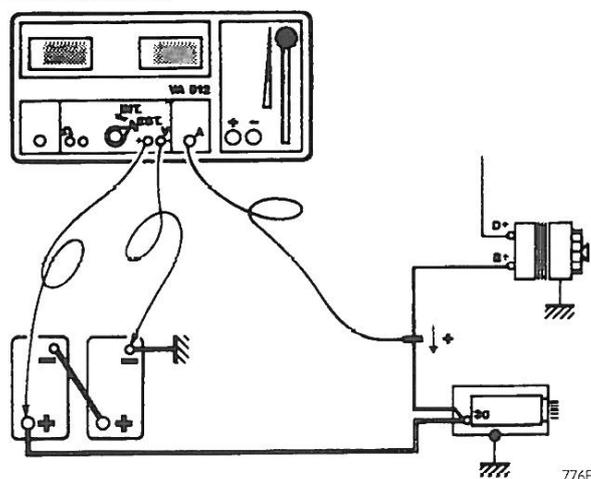
A causa della loro volatilità osservare le norme di sicurezza relative ai liquidi infiammabili, inoltre ci si deve munire di appositi guanti e occhiali di protezione.

Asciugare accuratamente le parti lavate con aria compressa (circa 4 bar) e stracci puliti.

Accertarsi che le parti non presentino segni di usura o danneggiamento. Le parti danneggiate, in corto circuito o usurate vanno sostituite, come vanno sistematicamente sostituite le spazzole, le guarnizioni di tenuta e le rosette. Proseguire i controlli con il tester; appoggiare le parti su un piano di lavoro isolato dalla massa del banco o dalla terra.

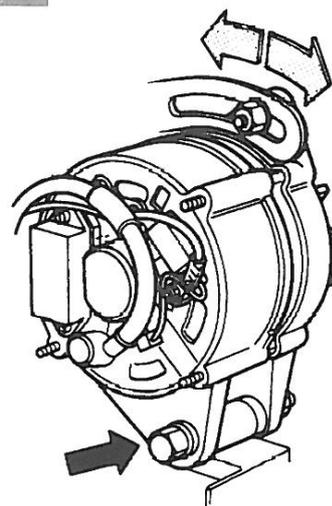
I valori della prova al banco dipendono notevolmente dallo stato di carica e capacità della batteria e dalla durata della prova che deve essere la più breve possibile.

Figura 22



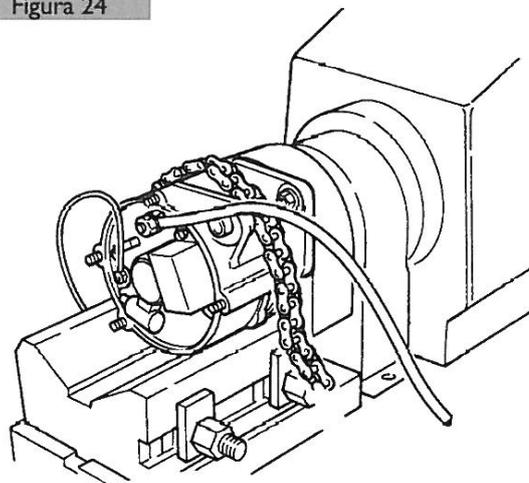
PROVA DI TARATURA DEL REGOLATORE DI TENSIONE

Figura 23



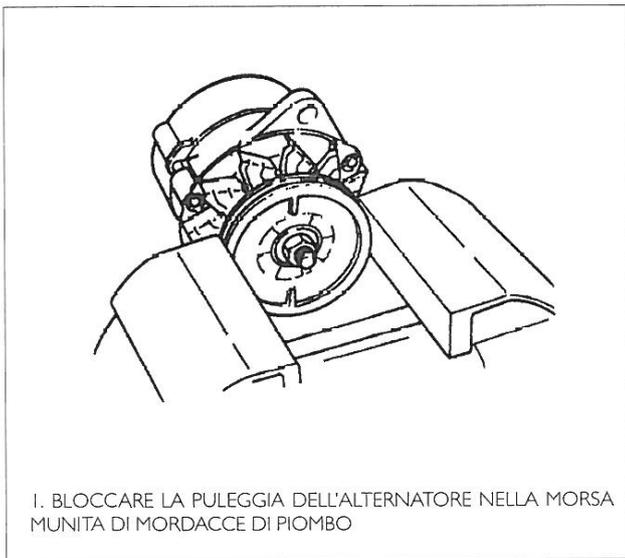
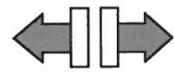
PUNTI DI FISSAGGIO ALTERNATORE

Figura 24

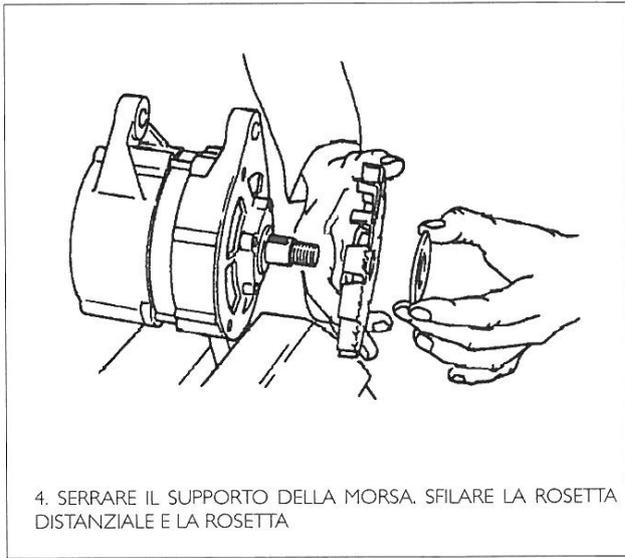


BANCO PROVA ALTERNATORE

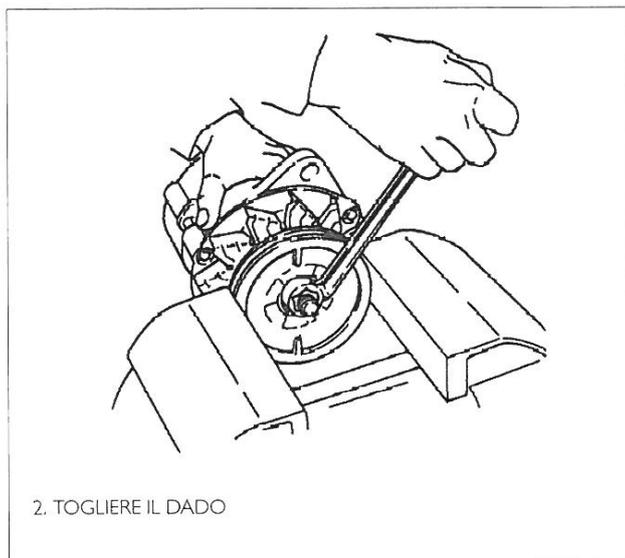
SEQUENZA OPERATIVA



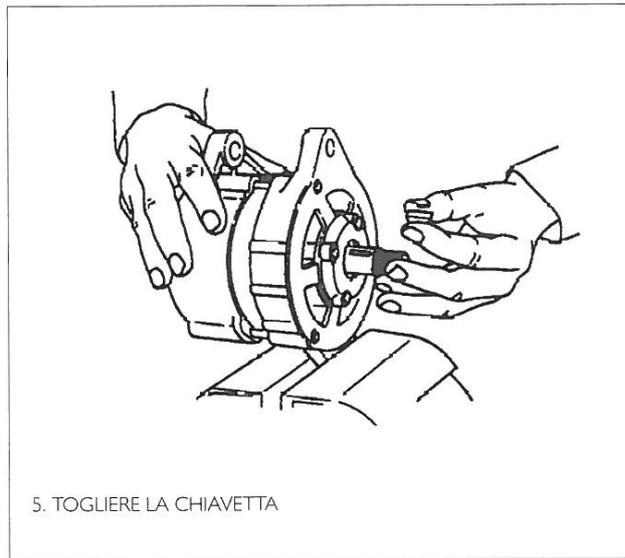
1. BLOCCARE LA PULEGGIA DELL'ALTERNATORE NELLA MORSA MUNITA DI MORDACCE DI PIOMBO



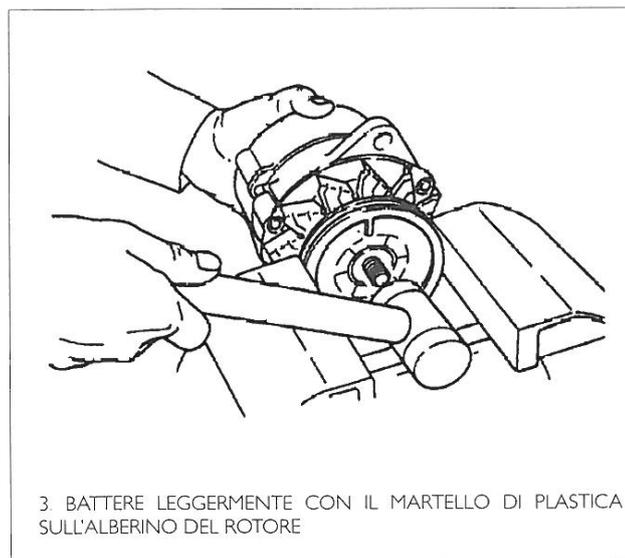
4. SERRARE IL SUPPORTO DELLA MORSA. SFILARE LA ROSETTA DISTANZIALE E LA ROSETTA



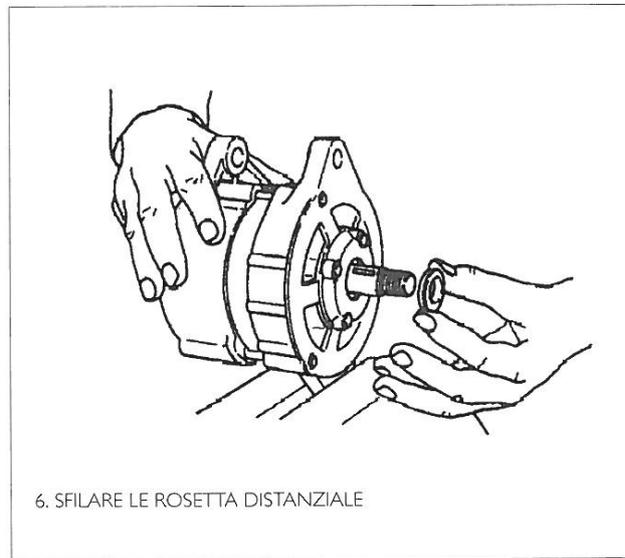
2. TOGLIERE IL DADO



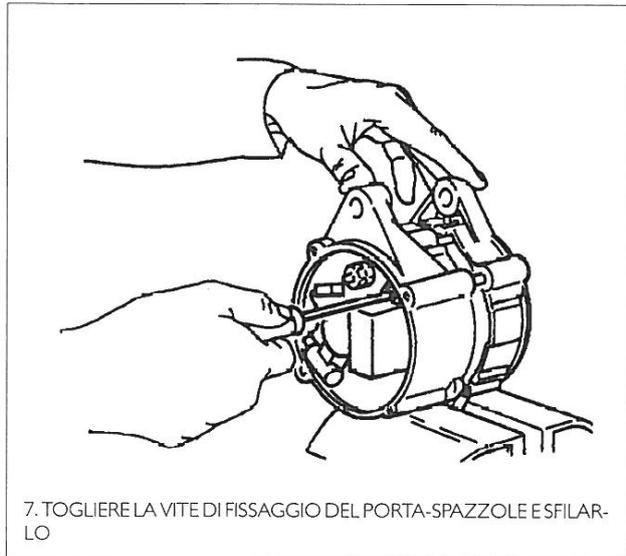
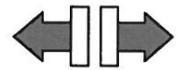
5. TOGLIERE LA CHIAVETTA



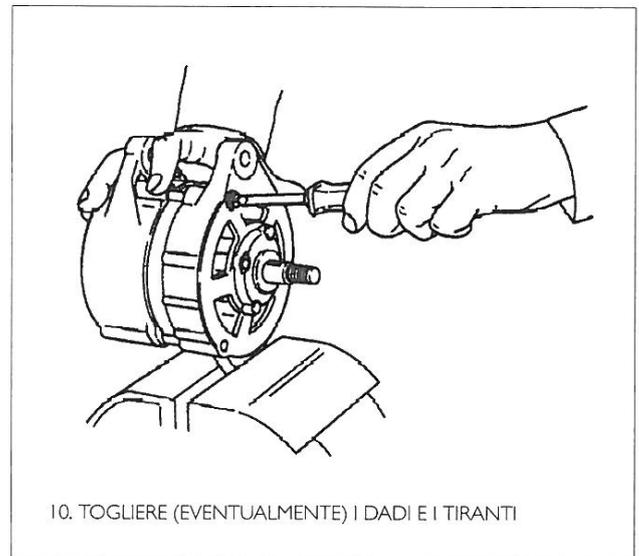
3. BATTERE LEGGERMENTE CON IL MARTELLO DI PLASTICA SULL'ALBERINO DEL ROTORE



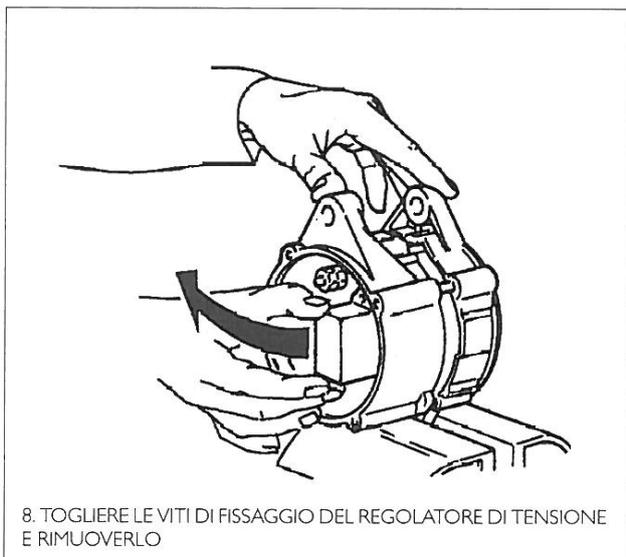
6. SFILARE LE ROSETTA DISTANZIALE



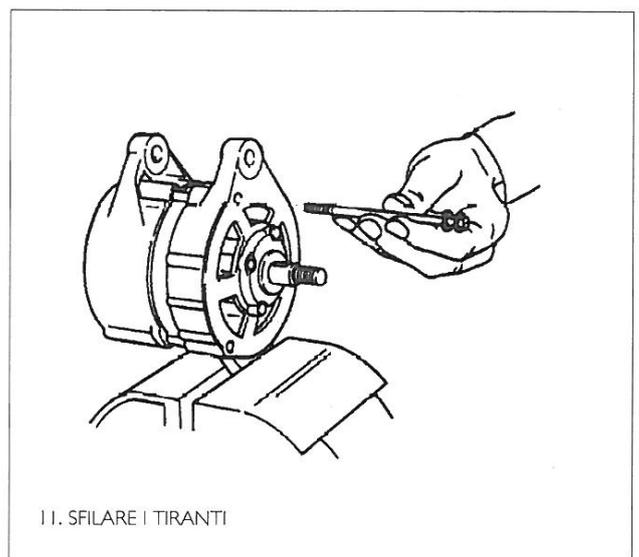
7. TOGLIERE LA VITE DI FISSAGGIO DEL PORTA-SPAZZOLE E SFILARLO



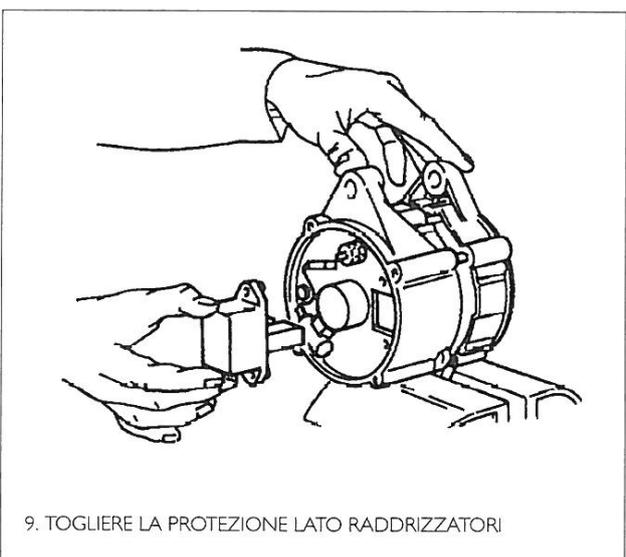
10. TOGLIERE (EVENTUALMENTE) I DADI E I TIRANTI



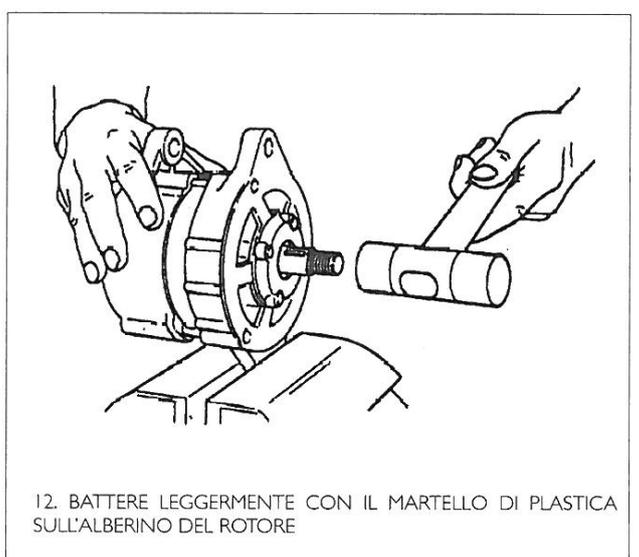
8. TOGLIERE LE VITI DI FISSAGGIO DEL REGOLATORE DI TENSIONE E RIMUOVERLO



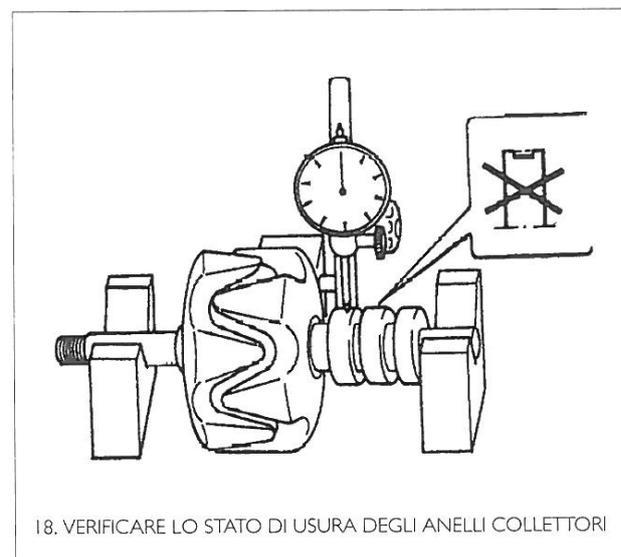
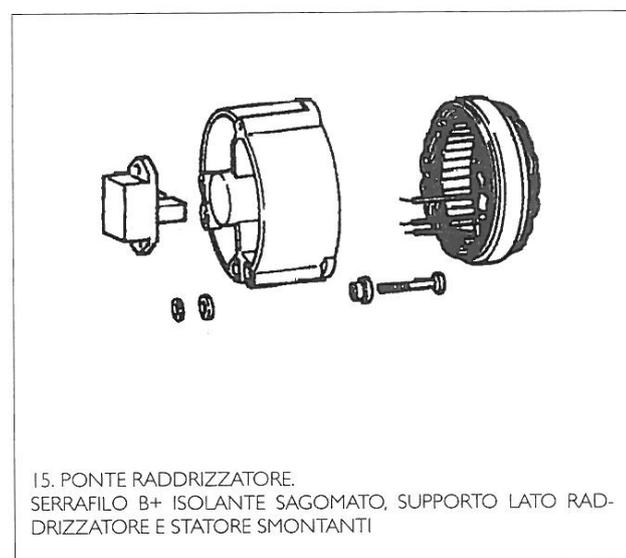
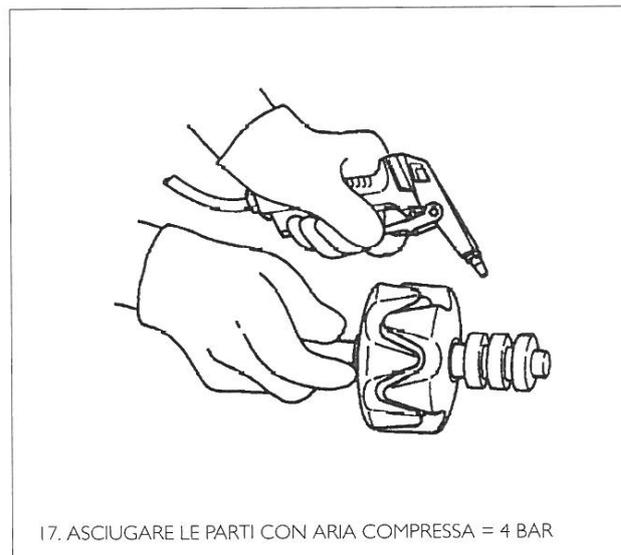
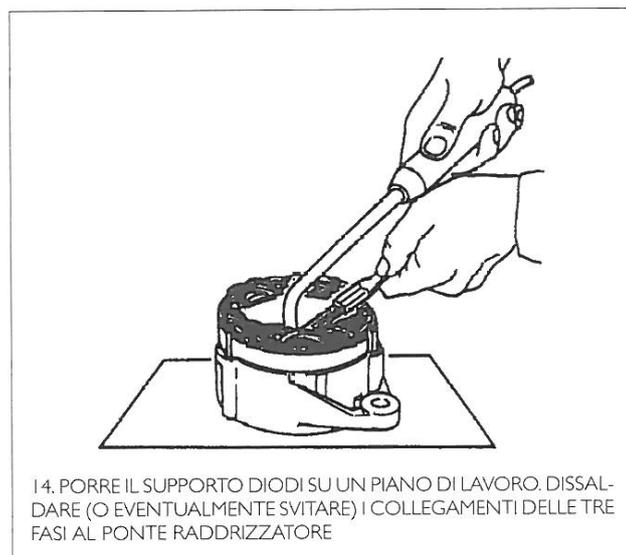
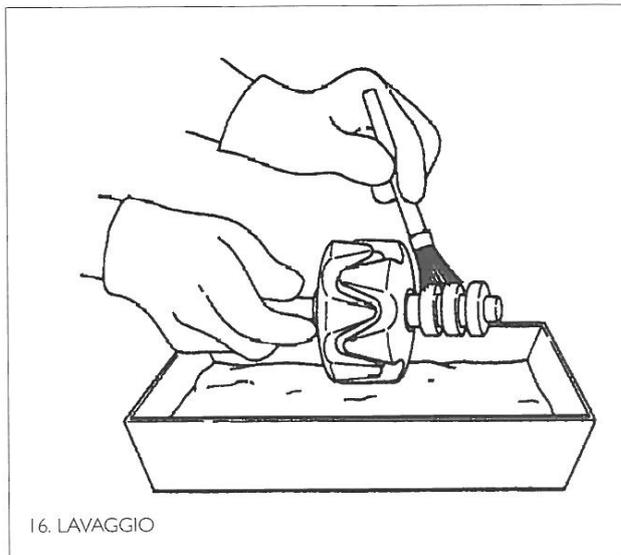
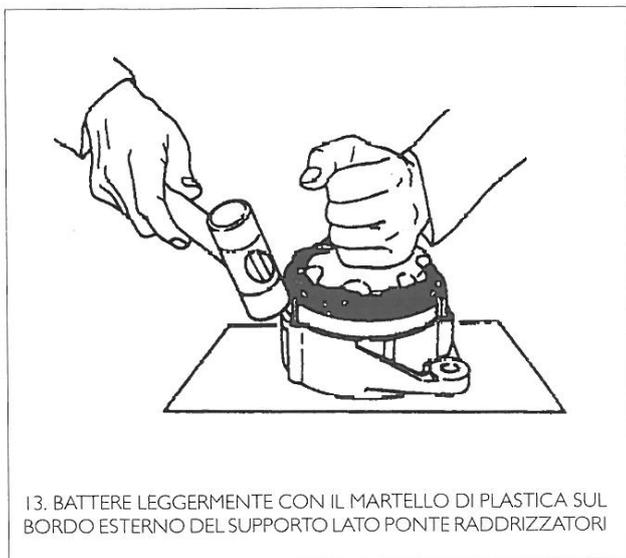
11. SFILARE I TIRANTI

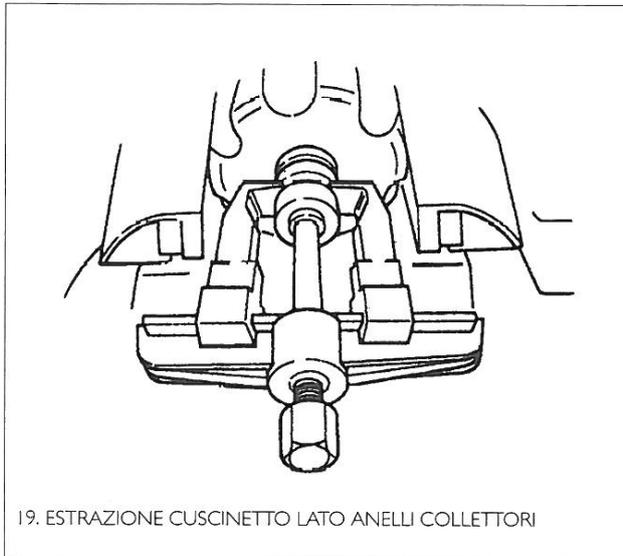
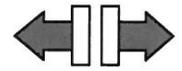


9. TOGLIERE LA PROTEZIONE LATO RADDRIZZATORI

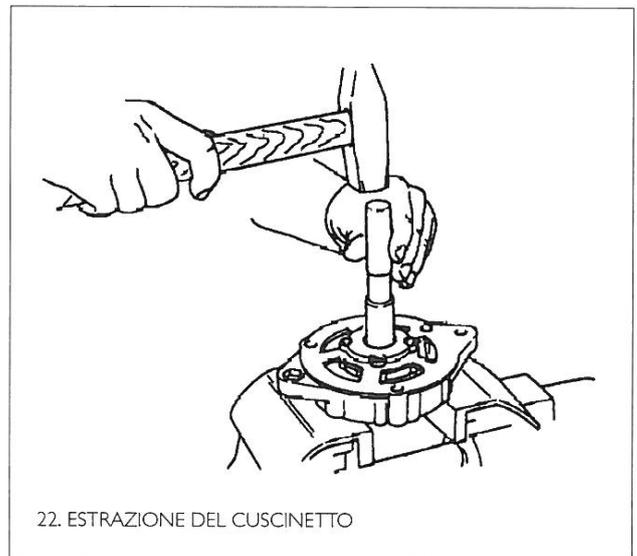


12. BATTERE LEGGERMENTE CON IL MARTELLO DI PLASTICA SULL'ALBERINO DEL ROTORE

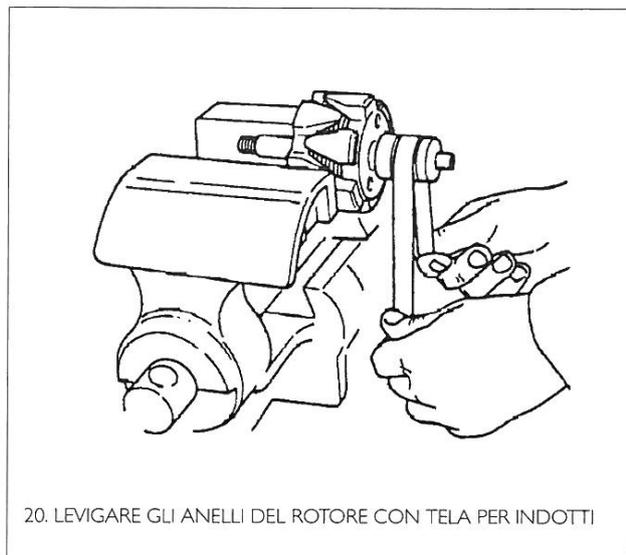




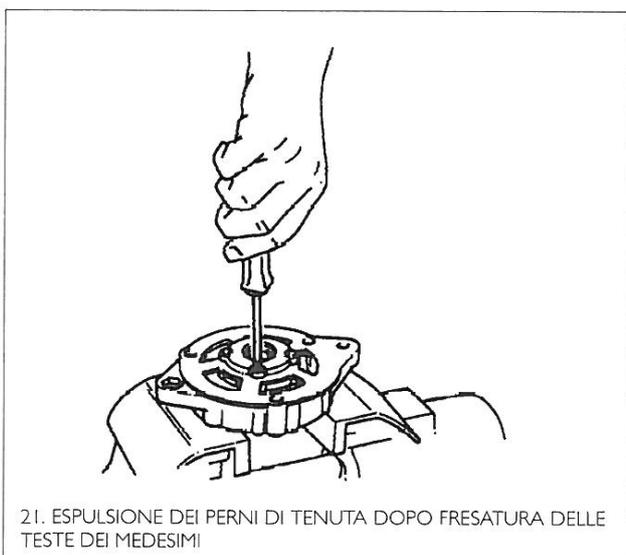
19. ESTRAZIONE CUSCINETTO LATO ANELLI COLLETTORI



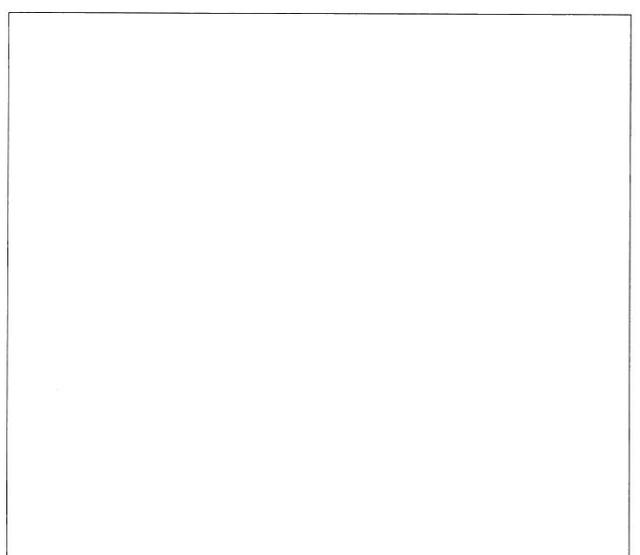
22. ESTRAZIONE DEL CUSCINETTO

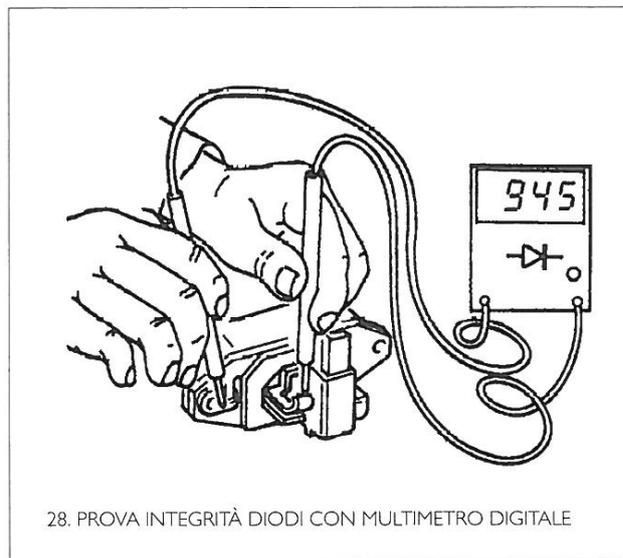
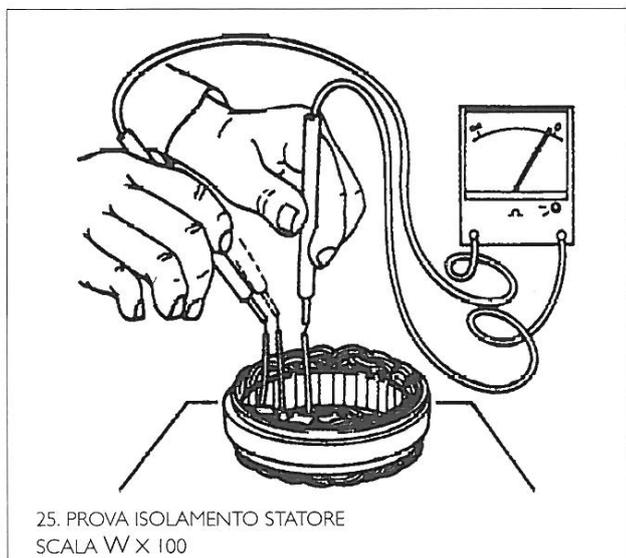
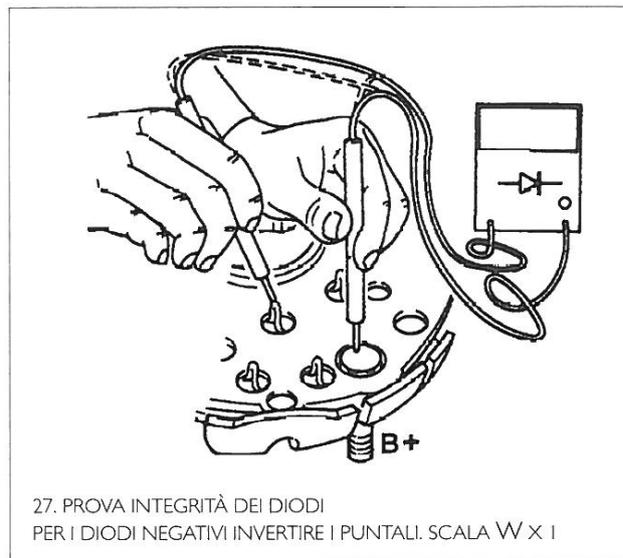
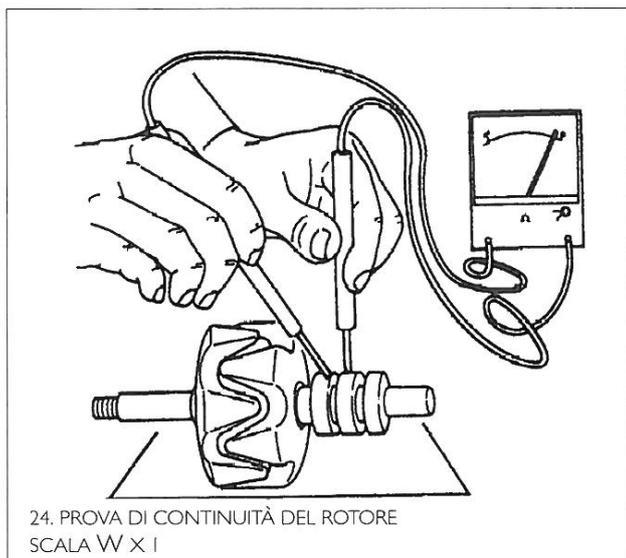
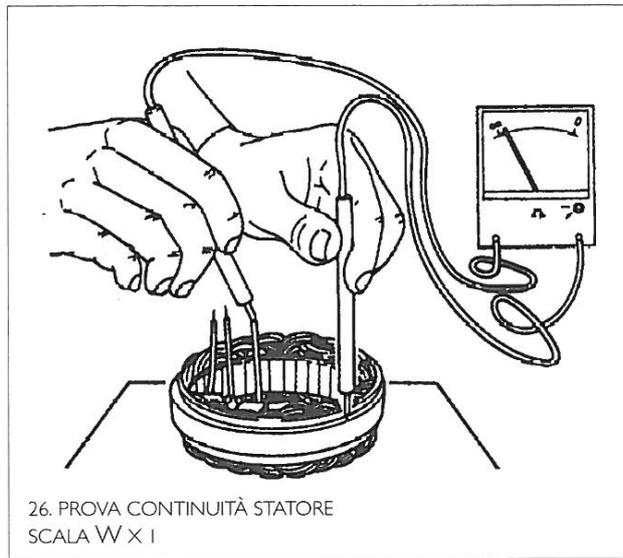
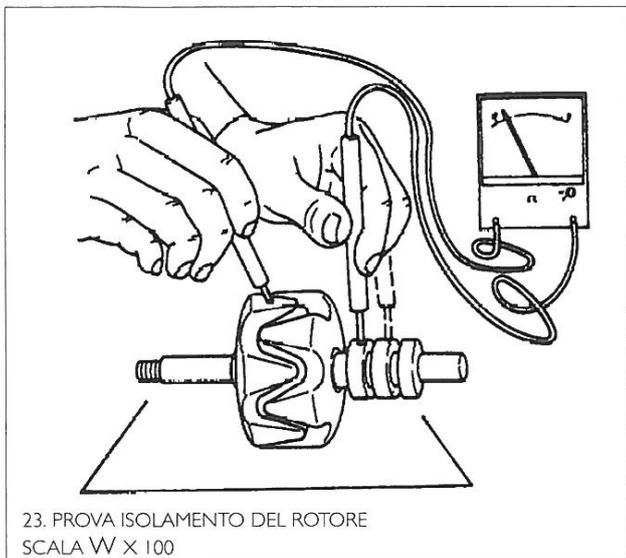


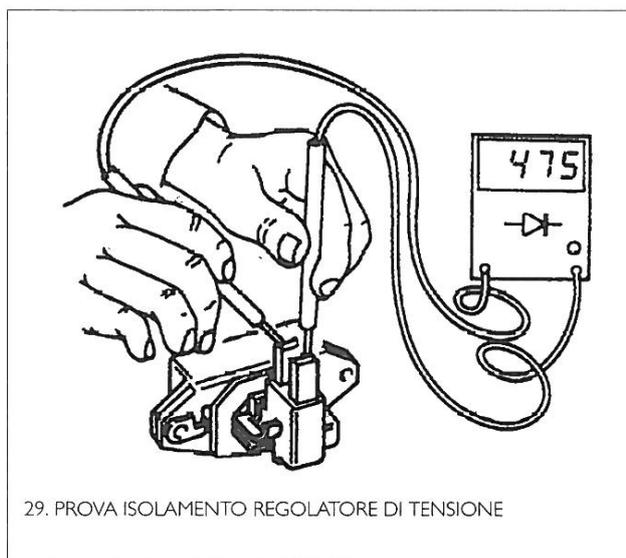
20. LEVIGARE GLI ANELLI DEL ROTORE CON TELA PER INDOTTI



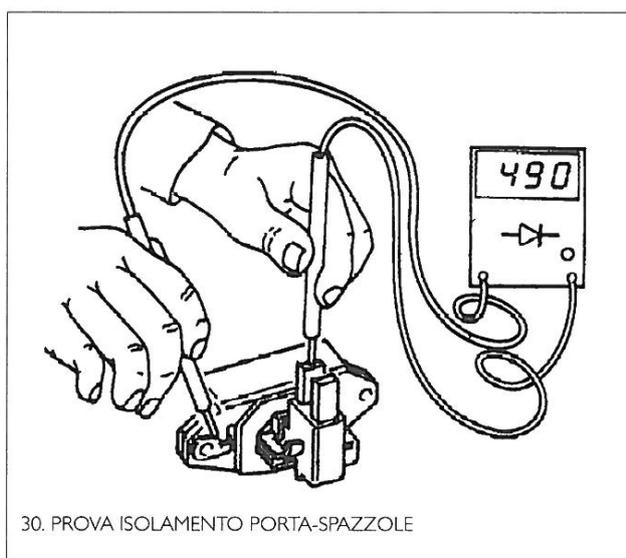
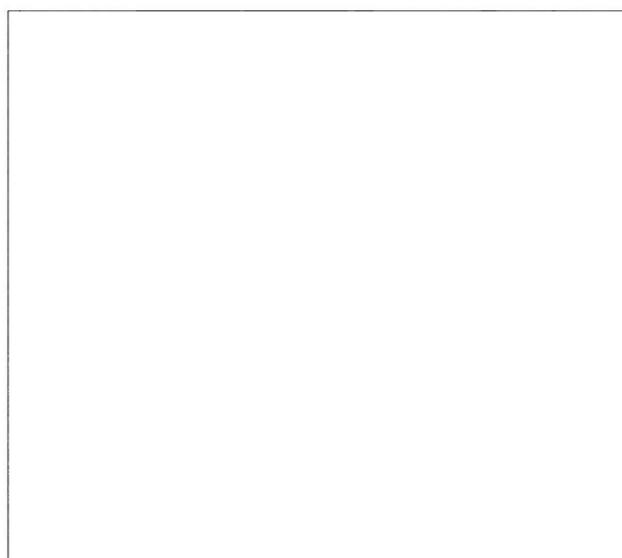
21. ESPULSIONE DEI PERNI DI TENUTA DOPO FRESATURA DELLE TESTE DEI MEDESIMI



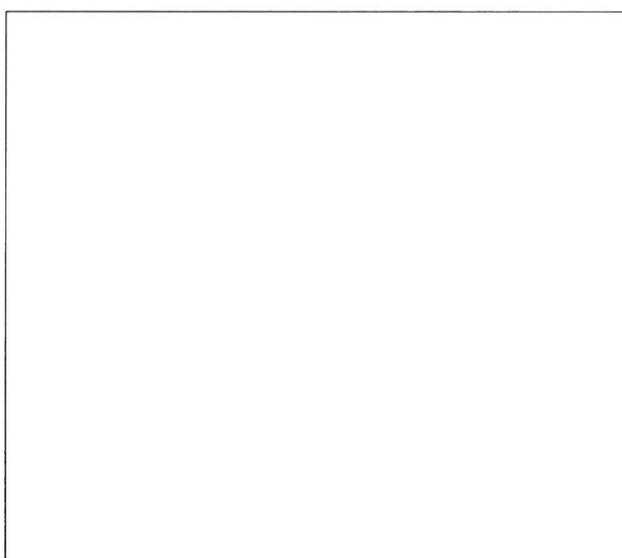
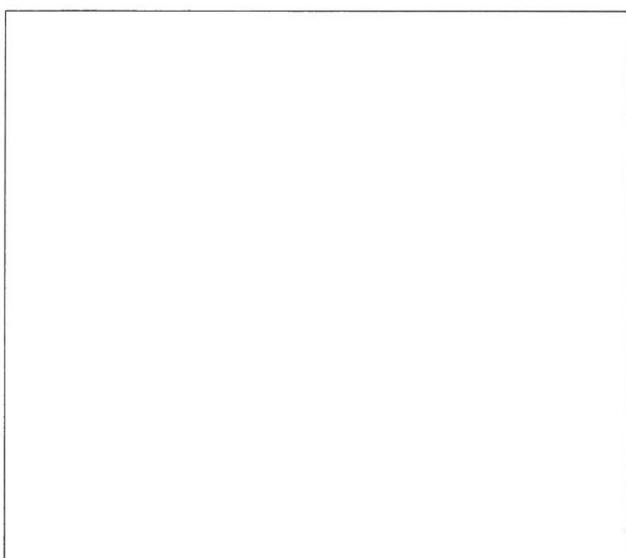
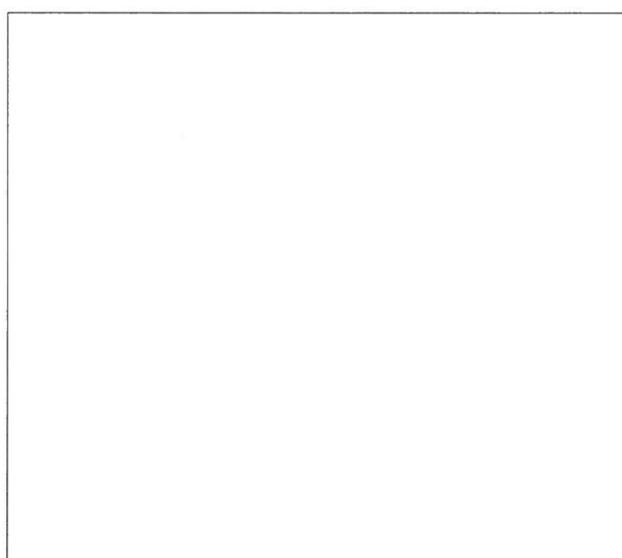


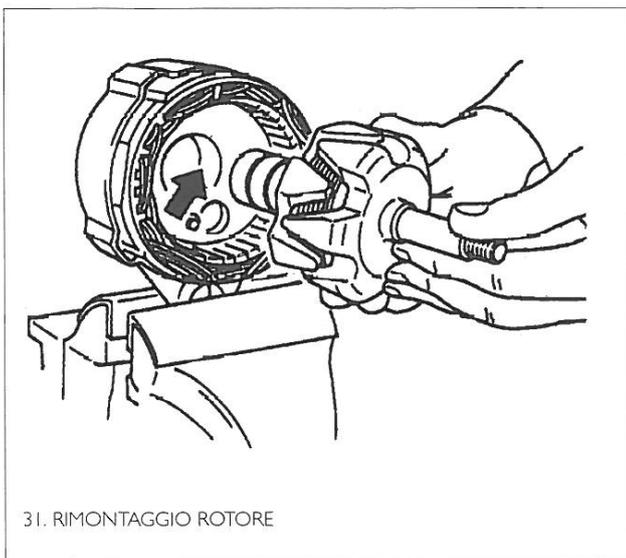


29. PROVA ISOLAMENTO REGOLATORE DI TENSIONE

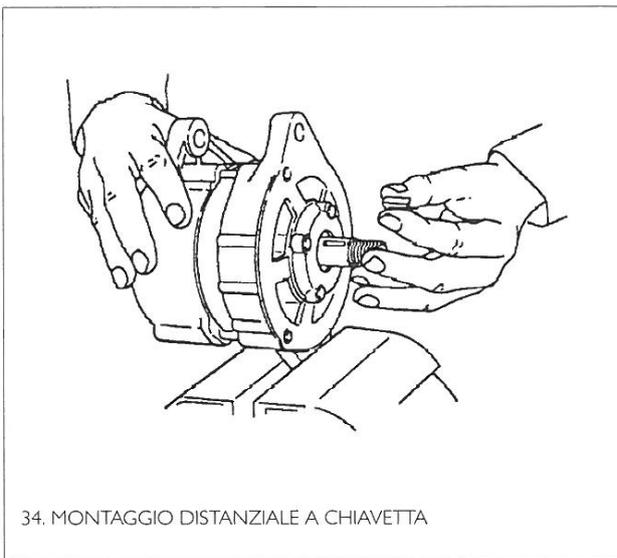


30. PROVA ISOLAMENTO PORTA-SPAZZOLE

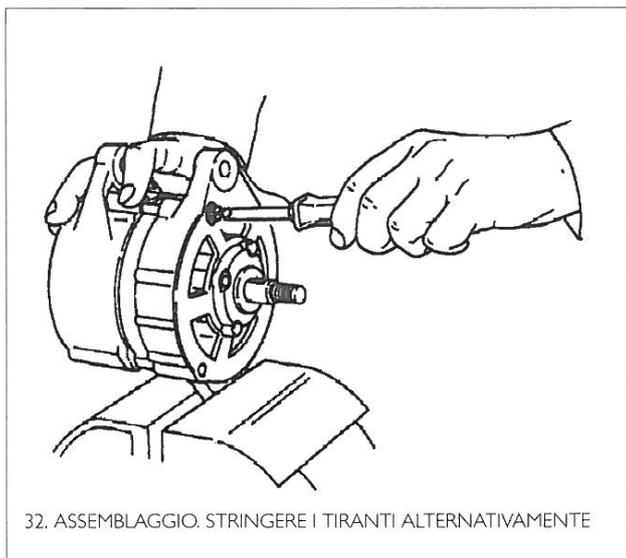




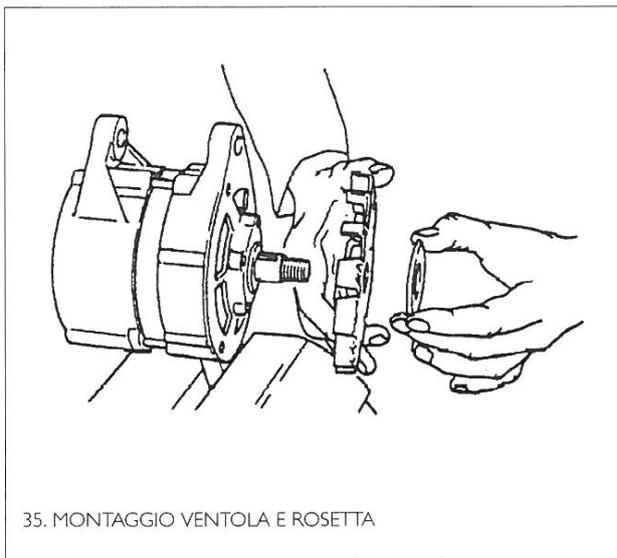
31. RIMONTAGGIO ROTORE



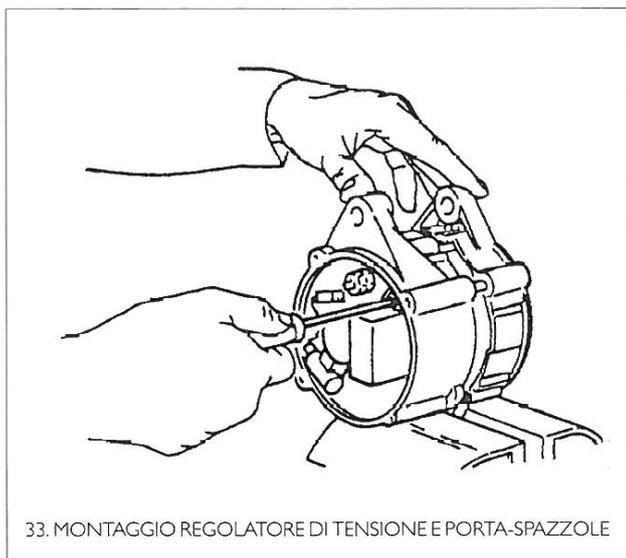
34. MONTAGGIO DISTANZIALE A CHIAVETTA



32. ASSEMBLAGGIO. STRINGERE I TIRANTI ALTERNATIVAMENTE



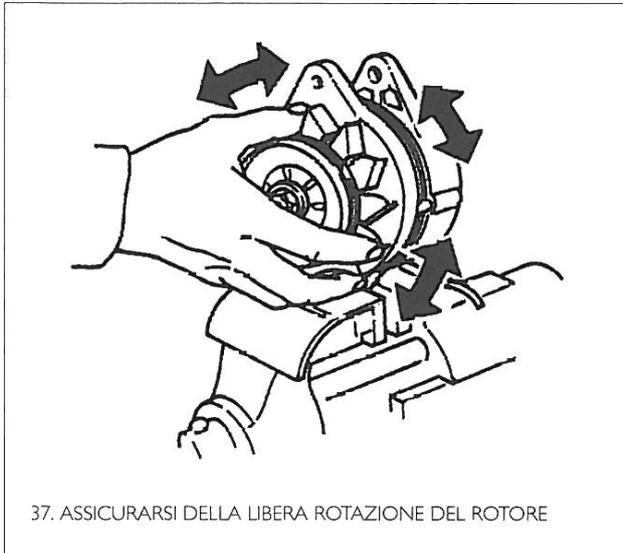
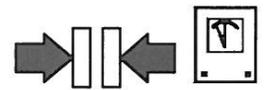
35. MONTAGGIO VENTOLA E ROSETTA



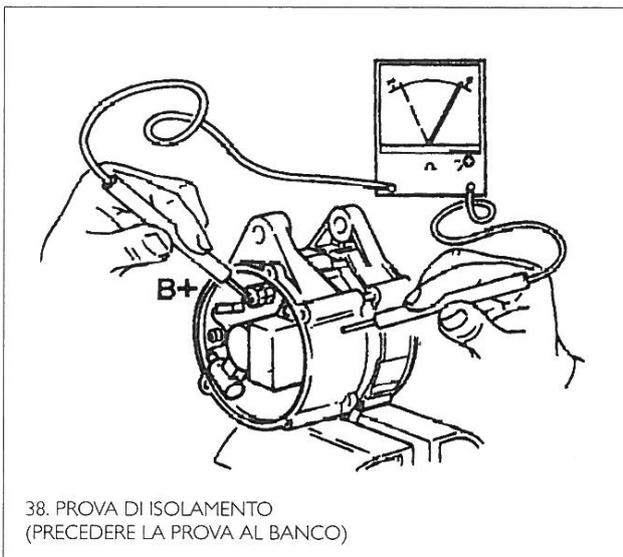
33. MONTAGGIO REGOLATORE DI TENSIONE E PORTA-SPAZZOLE



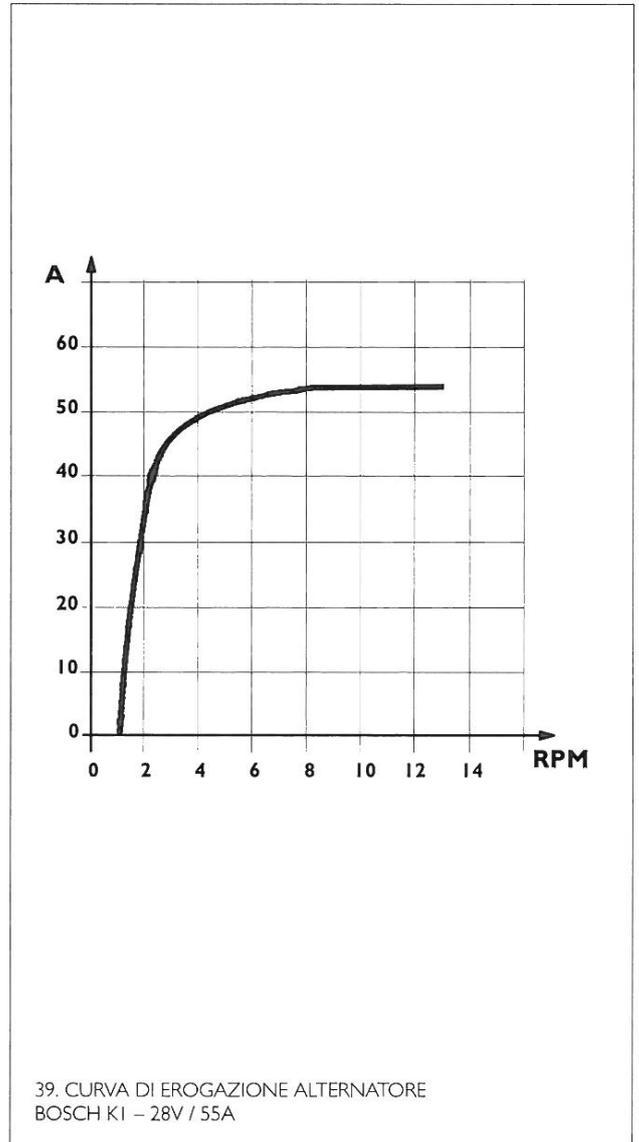
36. SERRAGGIO DADO PULEGGIA



37. ASSICURARSI DELLA LIBERA ROTAZIONE DEL ROTORE

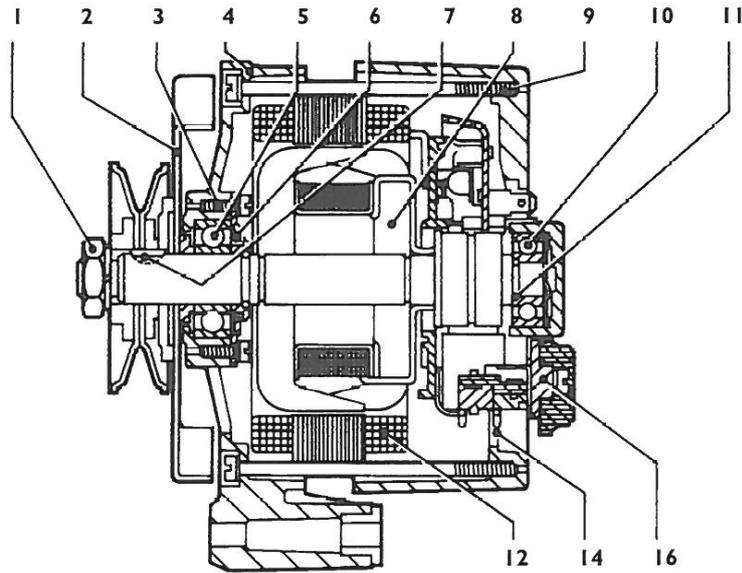


38. PROVA DI ISOLAMENTO  
(PRECEDERE LA PROVA AL BANCO)



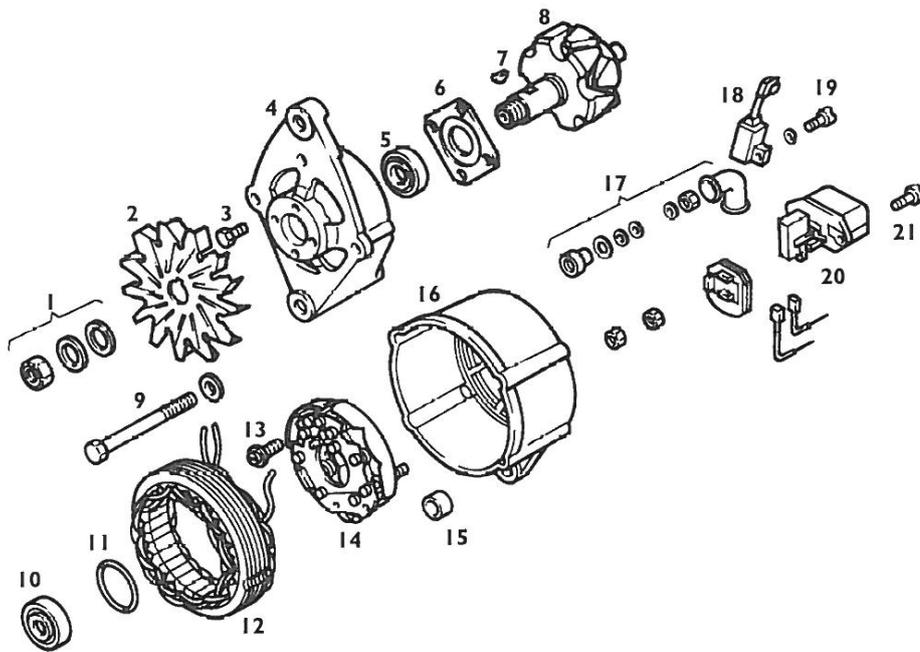
39. CURVA DI EROGAZIONE ALTERNATORE  
BOSCH KI - 28V / 55A

ALTERNATORE – BOSCH NI 28V 55A 25



SCHEMA TECNICO

27790



23848

SCOMPOSIZIONE PROSPETTICA

- |                       |                               |
|-----------------------|-------------------------------|
| 1. Dado a rondelle    | 12. Statore                   |
| 2. Ventola            | 13. Vite con rosetta          |
| 3. Vite               | 14. Raddrizzatore             |
| 4. Supporto           | 15. Boccola                   |
| 5. Cuscinetto a sfere | 16. Supporto                  |
| 6. Piastra            | 17. Boccole isolanti          |
| 7. Chiavetta          | 18. Condensatore              |
| 8. Rotore             | 19. Vite                      |
| 9. Vite               | 20. Regolatore porta spazzole |
| 10. Cuscinetto        | 21. Vite                      |
| 11. O-Ring            |                               |

## BATTERIE

### ACCUMULATORI AL PIOMBO

#### GENERALITÀ

L'efficienza dell'impianto elettrico dipende essenzialmente dallo stato di carica e dalla manutenzione periodica, da eseguirsi scrupolosamente dagli accumulatori normalmente chiamati batterie.

L'impianto elettrico efficiente è un requisito fondamentale per il rispetto della sicurezza attiva e passiva dell'intero veicolo.

#### RICHIAMO

La batteria è un apparecchio reversibile ad immagazzinare e fornire l'energia elettrica necessaria al funzionamento dei componenti elettrici ed elettronici equipaggianti il veicolo.

È costituita da un gruppo di elementi (celle) collegati in serie tra loro che producono l'energia elettrica tramite reazioni chimiche che avvengono durante il passaggio della corrente attraverso le sostanze componenti. La reversibilità è dovuta al fatto che la materia che la compone riprende lo stato iniziale quando si inverte il senso della corrente riportando la batteria in condizioni di fornire una nuova scarica.

La materia attiva presente sulle piastre che costituiscono ogni singolo elemento è biossido di piombo ( $PbO_2$ ) per le piastre positive e piombo spugnoso ( $Pb$ ) per le piastre negative (v. fig. 26).

Il piombo è sotto forma spugnosa per facilitare le reazioni chimiche con l'acido (elettrolito) nel quale le piastre sono immerse. L'elettrolito è una soluzione di acido solforico ( $H_2SO_4$ ) diluito in acqua distillata oppure demineralizzata.

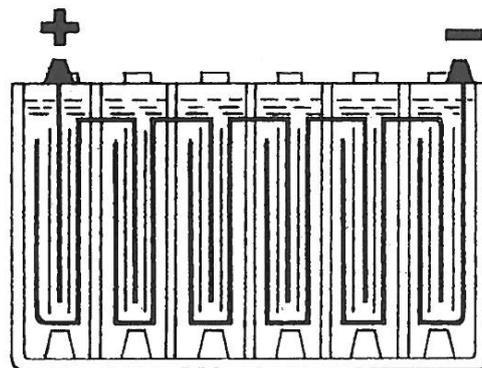
La densità dell'elettrolito è diversa a secondo se la batteria è in stato di carica (1,270 g/l) o in stato di scarica (1,150 g/l). Durante la scarica la materia attiva (biossido di piombo e piombo) si trasforma in solfato di piombo ( $PbSO_4$ ).

Il passaggio della corrente in senso inverso, ovvero quando la batteria è ricettrice, riporta la materia attiva allo stato iniziale. Ai capi di ogni singola cella si stabilisce una forza elettromotrice  $E$  di circa 2,05 V.

#### ACCENNI TECNICI E PRATICI

- Capacità. È la quantità di elettricità misurata in A/h che si può prelevare su una batteria.
- Capacità nominale. Capacità che può fornire una batteria durante la scarica di 10 oppure 20 ore (secondo le norme). Questo è generalmente riportato sul contenitore delle batterie (v. fig. 27).
- Corrente normale di carica. È l'intensità di corrente con la quale si deve procedere alle eventuali ricariche con apparecchio esterno. Generalmente l'intensità di ricarica equivale al decimo della capacità nominale della batteria (v. Tabella fig. 28).
- Differenza di potenziale V. È la tensione misurata ai terminali della batteria in qualunque condizione.

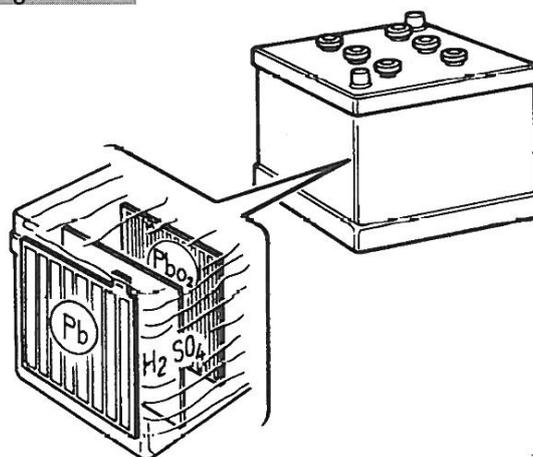
Figura 25



23915

BATTERIA A SEI ELEMENTI (SCHEMA DIDATTICO)

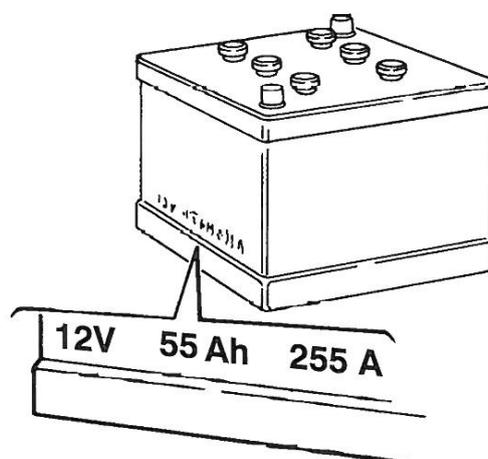
Figura 26



777E

PARZIALE DI UN ELEMENTO DI BATTERIA CARICO

Figura 27



778E

CARATTERISTICHE NOMINALI  
 12V TENSIONE NOMINALE  
 55Ah CAPACITÀ NOMINALE  
 255A SCARICA RAPIDA

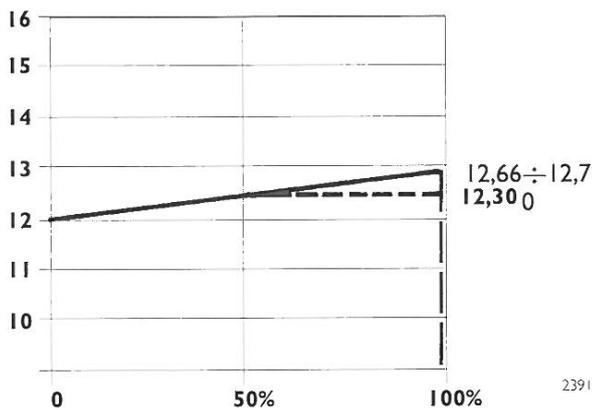
Figura 28

CAPACITÀ IN Ah	A
30 ÷ 35	2.
35 ÷ 50	5
50 ÷ 65	3
65 ÷ 75	4
75 ÷ 85	5
85 ÷ 110	6
110 ÷ 130	8
130 ÷ 155	10
155 ÷ 170	11
170 ÷ 200	13
200 ÷ 260	15
	19

24731

TABELLA DELL'INTENSITÀ DI CORRENTE CONSIGLIATA PER LA RICARICA DELLA BATTERIA

Figura 29

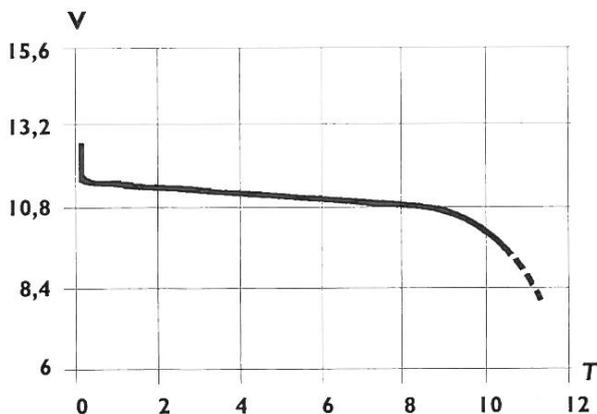


23918

IL DIAGRAMMA INDICA LO STATO DI CARICA ED I VALORI DI TENSIONE RELATIVI.

A 12,30 V LA BATTERIA NON GARANTISCE L'AVVIAMENTO

Figura 30



23919

CURVA CARATTERISTICA DI SCARICA IN FUNZIONE DEL TEMPO ESPRESSO IN ORE

- Elettrolito. Conduttore ionico formato da una soluzione acquosa di acido solforico (densità 1200 g/l a 25 °C).
- Forza elettromotrice E. È la tensione presente ai terminali della batteria a circuito aperto.
- Piastre. Sono costituite da griglie di lega di piombo antimonio sulle quali è pressata la materia attiva, che sulle piastre positive è biossido di piombo, sulle piastre negative è piombo spugnoso.
- Piastra positiva. Piastra dove la materia attiva (batteria carica) è costituita da biossido di piombo  $PbO_2$  (di colore rosso mattone).
- Piastra negativa. Piastra dove la materia attiva (batteria carica) è costituita da piombo metallico  $Pb$  (di colore grigio).
- Rendimento di energia. È il rapporto tra la quantità di energia erogata durante la scarica e la quantità di energia assorbita durante la carica. Il rendimento si misura in W/h.
- Rendimento in quantità. È il rapporto tra la quantità di elettricità resa durante la scarica e quella assorbita durante la carica. Il rendimento si misura in W/h.
- Resistenza interna. Resistenza che si oppone al passaggio della corrente all'interno della batteria, formata dalla somma di diverse resistenze parziali (per esempio aggiunta di acqua non distillata durante i rabbocchi del livello dell'elettrolito). Nelle batterie al piombo la resistenza è dell'ordine da alcuni millesimi ad alcuni centesimi di ohm.
- Scarica rapida (attitudine all'avviamento). È il valore massimo di energia che può essere erogata dalle batterie nelle condizioni più sfavorevoli di temperatura esterna ( $-0^{\circ}C$ ) per un arco di tempo di 3 minuti. Detto valore generalmente riportato sulle batterie (v. fig. 27).
- Separatori. Materiali sintetici micro-porosi, che consentono il passaggio della corrente ionica ma che impediscono il contatto tra le piastre di polarità opposta.
- Solfatazione. È il fenomeno chimico che avviene all'interno della batteria quando sulla stessa non viene eseguita una corretta manutenzione (per esempio lasciata scarica). Consiste nella formazione di cristalli di solfato di piombo (insolubili nell'acqua) che rendono impossibile il passaggio della corrente ionica all'interno della batteria.
- Tampone. È un collegamento in parallelo realizzato tra le batteria/e ed il generatore di corrente (alternatore). Consiste nel collegare il positivo della batteria/e con il positivo del generatore ed il negativo della batteria/e con il negativo del generatore.

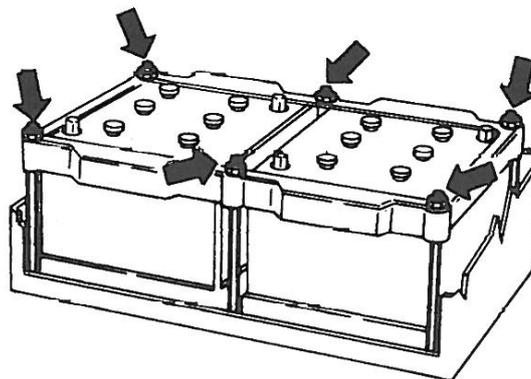
Il collegamento tampone comporta che la batteria/e ha la funzione di regolatore di tensione dell'intero impianto.

- Tensione di carica. È la tensione rilevata ai terminali della batteria a fine carica comunemente tale valore è di 2,4 V per elemento.
- Tensione nominale. È il valore convenzionale ottenuto dal prodotto della tensione di ogni singolo elemento per il numero degli elementi della batteria. Questo valore è generalmente riportato sulle batterie (v. fig. 27).
- Tensione di scarica. È la tensione alla quale conviene arrestare la scarica della batteria. Comunemente tale valore è di 10,5 V per una batteria di 12 V nominali.

**IMPORTANTE**

- In caso di lavori di saldatura elettrica sul veicolo, scollegare il cavo di potenza dal terminale positivo della batteria e collegarlo a massa telaio.
- Per prevenire gravi danni all'impianto elettrico causati dall'enorme intensità di corrente erogata dalla batteria/e in caso di corto circuito accidentale, è assolutamente necessario scollegare il cavo di massa telaio dal terminale negativo della batteria PRIMA di scollegare qualsiasi altro morsetto e prima di intervenire sui componenti elettrici ed elettronici.
- Scollegare i cavi dai terminali delle batterie durante la ricarica delle stesse con apparecchio esterno.
- Le batterie scariche (densità dell'elettrolito di 1150 g/l a 25 °C) devono immediatamente essere messe in carica per prevenire il processo di solfatazione irreversibile delle placche.
- È da sostituire quella batteria nella quale, durante la verifica con il densimetro si riscontri in uno o più elementi, un elettrolito di colore bianco latteo oppure rosso mattone.
- In nessun caso deve essere aggiunto acido solforico.
- Se le batterie non forniscono l'energia necessaria all'avviamento è necessario ricaricarle.
- In cattive condizioni atmosferiche (temperatura esterna inferiore allo 0 °C) attendere 3 minuti prima di ripetere un avviamento non avvenuto.
- Le cariche rapide d'emergenza possono essere effettuate solo se la batteria/e è in buono stato di conservazione.
- Non avvicinare mai nessuna fiamma libera (fiammiferi, accendisigari, ecc.) alle batterie in particolare quando esse sono sotto carica con un apparecchio esterno.
- In caso di sostituzione accertarsi, prima di rimontare le batterie, del buon isolamento dell'impianto. In generale non posare mai arnesi o oggetti sui coperchi delle batterie ed in particolare non salire mai su di esse.

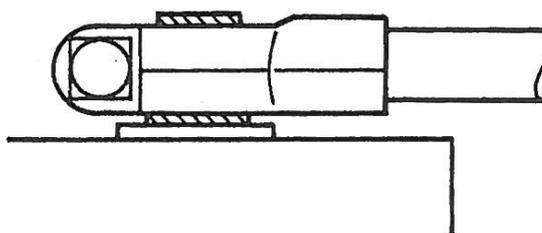
Figura 31



779E

SERRAGGIO TIRANTI DI FISSAGGIO

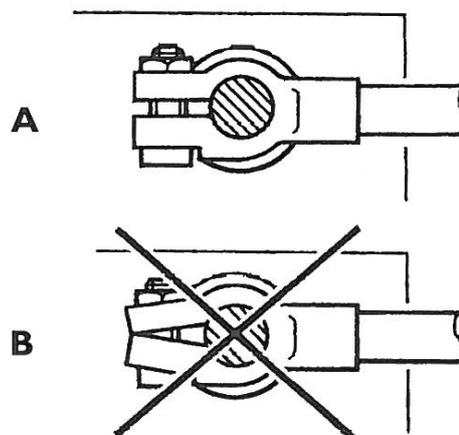
Figura 32



22762

POSIZIONAMENTO CORRETTO DEL MORSETTO AL TERMINALE DELLA BATTERIA

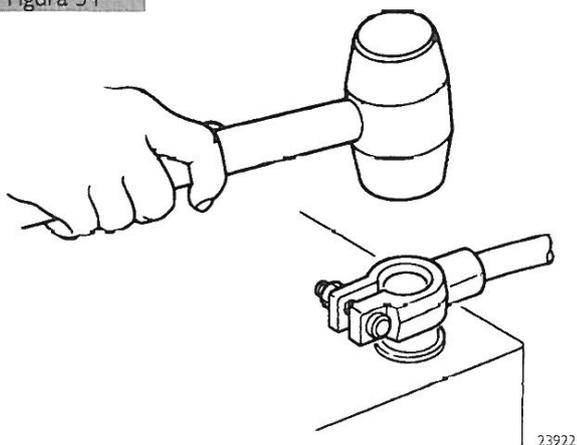
Figura 33



23921

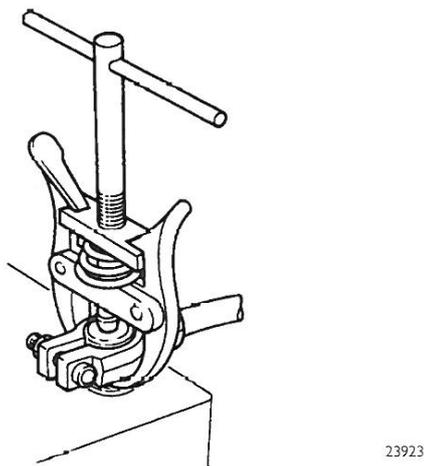
SERRAGGIO DEL MORSETTO AL TERMINALE DELLA BATTERIA:  
A. CORRETTO  
B. INCORRETTO

Figura 34



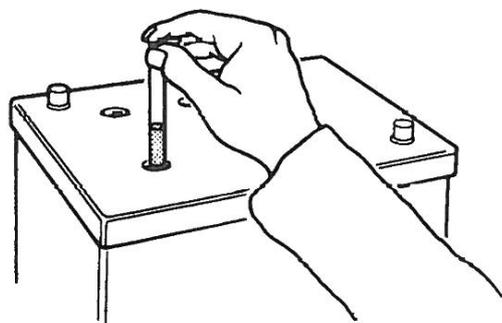
POSIZIONAMENTO DI UN MORSETTO CON L'AUSILIO DI UN MARTELLO DI LEGNO

Figura 35



ESTRAZIONE DI UN MORSETTO CON L'AUSILIO DI UNO SPECIFICO ESTRATTORE

Figura 36



CONTROLLO DEL LIVELLO DELL'ELETTROLITO CON L'AUSILIO DI UN TUBETTO DI VETRO

Come già detto in precedenza il buon funzionamento dell'impianto elettrico del mezzo dipende dal corretto uso delle batterie le quali necessitano di una continua e accorta manutenzione.

#### Fissaggio

Il corretto fissaggio delle batterie nel cofano batterie oppure nei cestelli vano batterie, garantisce la longevità delle stesse. Qualora il loro fissaggio avviene tramite staffa a L oppure a cornice stringendo moderatamente i tiranti di bloccaggio al fine di evitare deformazioni o incrinature dei coperchi delle batterie.

#### Pulizia

Lavare periodicamente le batterie esclusivamente con acqua (getto), agendo poi cura di asciugarle con getto di aria compressa e stracci di lana.

Spalmare poi sui morsetti del grasso neutro anti acido. (Non usare grassi lubrificanti).

#### Collegamenti

Fondamentale è il perfetto contatto elettrico dei morsetti ai terminali della batteria/e. I morsetti devono essere integri, privi di corrosioni, di ossidazioni galvaniche e di sali e devono essere serrati con coppia moderata (evitare le deformazioni). I morsetti sono contrassegnati (+ e -) e sono di diametro diverso per evitare errori di collegamento. Infine i cavi di collegamento devono essere sufficientemente lunghi (v. fig. 33).

#### Livello elettrolito

Controllare periodicamente il livello dell'elettrolito in ogni singolo elemento della batteria/e. L'eventuale ripristino, a batteria riposata ovvero senza immissione di corrente per 5 o 6 ore si deve effettuare unicamente con acqua distillata oppure demineralizzata e con l'ausilio di un imbuto di plastica. Le placche devono essere immerse, secondo il tipo di batteria, di 10÷15 mm.

Nel caso di batterie in ebanite, cioè con contenitori non trasparenti oppure di scarsa accessibilità servirsi di un tubetto di vetro per controllare il livello (v. fig. 36).

Verifica dello stato di carica

Con l'ausilio di un densimetro si rileva la densità dell'elettrolito in ciascun elemento della batteria.

La tabella riportata in figura 39 indica lo stato di carica della batteria in funzione della densità dell'elettrolito. Uno dei fattori che influenzano la densità dell'elettrolito è la temperatura, perciò i prelievi con il densimetro si intendono a temperatura ambientale (25 °C) dell'elettrolito. Se il prelievo è impossibile a causa di un livello di elettrolito troppo basso ripristinarlo con acqua distillata e porre in carica rapida per circa 10÷15 minuti. Dopo il controllo l'elettrolito deve essere rimesso nell'elemento dal quale è stato tolto.

Qualora si esegua questo prelievo dopo l'aggiunta di acqua distillata, la lettura deve essere fatta dopo 1÷2 ore dal rabbocco (v. fig. 37).

Se si prevede l'immobilizzazione del mezzo per lungo tempo immagazzinare la batteria/e in un luogo non umido e ventilato e ricaricarle tutte le volte che la densità dell'elettrolito risulti al di sotto di 1200 g/l.

Sali solforici

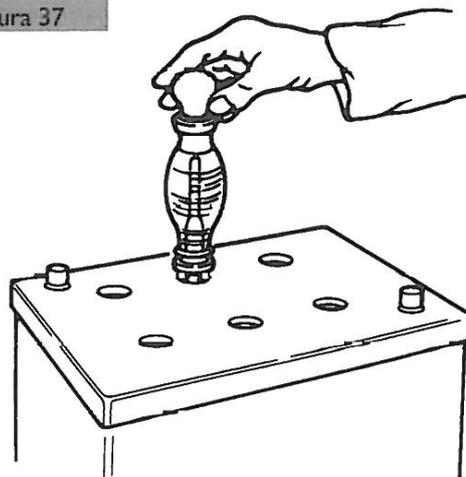
Essi si formano in prossimità dei terminali della batteria/e sia per effetto capillare oppure per spruzzo o ebollizione dell'elettrolito. Il processo di solfatazione una volta avvenuto continua inesorabilmente a meno di pulire accuratamente le parti in contatto con i sali. Evidenziamo che i sali solforici accelerano l'autoscarica della batteria/e attraverso gli elementi di fissaggio delle stesse.

Autoscarica

Scarica risultante dalle reazioni interne della batteria. In pratica il valore dell'autoscarica può aggirarsi intorno all'1% della capacità nominale della batteria per ogni giorno di arresto. Occorre tenere sempre presente questo fenomeno qualora si abbiano delle batterie immagazzinate.

**N.B.** La ricarica delle batterie in magazzino oppure delle batterie solfatate, a condizione che siano ancora reversibili, si effettua a carica permanente e a piccolissima intensità di corrente.

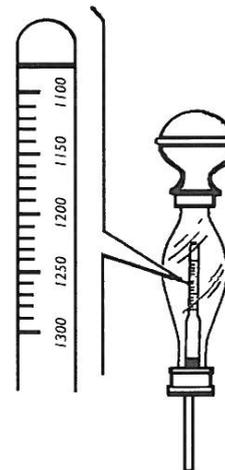
Figura 37



781E

CONTROLLO DENSITÀ DELL'ELETTROLITO

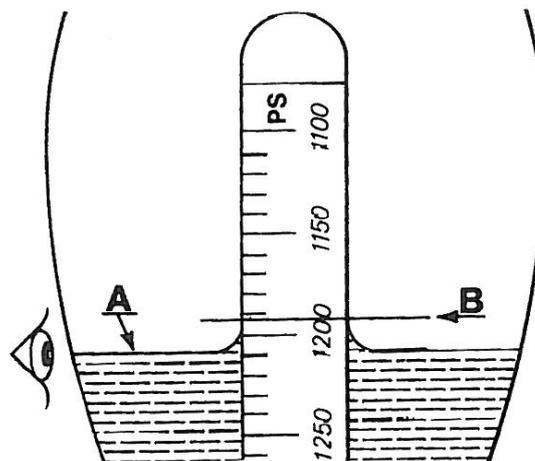
Figura 38



22764

DENSIMETRO. LA SCALA IN PERCENTUALE INDICA LO STATO DI CARICA

Figura 39



23925

DENSIMETRO. A. LETTURA CORRETTA - B. LETTURA ERRATA

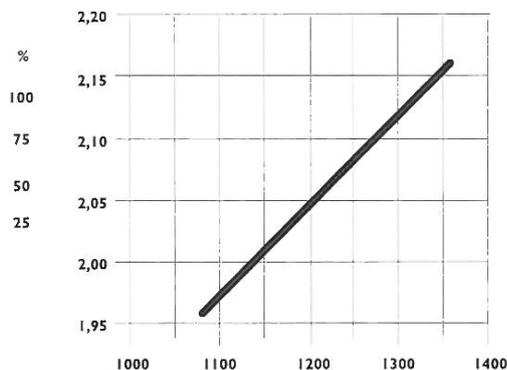
Figura 40

V	Densità kg/l	% Carica
12,30	1,20	50
12,36	1,21	
12,42	1,22	
12,48	1,23	75
12,54	1,24	
12,60	1,25	
12,66	1,26	100
12,70	1,27	

782E

TABELLA DELLA DENSITÀ DELL'ELETTROLITO E DEI RISPETTIVI VALORI DI FORZA ELETTROMOTRICE IN VOLT E PERCENTUALE DI CARICA

Figura 41



23926

CURVA CARATTERISTICA DELLA VARIAZIONE DELLA FORZA ELETTROMOTRICE A CIRCUITO APERTO IN FUNZIONE DELLA DENSITÀ DELL'ELETTROLITO A 25 °C. LA SCALA DI PERCENTUALE RAPPRESENTA LO STATO DI CARICA

Figura 42

ELETTROLITO	BATTERIE	
	Normali (per climi di solito sotto i 32 °C)	Tropicali (per climi di solito sopra i 32 °C)
Densità al riempimento	1270	1230
Densità a fine carica	1270 ÷ 1280	1220 ÷ 1230
Temperatura massima di ogni singolo elemento durante la carica	50 °C	60 °C

24730

TABELLA DELLA DENSITÀ DELL'ELETTROLITO IN FUNZIONE DEI CLIMI

## RICARICA

NOTA – Occorre prestare attenzione alla polarità nel collegamento del caricatore con i terminali della batteria/e.

Per prevenire l'eventuale esplosione di gas di fine carica, scollegare l'apparecchio di ricarica dalla rete PRIMA di scollegare le pinze dai terminali della batteria.

Per il medesimo motivo la verifica del livello dell'elettrolito si effettua esclusivamente con lampade elettriche tascabili.

## a) Batterie standard.

Prima di iniziare la ricarica della batteria ripristinare il livello dell'elettrolito in ogni singolo elemento con acqua distillata oppure depurata (adoperare imbuto di plastica).

Scollegare il cavo di massa telaio e il cavo positivo dai rispettivi terminali.

Collegare le pinze ai terminali della batteria rispettandone le polarità.

Selezionare sull'apparecchio esterno la tensione di ricarica.

Collegare l'apparecchio alla rete.

All'inizio della ricarica, regolare l'intensità di corrente di ricarica, secondo i dati riportati nella tabella di fig. 28. Durante la ricarica la temperatura dell'elettrolito non deve superare i 50 °C.

L'ebollizione dall'elettrolito è indice di fine carica.

La tensione ai terminali della batteria è allora di 15 – 16,2 V (per una batteria di tensione nominale 12 V) sotto intensità normale di ricarica.

## b) Batterie a carica secca.

Riempire ogni singolo elemento con l'elettrolito fornito nel kit batteria.

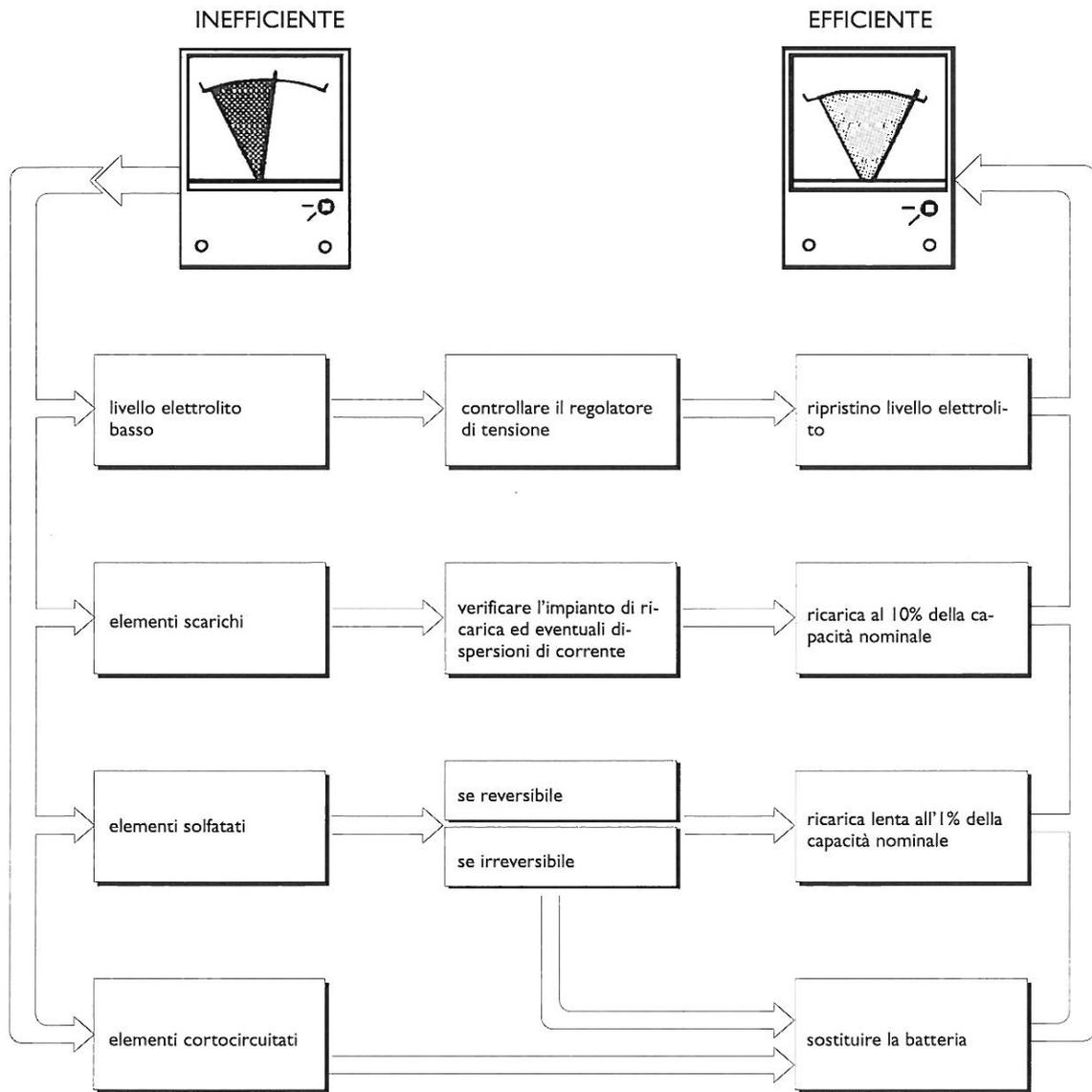
È necessario, prima di utilizzare questo tipo di batteria, un periodo di riposo di 2 ore per consentire alle piastre di assorbire l'acido. Ripristinare il livello dopo questo periodo di riposo.

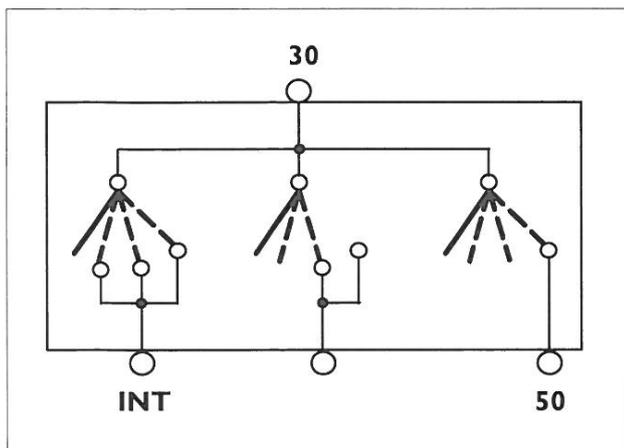
Se dopo l'attivazione (minimo 2 ore) la densità dell'elettrolito è inferiore a 1220 g/l a 25 °C, ricaricare la batteria con apparecchio esterno. (Il valore della corrente di ricarica non deve superare il 20% della capacità nominale della batteria).

## c) Batterie senza manutenzione.

Il controllo dello stato di carica di questo tipo di batterie è possibile con un voltmetro digitale e circuito aperto. La ricarica delle batterie «senza manutenzione» si effettua a tensione costante ed intensità di corrente limitata al decimo della capacità nominale. Se il valore di tensione supera i 16 volt occorre diminuire la corrente di ricarica. Se anche diminuendo la corrente la tensione rimane elevata la batteria è completamente carica.

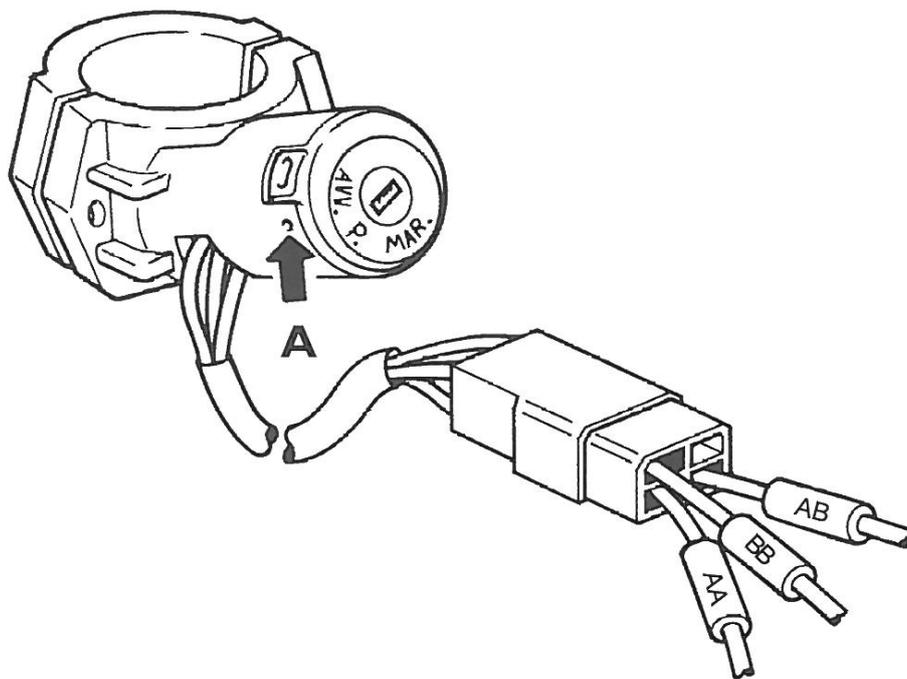
DIAGNOSI



**COMMUTATORE A CHIAVE**

SCHEMA ELETTRICO

Il commutatore a chiave che incorpora il dispositivo del bloccaggio sterzo, è posto sulla destra del piantone guida. Per l'eventuale sostituzione del nucleo interno occorre far rientrare il perno **A** (vedi figura prospettica). L'operazione è resa possibile solo con commutatore a chiave nella posizione P e chiave di accensione sfilata.



VISTA PROSPETTICA DEL COMPONENTE

MORSETTO	FUNZIONE	CODICE COLORE CAVI
30	Alimentazione	AA
INT	Servizi	BB
50	Avviamento	AB

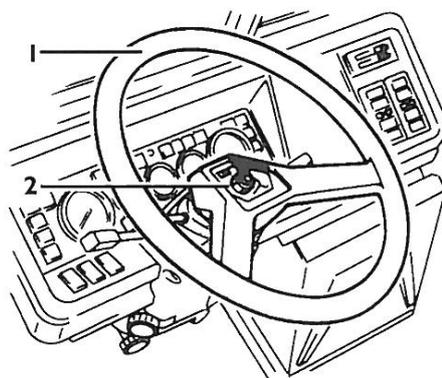
**DEVI GUIDA****STACCO DEL DEVI GUIDA**

Per lo stacco del devio guida operare come segue:

- Aprire il circuito elettrico di potenza agendo sull'interruttore generale di corrente.
- Asportare il coperchio applicato a pressione sul volante (rif. 1 fig. 43).
- Togliere il dado (rif. 2 fig. 43) per il fissaggio del volante guida all'albero superiore comando sterzo.
- Estrarre il volante guida utilizzando l'estrattore universale.
- Previa la rimozione dei due semi-gusci di rivestimento del piantone guida, staccare quest'ultimo tramite i pomelli di fissaggio (rif. 4 fig. 44).
- Per intervenire sul cablaggio elettrico e sulle connessioni cavo cabina-devio tagliare le fascette di tenuta e scollegare le connessioni (rif. 6 fig. 45).
- Verificare con un multimetro analogico, predisposto sulla scala degli ohm, che eventuali anomalie nei circuiti elettrici interessati dal devio-guida dipendano solo da quest'ultimo.
- Allentare quindi la fascetta (rif. 5 fig. 45) e sfilare il devio guida.

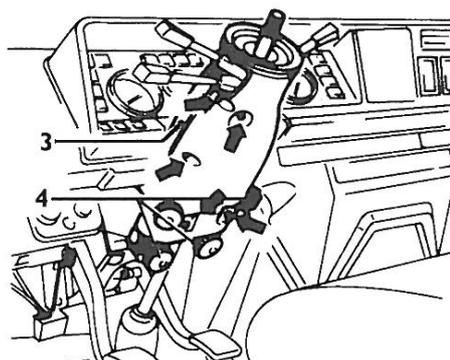
**RIATTACCO DEL DEVI GUIDA**

- Per il riattacco procedere invertendo le operazioni ricordandosi di:
  - sostituire il dado di fissaggio del volante guida al piantone.
  - Posizionare le ruote anteriori perfettamente allineate al senso di marcia e montare il volante guida in modo tale che le estremità delle razze risultino equidistanti dal piano del veicolo.
- Ultimato il riattacco del devio guida, verificarne i comandi e ripristinare con fascette nuove il cablaggio elettrico.

**Figura 43**

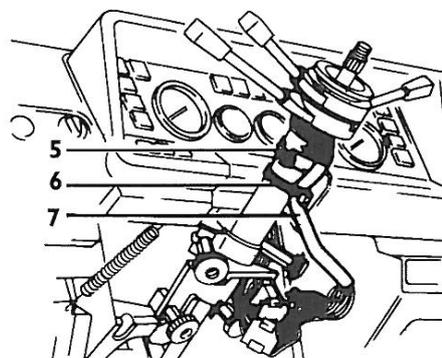
RIMOZIONE DEL VOLANTE DI GUIDA

783E

**Figura 44**

STACCO DEI GUSCI DI RIVESTIMENTO PIANTONE DI GUIDA

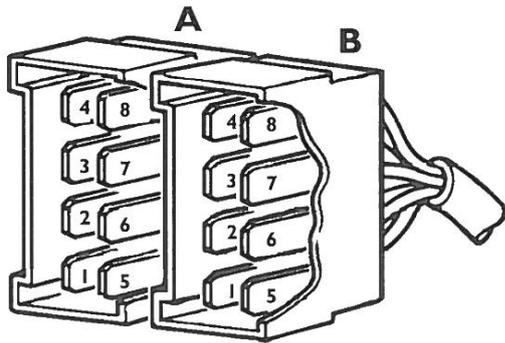
784E

**Figura 45**

RIMOZIONE DEL DEVI GUIDA

785E

Figura 46



786E

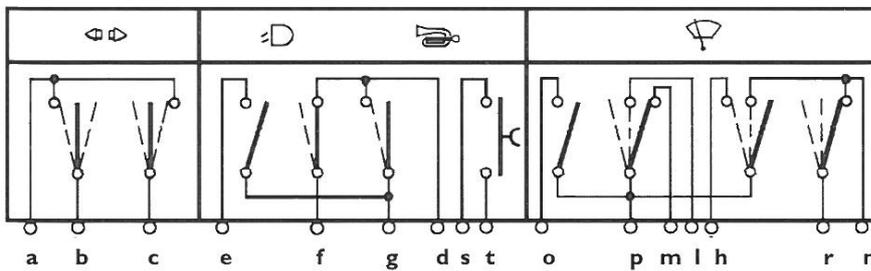
DIAGNOSI CIRCUITALE

Nel caso in cui si dovessero verificare inconvenienti nei circuiti elettrici comandati dal devioGUIDA, verificare innanzitutto l'integrità dei fusibili interessati, i collegamenti di massa ai componenti e le giunzioni tra i vari cavi di cablaggio.

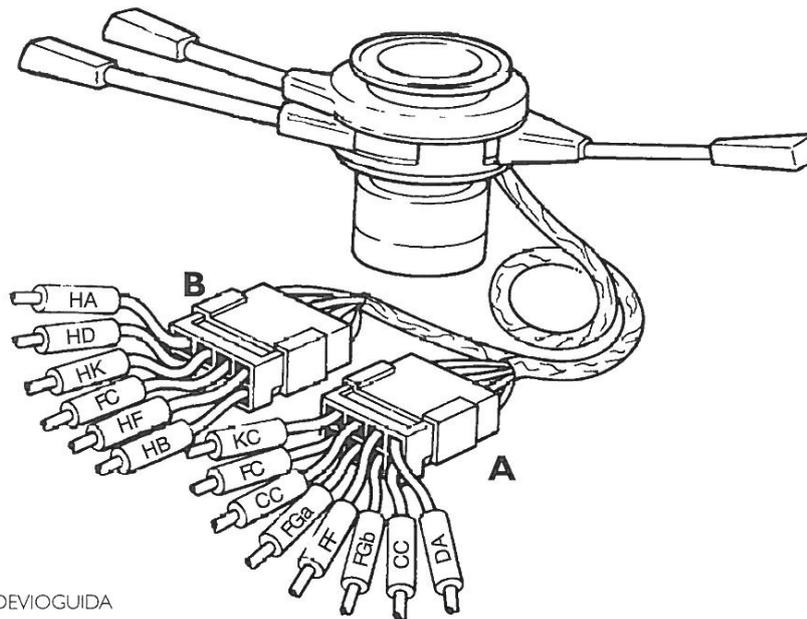
Se le anomalie circuitali riscontrate persistono procedere alla diagnosi del devioGUIDA.

Scollegare dalla rete elettrica del circuito di bordo il devioGUIDA tramite i blocchetti di giunzione bianco e nero (rif. A e B della fig. 46) di quest'ultimo dal cavo cabina.

Munirsi di un tester analogico e predisporlo, per le prove di isolamento, sulla scala ohm x 10000 e per le prove di continuità, sulla scala ohm x 1.



787E



VISTA PROSPETTICA DEL DEVIOGUIDA

788E

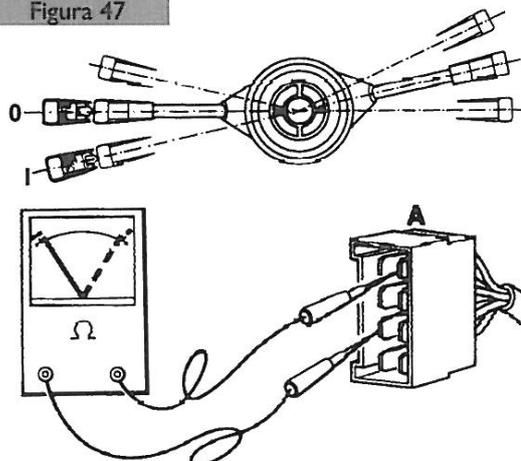
Blocch.	Mors.	COLORE	Funzione	Colore IVECO	Blocch.	Mors.	COLORE	FUNZIONE	Colore IVECO	
A	5	a	Viola	Alimentazione luci direzione	B	5	h	Grigio	2ª velocità tergicristallo	
	6	b	Azzurro Nero	Luce direzione sinistra		6	l	Bianco nero	—	—
	7	c	Azzurro	Luce direzione destra		7	m	Giallo	—	—
	8	d	Verde	Alimentazione per proiettori		8	n	Azzurro-giallo	1ª velocità tergicristallo	HB
	3	e	Marrone	Alimentazione per lampeggio		4	o	Verde nero	Al comando lavacristallo	HF
	2	f	Grigio Rosso	Luci anabbaglianti		3	p	Rosa nero	Positivo per tergicristallo	FC
	1	g	Blu	Luci profondità		2	r	Azzurro bianco	Al circuito tergicristallo	HK
	4	r	Nero	Massa avvisatore		1	s	Nero	Avvisatore	HA

### Circuito anabbaglianti

Posizionare la leva del devio-guida sulla funzione abbaglianti (rif. 1 fig. 47) e predisporre il tester sulla scala degli ohm. Posizionare i puntali dello strumento sui piedini 2 e 8 del blocchetto bianco (rif. A fig. 47). Il valore di resistenza indicato dalla lancetta deve tendere verso infinito.

Mantenendo i puntali del tester nella precedente posizione e spostando la leva del devio-guida sulla funzione anabbaglianti (rif. 0 fig. 47) è possibile verificare la continuità circuitale del circuito anabbaglianti. Il valore di resistenza dato dal tester dovrà essere 0. Se così non fosse il devio-guida è da sostituire.

Figura 47

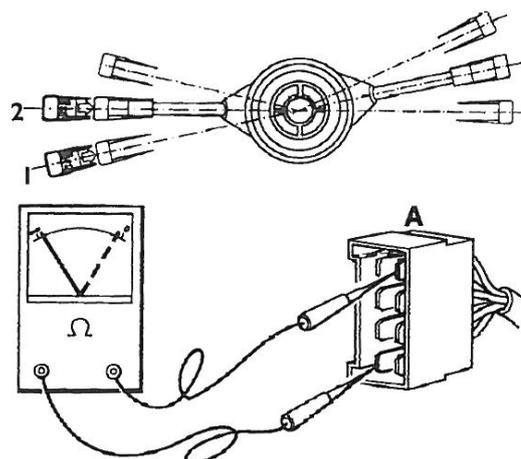


789E

### Circuito abbaglianti

Con la leva del devio-guida in posizione anabbaglianti (rif. 0 fig. 47) e posizionando i puntali del tester sui piedini 8 e 1 del blocchetto bianco (rif. A) si effettua la prova di isolamento del circuito abbaglianti. La lancetta dello strumento deve indicare infinito. Mantenendo la posizione dei puntali e spostando la leva del devio-guida su abbaglianti (rif. 1 fig. 48) si verifica la continuità circuitale del circuito interessato. Se il devio è integro la lancetta indicherà resistenza 0.

Figura 48



790E

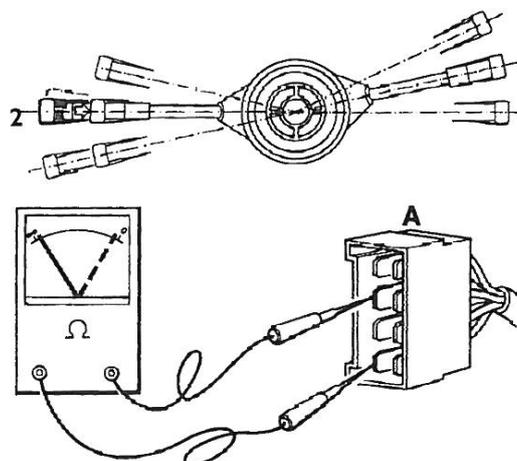
### Circuito lampi luce

Posizionare la leva del devio-guida su anabbaglianti (rif. 0 fig. 47) e i puntali dello strumento sui piedini 3 e 1 del blocchetto bianco (rif. A). Il perfetto isolamento del circuito è indicato dal tester con un valore di resistenza infinita.

Per verificare la continuità circuitale del contatto mantenere la posizione dei puntali e agendo sulla leva del devio, simulare la funzione di lampi luce (rif. 2, fig. 48 e 49). La lancetta del tester subirà un impulso tendente ad un valore di resistenza 0.

Il circuito è integro, altrimenti sostituire il devio-guida.

Figura 49



791E

Figura 50

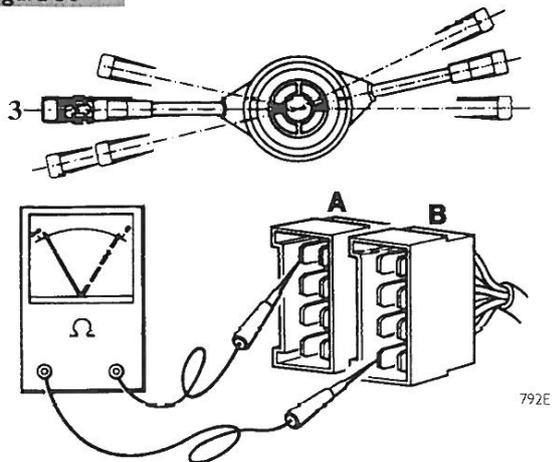


Figura 51

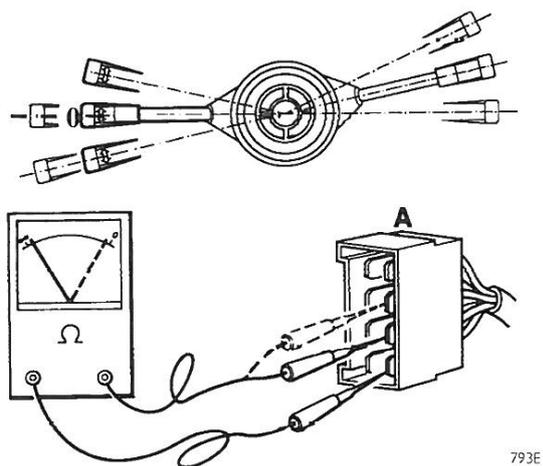
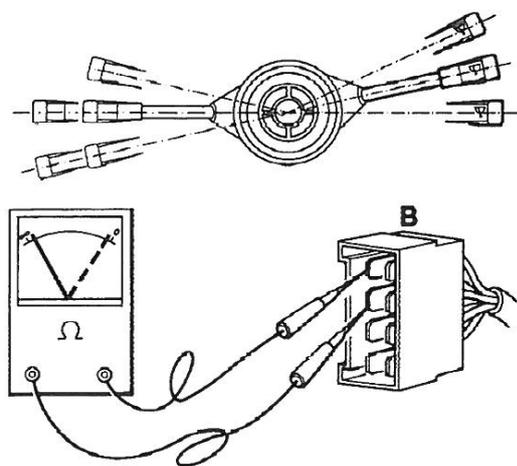


Figura 52



Circuito avvisatore

Per procedere alla prova di isolamento, predisporre i puntali del tester sui piedini 4 del blocchetto bianco (rif. A) e 1 del blocchetto nero (rif. B). Lo strumento deve indicare una resistenza tendente a infinito.

Per la prova di continuità mantenere le posizioni sui blocchetti A e B e simulare la funzione di avviso acustico (rif. 3). La lancetta dello strumento deve indicare una resistenza 0, altrimenti sostituire il devio-guida.

Circuito luci di direzione

Mantenere la leva di direzione del devio-guida in posizione di riposo (rif. 0).

Porre un puntale del tester sul piedino 5 del blocchetto bianco (rif. A) e l'altro alternativamente sui piedini 6 e 7 del medesimo. Verificare che il valore di resistenza, dato dallo strumento, risulti alto tendente ad infinito.

Per la prova di continuità circuitale, previo il posizionamento del tester sulla scala ohm x 1, mantenere le posizioni dei puntali sul blocchetto interessato e simulando le sterzate a destra e sinistra, rispettivamente piedino 7 e piedino 6, verificare che i valori di resistenza tendano a 0.

Circuito tergicristallo

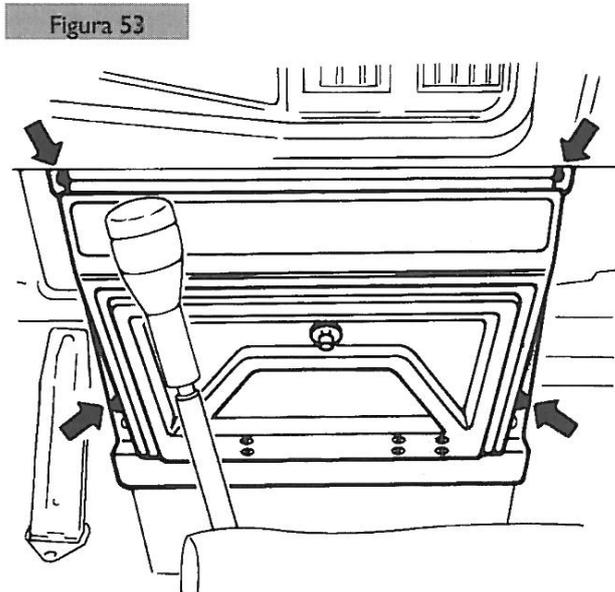
Per la prova di isolamento predisporre il tester su scala ohm x 10000 e posizionare un puntale sul piedino 3 del blocchetto nero (rif. B).

Ponendo l'altro puntale del tester prima sul piedino 4 e successivamente sul 6, 5 e 8 verificare che il valore di resistenza sia infinito, altrimenti sostituire il devio-guida.

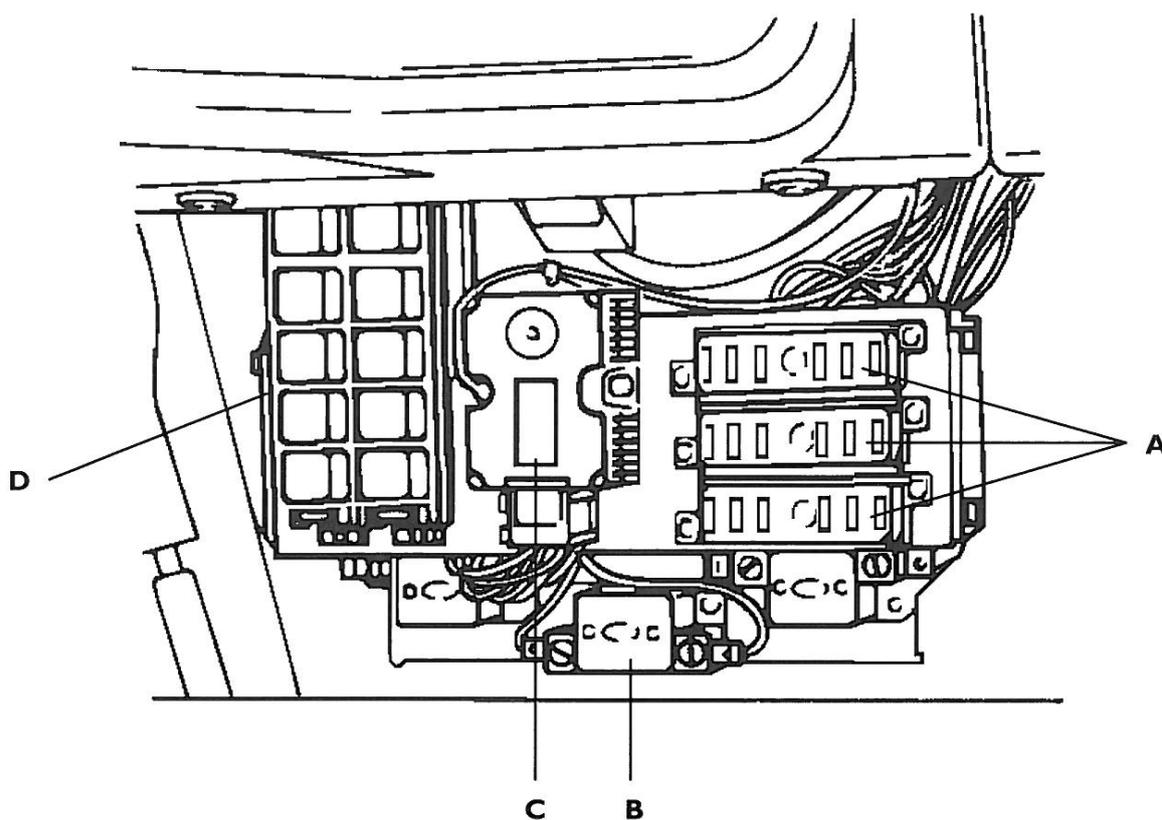
Per la prova di continuità ripetere l'operazione precedente e simulare con la leva del devio la prima e seconda velocità, infine il comando lavacrystallo.

### CENTRALINA PORTAFUSIBILI E PORTATELERUTTORI

Per accedere alla centralina portafusibili e portateruttori è necessario agire sulle viti indicate dalle frecce in Fig. 53. Inoltre nel vano sono ubicati i filtri antidisturbo radio collegati nei circuiti dell'elettroriscaldatore e della presa radio.



RIMOZIONE DELLA PROTEZIONE GRUPPO FUSIBILI E Teleruttori



RIF	FUNZIONE	CODICE COMPONENTI
A	PORTAFUSIBILI (GRUPPO A – GRUPPO B – GRUPPO C)	–
B	FILTRO ANTIDISTURBO	6820
C	LAMPEGGIATORE ELETTRONICO PER SEGNALAZ. LUCI DI DIREZIONE-EMERGENZA	5901
D	SEDE Teleruttori	–

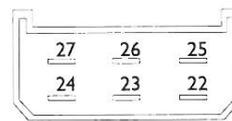
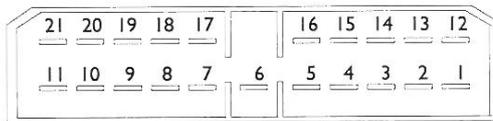
ELENCO FUSIBILI

PORTAFUSIBILI		AMPERE	
<b>A</b>	1	Elettro riscaldatore	5
	2	Strumenti, centralina preriscaldamento, utilizzatori	5
	3	Tergicristallo, elettropompa lavavetro, luci stop	7,5
	4	Lampada lettura carte, presa di corrente, avvisatore acustico	7,5
	5	Presa radio	5
	6	Proiettore oscurato	5
<b>B</b>	1	Luci di direzione ed emergenza	7,5
	2	Abbagliante sinistro	5
	3	Anabbagliante sinistro	5
	4	Abbagliante destro	5
	5	Anabbagliante destro	5
	6	Indicatori ottici e spie	5
<b>C</b>	1	Posizione anteriore sinistro, posteriore destro	5
	2	Posizione anteriore destro e posteriore sinistro	5
	3	Posizione oscurate	5
	4	Alimentazione teleruttori per abbaglianti e anabbaglianti	5
	5	Alimentazione teleruttori per luci di emergenza	5
	6	Termoavviatore	30

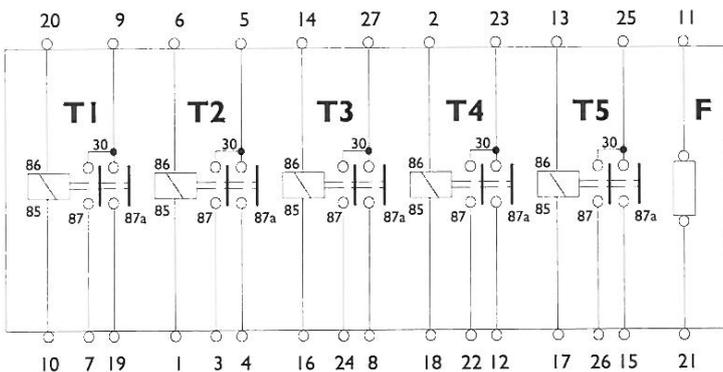
ELENCO TELERUTTORI

A/B

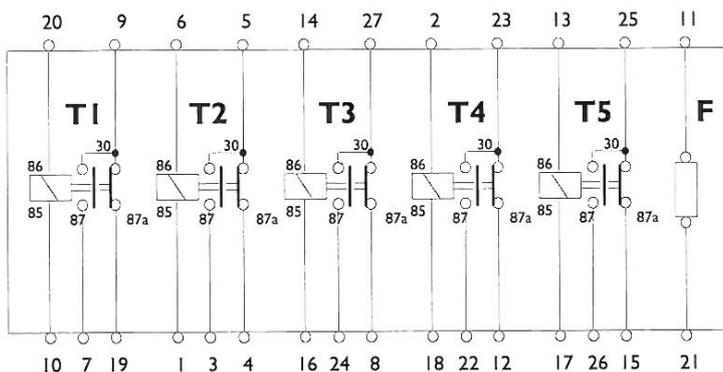
A/B



Cavo cabina pagina 83



- T1A** LIBERO
- T2A** LIBERO
- T3A** TELERUTTORE LUCI DI EMERGENZA
- T4A** TELERUTTORE ALIMENT. UTILIZZATORI SOTTO CHIAVE
- T5A** LIBERO



- T1B** TELERUTTORE PER PROIETTORI ABBAGLIANTI
- T2B** TELERUTTORE PER PROIETTORI ANABBAGLIANTI
- T3B** TELERUTTORE INSERIMENTO SPIA INEFF. FRENI
- T4B** TELERUTTORE PER AVVISATORE ACUSTICO
- T5B** TELERUTTORE PER OSCUR. SPIA TERMOAVVIATORE

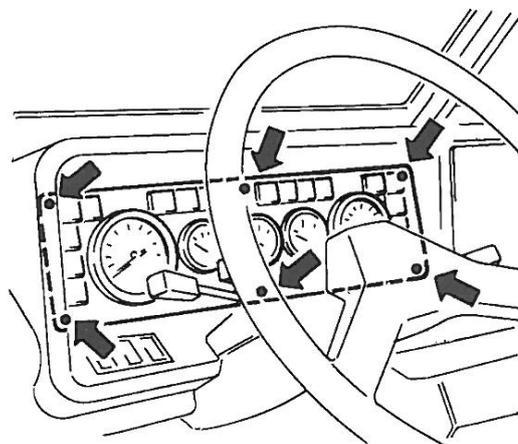
## PLANCIA PORTASTRUMENTI

La plancia portastrumenti raggruppa la strumentazione di controllo che comprende:

- Tachimetro elettronico
- Girometro elettronico (optional)
- Termometro temperatura acqua motore
- Indicatore livello combustibile
- Indicatori ottici e spie

**N.B.** Per facilitare l'accesso ai collegamenti elettrici dei componenti si consiglia di rimuovere il volante guida.

Figura 54



VITI DI FISSAGGIO PLANCIA PORTASTRUMENTI

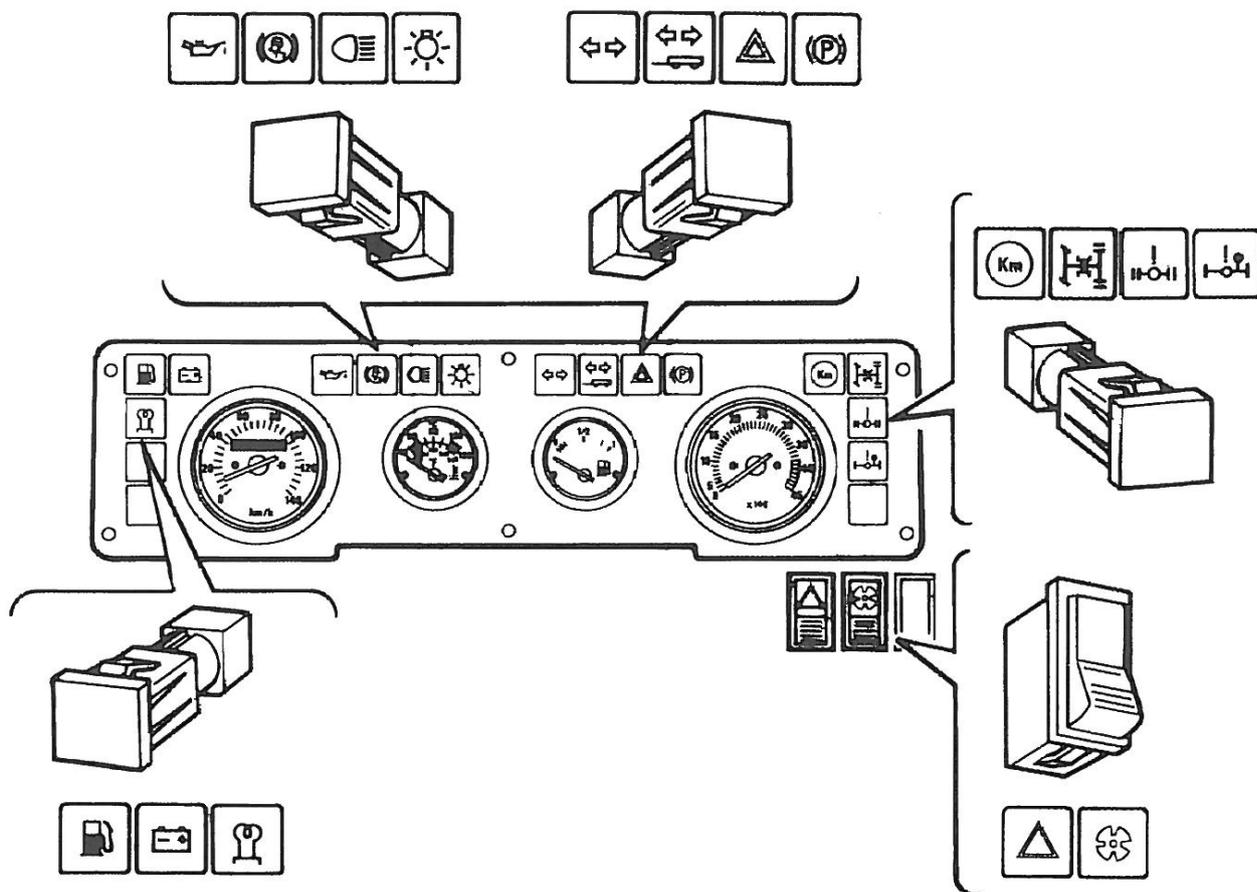
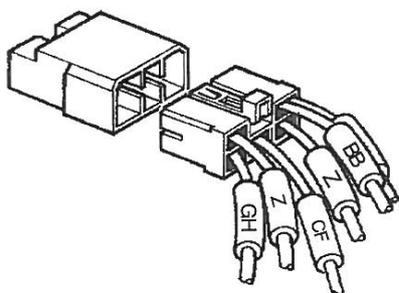
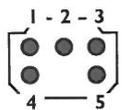
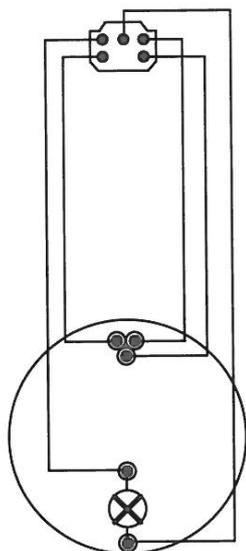


Figura 55



SCHEMA ELETTRICO DEL TACHIMETRO ELETTRONICO

## TACHIMETRO ELETTRONICO

L'impianto di segnalazione tachimetrica comprende essenzialmente due componenti:

lo strumento

il trasmettitore

Lo strumento o tachimetro assolve la duplice funzione di indicatore di velocità e di totalizzatore di percorso. Esso è posto in plancia e riceve il segnale dal trasmettitore.

Il trasmettitore ubicato fisicamente alla presa di moto dell'albero secondario del cambio di velocità, tramuta il movimento rotatorio meccanico, tramite un piccolo alternatore monofase, in una tensione elettrica alternata, proporzionale alla velocità della presa di moto.

Detta tensione perviene allo strumento e dopo essere stata raddrizzata da un ponte a doppia semionda, alimenta la bobina mobile del tachimetro su cui è ancorata la lancetta di segnalazione velocità.

RIF	FUNZIONE	COLORE CAVO STRUMENTO	CODICE COLORE CAVI
1	Massa illuminazione strumento	Marrone	Z
2	Alimentazione illuminazione	Grigio	CF
3	Segnale dal trasmettitore	Giallo-nero	GH
4	Alimentazione strumento	Verde	BB
5	Massa strumento	Marrone	Z

GIROMETRO ELETTRICO

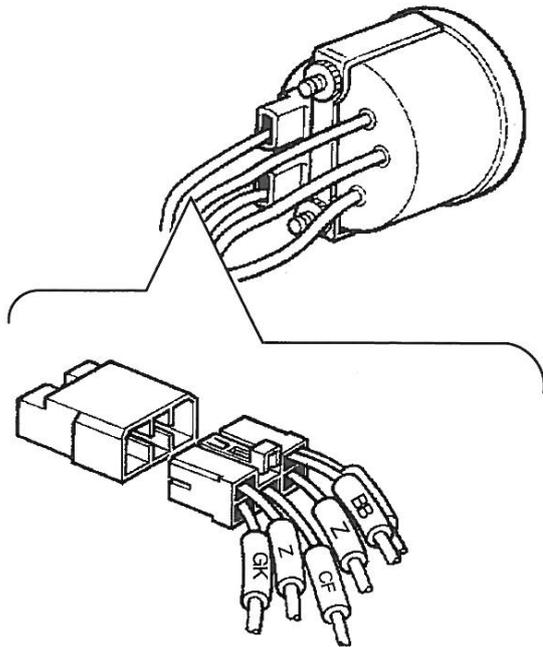
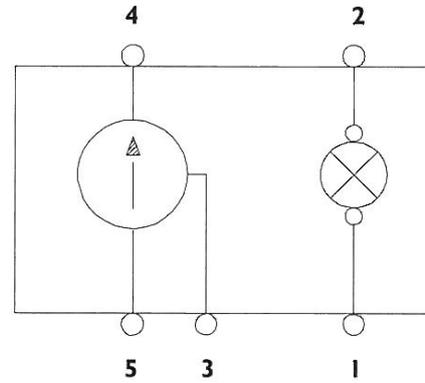


Figura 56



SCHEMA ELETTRICO DEL GIROMETRO ELETTRONICO

MANOMETRO OLIO MOTORE

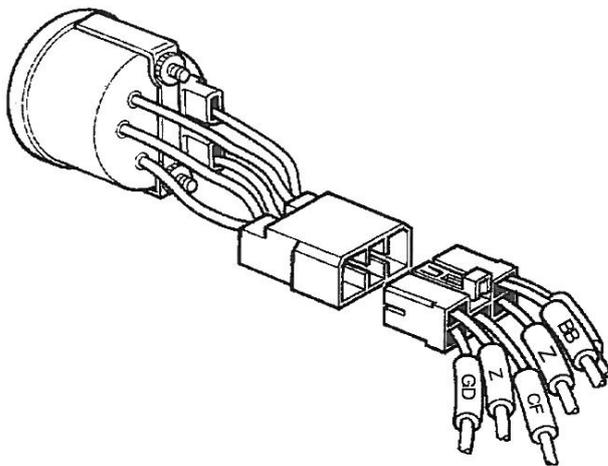
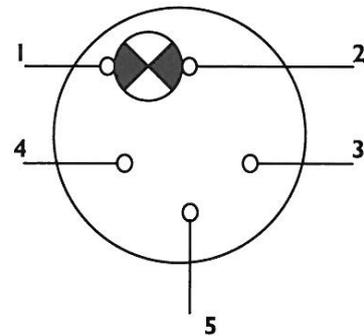


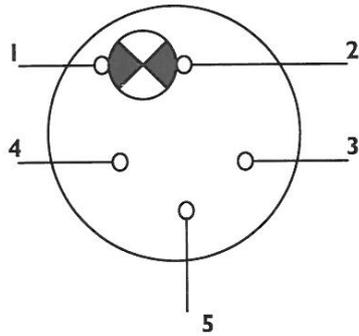
Figura 57



SCHEMA ELETTRICO DEL GIROMETRO ELETTRONICO

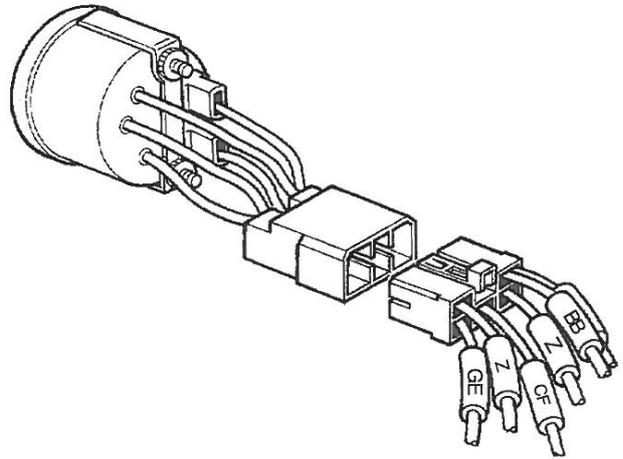
RIF	FUNZIONE	COLORE CAVO STRUMENTO	CODICE COLORE CAVI	
			4200	4802
1	Massa illuminazione strumento	Marrone	Z	Z
2	Alimentazione illuminazione	Grigio	CF	CF
3	Segnale dal trasmettitore	Giallo-nero	GD	GK
4	Alimentazione strumento	Verde	BB	BB
5	Massa strumento	Marrone	Z	Z

**Figura 58**

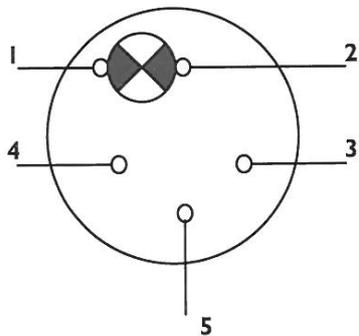


SCHEMA ELETTRICO DEL TERMOMETRO TEMPERATURA ACQUA MOTORE

**TERMOMETRO TEMPERATURA ACQUA MOTORE**

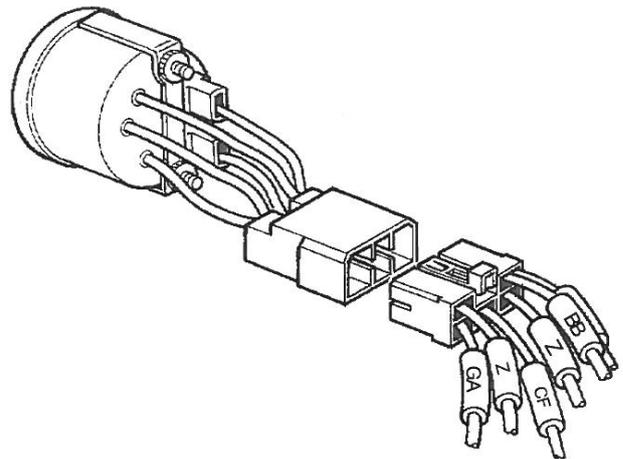


**Figura 59**



SCHEMA ELETTRICO DEL TERMOMETRO TEMPERATURA ACQUA MOTORE

**INDICATORE LIVELLO COMBUSTIBILE**



RIF	FUNZIONE	COLORE CAVO STRUMENTO	CODICE COLORE CAVI	
			4700	4400
1	Massa illuminazione strumento	Marrone	Z	Z
2	Alimentazione illuminazione	Grigio	CF	CF
3	Segnale dal trasmettitore	Giallo-nero	GE	GA
4	Alimentazione strumento	Verde	BB	BB
5	Massa strumento	Marrone	Z	Z

## COMANDO INDICATORE LIVELLO COMBUSTIBILE

### Generalità

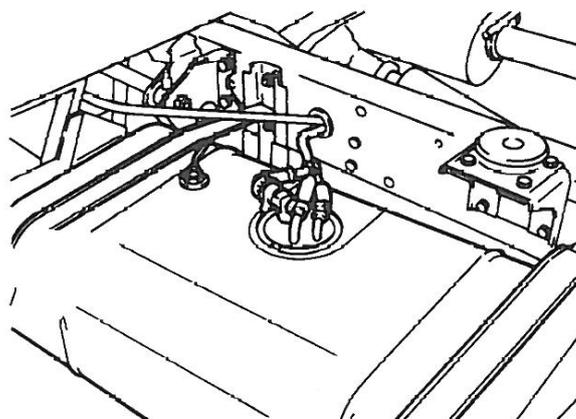
È costituito da un reostato variabile a cursore mobile, con contatto elettrico supplementare per l'inserzione della segnalazione ottica di riserva.

Il cursore è azionato, tramite un'asta, da un galleggiante e gradua il valore della resistenza ohmica a seconda del livello, cioè della quantità di combustibile contenuta nei serbatoi.

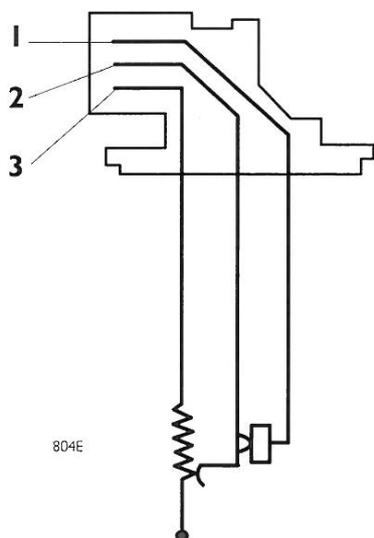
### Istruzioni per il controllo

I valori della resistenza ohmica del comando indicatore livello in funzione della quantità di combustibile contenuta nei serbatoi sono indicati nella tabella a fondo pagina.

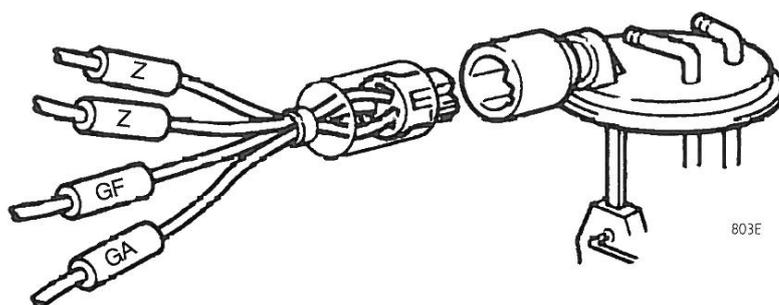
Figura 60



802E



804E



803E

### CARATTERISTICHE

Serbatoio vuoto		290 ÷ 320 W
Serbatoio con livello a 1/2		290 ÷ 320 W
Serbatoio pieno (4/4)		37
Rif.	Funzione	Colore cavi
1	Spina per collegamento lampada segnalazione riserva combustibile	GF
2	Spina per collegamento massa isolata	Z
3	Spina per collegamento strumento indicatore	GA

## Interventi riparativi

Si possono verificare casi di anomalie per cui occorre intervenire sui diversi componenti dell'impianto di indicazione del livello del combustibile.

**Con il commutatore a chiave in posizione INT (servizi) la lancetta si porta a fondo scala, pur avendo combustibile nel serbatoio:**

1. Interruzione della bobina dello strumento indicatore, posta in derivazione sul reostato del comando indicatore livello.
2. Interruzione del contatto elettrico fra reostato e spazzole del cursore nel comando indicatore livello. L'interruzione può essere causata da:
  - snervamento, o rottura, del cursore;
  - imbrattamento, per formazione di ossidi o di depositi isolanti di altra natura, sul cursore o sulla zona scoperta del filo resistivo.
3. Interruzione del reostato del comando indicatore livello nella zona di attacco al serrafilo.
4. Interruzione della continuità elettrica del circuito fra il serrafilo citato del comando indicatore livello ed il serrafilo corrispondente dello strumento indicatore.
5. Insufficiente collegamento di massa fra reostato e involucro metallico, oppure fra quest'ultimo e serbatoio.

Nei casi di cui ai punti 1, 2, 3 occorre procedere alla sostituzione dello strumento indicatore, o del suo comando sul serbatoio anteriore.

Nel caso in cui al punto 4, è sufficiente ripristinare la continuità del collegamento elettrico.

Nel caso di cui al punto 5, se il difetto è esterno al comando, è sufficiente ripristinare l'efficienza del collegamento a massa.

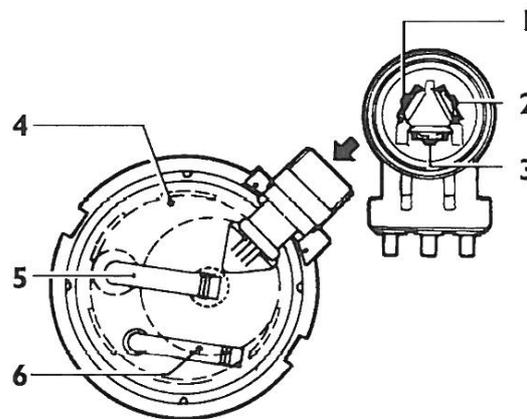
**Con chiave in posizione INT (servizi) e inserita, l'indice dello strumento rimane fermo sull'indicazione «0», anche con contenuto parziale di combustibile nel serbatoio.** Le cause dell'inconveniente possono essere le seguenti:

1. Interruzione della bobina dello strumento indicatore posta in serie al reostato sul comando indicatore livello.
2. Inceppamento dell'equipaggio mobile dello strumento indicatore.
3. Cortocircuito verso massa del serrafilo del comando indicatore livello o dell'estremità del reostato collegata con il serrafilo predetto.
4. Cortocircuito verso massa del serrafilo del comando indicatore livello ed il serrafilo corrispondente dello strumento indicatore.

Nei casi di cui ai punti 1 e 2 occorre sostituire lo strumento indicatore, mentre nel caso di cui al punto 3 è necessario sostituire il comando.

Nel caso di cui al punto 4 è sufficiente eliminare il cortocircuito verso massa.

Figura 61



805E

### VISTA IN PIANTA DEL COMANDO INDICATORE LIVELLO COMBUSTIBILE

1. Spina per collegamento lampada segnalazione riserva combustibile – 2. Spina per collegamento massa (isolata) – 3. Spina per collegamento strumento indicatore – 4. Comando indicatore livello combustibile – 5. Raccordo per mandata combustibile – 6. Raccordo per ritorno combustibile.

**Le indicazioni date dall'indicatore di livello risultano fuori tolleranza rispetto alla quantità di combustibile contenuta nei serbatoi.**

Le cause principali dell'inconveniente possono essere le seguenti:

1. Staratura dello strumento indicatore (allentamento delle bobine nelle loro sedi, attriti eccessivi dell'equipaggio mobile, ecc.).
2. Deformazione dell'asta sostegno galleggiante del comando indicatore livello.

Nel caso di cui al punto 1, occorre sostituire lo strumento indicatore.

Nel caso di cui al punto 2 occorre sostituire il comando indicatore combustibile.

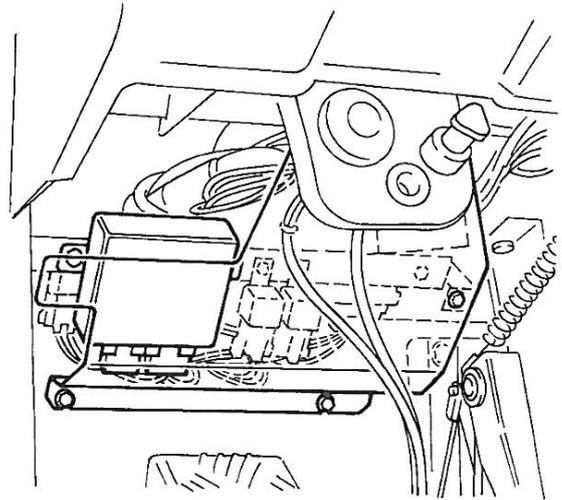
### CENTRALINA DI PRERISCALDO

La centralina di pre-postriscaldo è ubicata a sinistra del pianto-  
ne guida, in basso vicino alla pedaliera (v. Fig. 61).

Per rimuovere il componente è necessario togliere la protezione  
previo la rimozione dei due dadi di fissaggio.

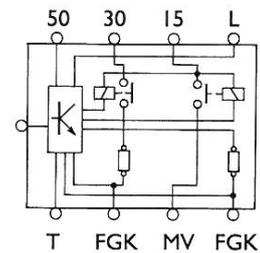
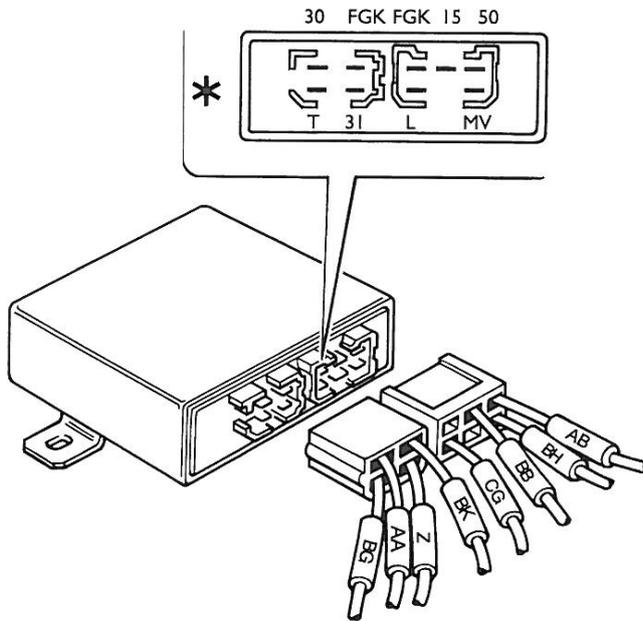
La sua sostituzione non presenta particolare difficoltà, tuttavia  
assicurarsi che la rete elettrica a monte e a valle della centrali-  
na, sia efficiente, prima di operare alla sostituzione del compo-  
nente.

Figura 62



UBICAZIONE DELLA CENTRALINA

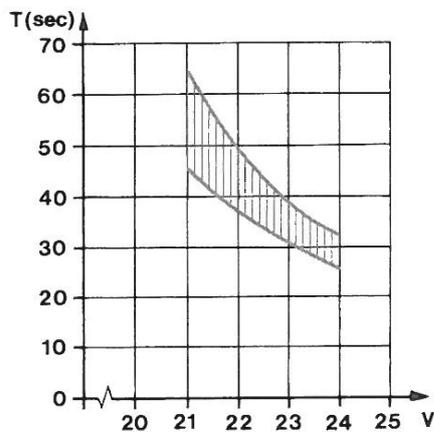
Figura 63



CONNESSIONE ELETTRICA AL COMPONENTE

*	FUNZIONE	COLORE CAVI	
<b>A</b>	30	1	AA
	FGK	2	BK
	T	3	BG
	31	4	Z
<b>B</b>	-	1	-
	15	2	BB
	50	3	AB
	L	4	CG
	-	5	-
	MV	6	BH

Figura 64



TEMPO DI PRERISCALDO IN FUNZIONE DELLA TENSIONE AI MORSETTI FGK

COLORE NATURALE RESISTENZA NOMIN. (100 °C) 39,6 W		
TEMPERATURA DI INSERIM. AUTOMATICO 8,5+2,5 °C		
TEMPERATURA (°C)	TEMPO DIO POST RISCALDO (SEC)	RESISTENZA (W)
+20	—	—
+10	—	—
0	96	1170
-10	114	2960
-20	144	5100
-30	188	9710
—	9	8

COLORE NERO RESISTENZA NOMIN. (100 °C) 77 W		
TEMPERATURA DI INSERIM. AUTOMATICO 17+3 °C		
TEMPERATURA (°C)	TEMPO DIO POST RISCALDO (SEC)	RESISTENZA (W)
+20	94	1030
+10	93	1550
0	106	2390
-10	126	3790
-20	157	6200
-30	199	10500
—	9300	8

## FUNZIONAMENTO E CARATTERISTICHE

I valori caratteristici della centralina elettronica comando termoavviatori variano in funzione della resistenza (NTC) e del tipo di trasmettitore temperatura acqua motore come indicato in figura 64.

In particolare:

resistenza nominale a 100 °C del trasmettitore temperatura acqua con bassetta nera = 77 W.

resistenza nominale a 100 °C del trasmettitore temperatura acqua con bassetta colore naturale = 39,6 W.

1° Inserimento automatico del termoavviatore con commutatore a chiave in posizione +15 (servizi)

- Con temperatura acqua motore superiore al valore prefissato di intervento, il sistema non è attivato (solo la spia segnalazione preriscaldamento è attivata per circa 2 secondi per il check iniziale).
- Con temperatura acqua motore inferiore al valore prefissato il sistema è attivato (la spia segnalazione preriscaldamento è attivata per il tempo di preriscaldamento).

2° Fase di preriscaldamento termoavviatore

- Il termoavviatore è alimentato con tensione continua.
- L'elettrovalvola mandata combustibile non è attiva.
- La spia segnalazione preriscaldamento è attivata (lo spegnimento della spia indica che il preriscaldamento è terminato e occorre fare l'avviamento del motore).
- Il tempo di durata (in secondi) del preriscaldamento è funzione del valore della tensione al morsetto FGK della centralina secondo il diagramma illustrato in figura 64.

3° Tempo di distrazione e disinserimento automatico

Alla disattivazione della spia segnalazione preriscaldamento il termoavviatore continua ad essere alimentato per il tempo di 30+8 secondi trascorso il quale, se non si è iniziata la fase di avviamento, la centralina disinserisce il termoavviatore.

**4° Fase di avviamento motore termico**

Pertutto il tempo necessario all'avviamento del motore termico, il termoavviatore, l'elettrovalvola mandata combustibile e la spia segnalazione preriscaldamento sono attivati.

**5° Fase di riscaldamento aria nel collettore di aspirazione ad avviamento avvenuto (post-preriscaldamento)**

Al disinserimento del motorino di avviamento, il termoavviatore, l'elettrovalvola mandata combustibile e la spia segnalazione preriscaldamento continuano ad essere attivati per il tempo indicato nella tabella di pagina 48 che è funzione della temperatura dell'acqua motore (tempo post-preriscaldamento).

**ATTENZIONE** – Qualora si esegua l'avviamento prima della fine del preriscaldamento (spia segnalazione preriscaldamento attivata) la centralina si azzererà e la spia si disattiverà.

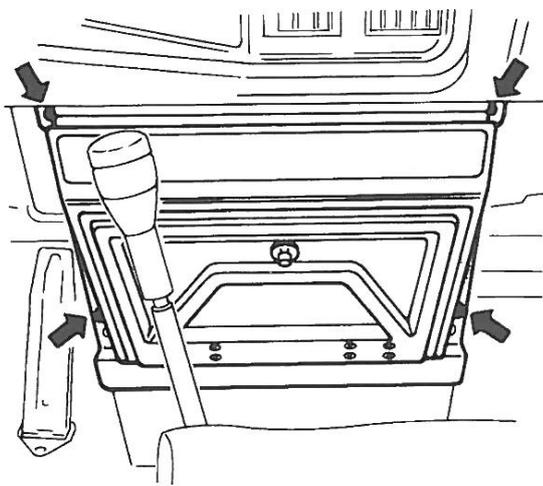
La centralina non segnala l'avaria del termoavviatore e/o dell'elettrovalvola mandata combustibile.

La tabella si riferisce al codice avaria (blink code) ossia all'attivazione sequenziale della spia segnalazione preriscaldamento.

COMPONENTE	ANOMALIA	Spia spenta	Lampeggio spia ridotto	Lampeggio spia sostenuto	DURATA SEGNALE
	Inversione di polarità	●			
	Perturbazioni elettromagnetiche	●			
	Cortocircuito o interruzione indicatore ottico	●			
	Alimentazione con tensione superiore a quella nominale	●			
	Mancata alimentazione		●		60 SECONDI
TERMOAVVIATORE	INTERROTTO		●		60 SECONDI
	CORTOCIRCUITO				
ELETTRVALVOLA	INTERROTTO		●		60 SECONDI
	CORTOCIRCUITO	●			
SENSORE TEMPERATURA	INTERROTTO		●		60 SECONDI
<b>ANOMALIE SUL CIRCUITO INTERNO CENTRALINA</b>					
RELÈ TERMOAVVIATORE	Contatti non chiusi			●	60 SECONDI
	Contatti incollati				INFINITO
RELÈ ELETTRVALVOLA	Contatti non chiusi			●	60 SECONDI
	Contatti incollati				Fino a disinserimento commutatore a chiave

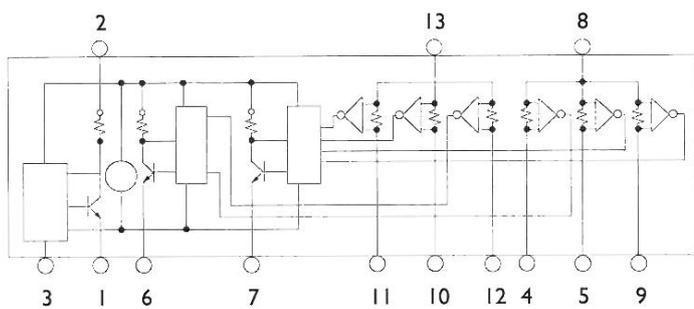
### LAMPEGGIATORE ELETTRONICO 24V

Figura 65



VITI FISSAGGIO PLANCIA CENTRALE INFERIORE

Figura 66

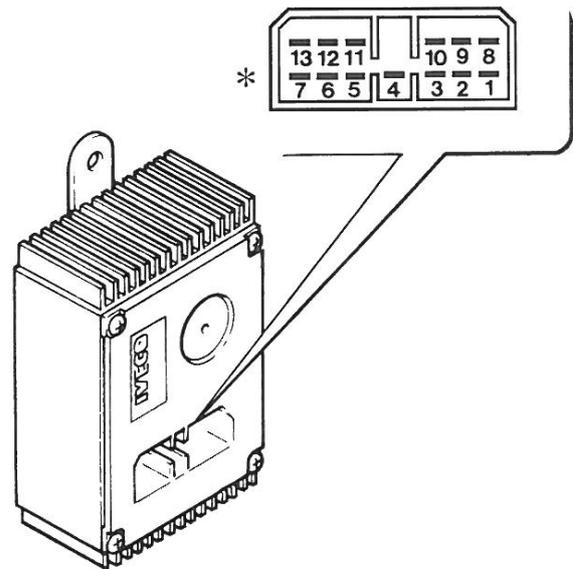


### CARICO DUPLICE DIREZIONE-EMERGENZA

L'impianto elettrico è composto essenzialmente da:

- Fusibili di protezione di 7,5 e 5 A rispettivamente per le luci di direzione/emergenza e per le spie di segnalazione;
- da un interruttore posto in plancia per l'inserimento del dispositivo di emergenza;
- dalle spie di segnalazione ubicate in plancia porta strumenti;
- dal lampeggiatore elettronico.

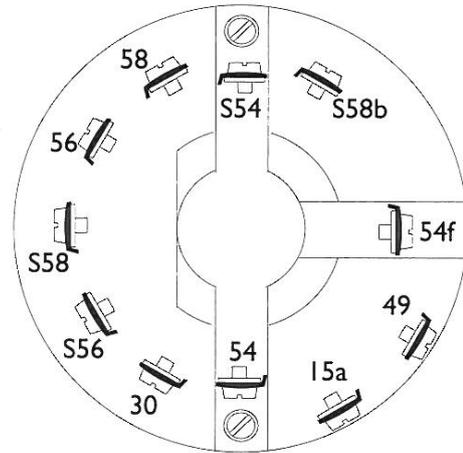
Quest'ultimo è dotato di un segnalatore acustico di funzionamento e di schermatura per antidisturbi radio. In caso di avaria, non presenta particolari difficoltà di sostituzione, tuttavia è necessario togliere le quattro viti (vedi Fig. 65) dalla protezione plancia centrale per accedere al lampeggiatore elettronico



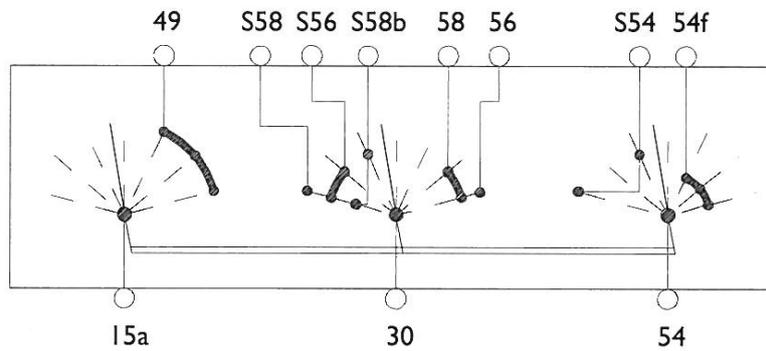
*	FUNZIONE	CODICE COLORE
1	AL COMUNE DEL DEVIOGUIDA LUCI DI DIREZIONE DESTRA E SINISTRA	FC
2	ALIMENTAZIONE DOPO FUSIBILE	FF
3	MASSA	Z
4	AL GIUNTO POSTERIORE PER LUCI DI DIREZIONE RIMORCHIO DESTRE	HFb
5	AL FANALE LATERALE DI DIREZIONE DESTRO	HFb
6	AL CRUSCOTTO PER SPIA SEGNALAZIONE DI DIREZIONE RIMORCHIO	FD
7	AL CRUSCOTTO PER SPIA SEGNALAZIONE DI DIREZIONE MOTRICE	FA
8	AL DEVIOGUIDA PER LUCI DI DIREZIONE DESTRE	FGb
9	AI FANALI ANTERIORI E POSTERIORI DESTRI	HFb
10	AL FANALE LATERALE DI DIREZIONE SINISTRO	FGa
11	AI FANALI ANTERIORI E POSTERIORI SINISTRI	FGa
12	AL GIUNTO POSTERIORE PER LUCI DI DIREZIONE RIMORCHIO SINISTRO	HFa
13	AL DEVIOGUIDA PER LUCI DI DIREZIONE SINISTRE	FGa

**COMMUTATORE LUCI**

**Figura 67**



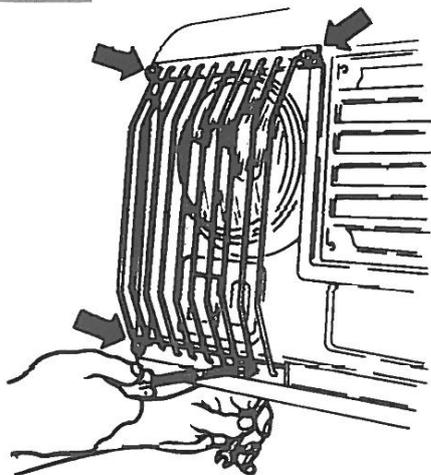
SCHEMA TECNICO



RIF	FUNZIONE	CODICE COLORE CAVI
30	ALIMENTAZIONE BATTERIE (+30)	AA
15a	ALIMENTAZIONE BATTERIE (+30)	AA
54	ALL'INTERRUTTORE SEGNALE ARRESTO	AA
49	AL TELERUTTORE T4A ALIMENTAZIONE UTILIZZATORI SOTTO CHIAVE	FF
S58	LIBERO	-
S56	AL DIODO E AL FUSIBILE 6A ALIMENTAZIONE PROIETTORE OSCURATO	DD
S58b	AL FUSIBILE 3C ALIMENTAZ. LUCI DI POSIZIONE E SPIA PRERISCALDO OSCURATE	DF
58	AI FUSIBILI 1/2 C ALIMENTAZIONE LUCI DI POSIZIONE	CF
56	AL FUSIBILE 4C ALIMENTAZIONE PROIETTORI	CC
S54	AI FANALI POSTERIORI ARRESTO OSCURATI	DA
54f	AI FANALI POSTERIORI ARRESTO	FA

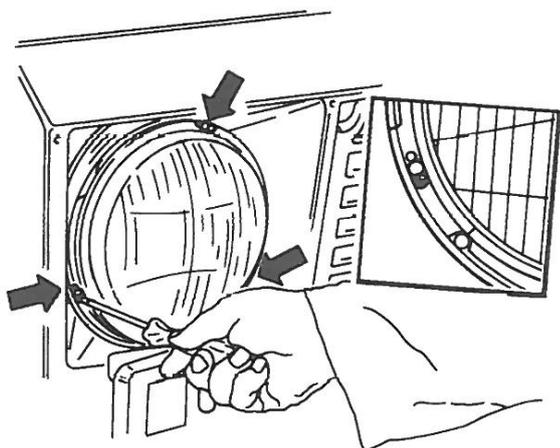
## ILLUMINAZIONE ESTERNA

Figura 68



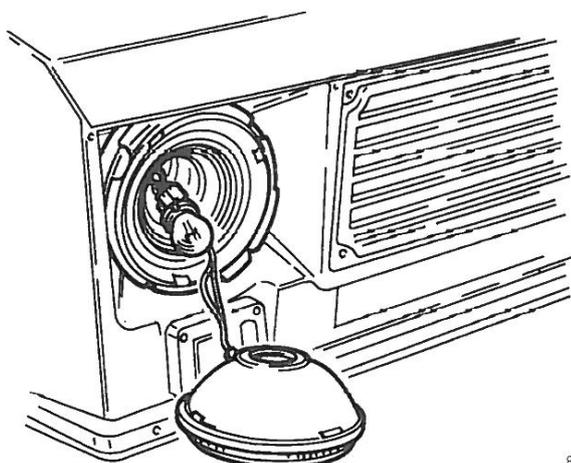
810E

Figura 69



811E

Figura 70



812E

L'illuminazione esterna del veicolo è composta essenzialmente da:

- proiettori anteriori circolari;
- proiettore anteriore oscurato;
- fanali anteriori di direzione con luce di posizione oscurata;
- fanali laterali di direzione;
- fanali posteriori composti da: luci di posizione e arresto, luci di direzione, luci di posizione e arresto oscurate;
- fanali illuminazione targa.

### PROIETTORI

I proiettori sono provvisti di lampade del tipo ad incandescenza da 55/60W a doppio filamento con il fascio anabbagliante asimmetrico.

Gli stessi, inoltre, integrano la lampada tubolare da 5W per l'illuminazione delle luci di posizione anteriore.

### Sostituzione

Per la sostituzione della lampada a doppio filamento, innanzitutto, rimuovere la griglia di protezione togliendo le viti (V fig. 68).

Allentare infine le viti (V fig. 69) e togliere, ruotandolo, il gruppo ottico.

È importante, dopo aver sostituito la lampada, procedere ad una regolazione dei proiettori.

### Regolazione orientamento proiettori.

Il corretto orientamento dei fari deve essere accurato periodicamente per accertare che i proiettori non vadano fuori registro, riducendo o annullando il loro effetto anabbagliante.

Prima di effettuare le operazioni di registro assicurarsi che le ruote siano allineate, pneumatici normalmente gonfiati e che l'assetto del veicolo sia scarico.

Dopo aver rimosso la griglia di protezione, porre il veicolo su un terreno piano alla distanza di 10 m da uno sfondo bianco opaco.

Verificare l'ortogonalità dello sfondo con il piano, contenente anche il veicolo, e quindi tracciare sullo schermo, dopo aver acceso i fari anabbaglianti, due linee verticali a-a alla distanza A corrispondente all'interasse misurato fra i proiettori ed una linea verticale perpendicolare all'asse longitudinale di simmetria del veicolo.

**PROIETTORI**

Tracciare una linea orizzontale b-b posta ad una altezza da terra di  $B=C - 32$  cm, dove C rappresenta l'altezza da terra al centro dei proiettori, misurata all'atto dell'orientamento. Per effettuare l'orientamento, inserire le luci abbaglianti e regolare i proiettori agendo sulle viti 1 e 2 in modo che:

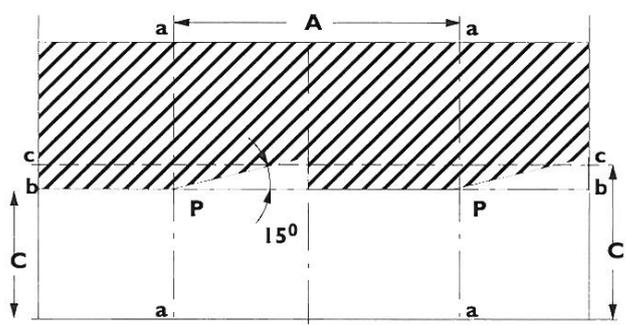
- la linea di demarcazione orizzontale fra la zona scura e quella illuminata sia sulla linea b-b.
- Le linee di demarcazione inclinate verso l'alto ( $15^{\circ}$ ) partano dai punti di intersezione delle linee verticali a-a con la linea orizzontale b-b o leggermente esterne ad essi.

È ammesso una maggiorazione della distanza A di 260 mm massimi.

L'eventuale sostituzione delle lampade sia dai proiettori, che dai gruppi ottici esterni non presentano particolari difficoltà. Controllare innanzitutto il fusibile o i fusibili di protezione ai circuiti di illuminazione ed eventualmente si verificasse l'interruzione di uno o più di essi, scoprirne la causa di corto circuito.

Se la rete positiva del circuito in esame è integra controllare i punti di massa del componente, nonché gli eventuali passaggi del cablaggio elettrico attraverso i giunti di connessione tra cavo cabina e cavo telaio e lo stato di carica delle batterie. Infatti le lampade con aspetto del bulbo argenteo indicano o un difetto del circuito di ricarica o un collegamento allentato. Particolare attenzione deve essere fatta nel verificare i punti di massa. Essi devono essere privi di ossidazioni e di polveri con i collegamenti elettrici ben serrati. Infine le lampade che presentano il bulbo annerito sono da sostituire perché il loro funzionamento è diventato particolarmente sensibile alle vibrazioni.

**Figura 71**

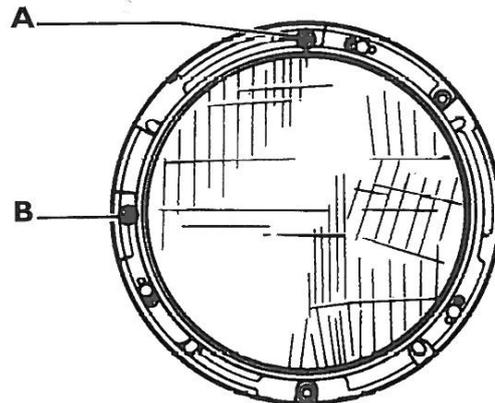


813E

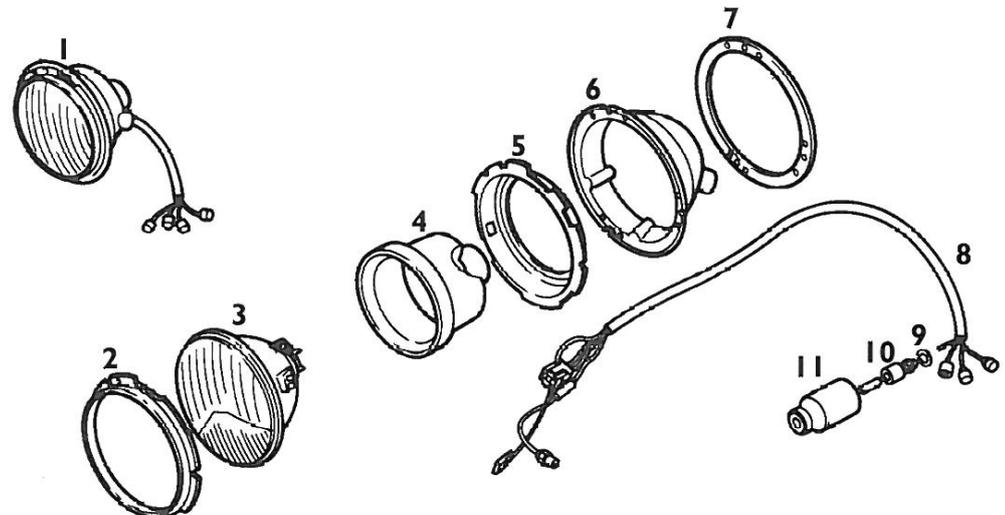
SCHEMA PER L'ORIENTAMENTO DEI FASCI ANABBAGLIANTI DEI PROIETTORI

A. Interasse dei proiettori -  $B = C - 35$  cm ad autoveicolo nuovo -  $B = C - 32$  cm a veicolo assestato - C. Altezza da terra del centro dei proiettori misurata all'atto dell'orientamento.

**Figura 72**



814E

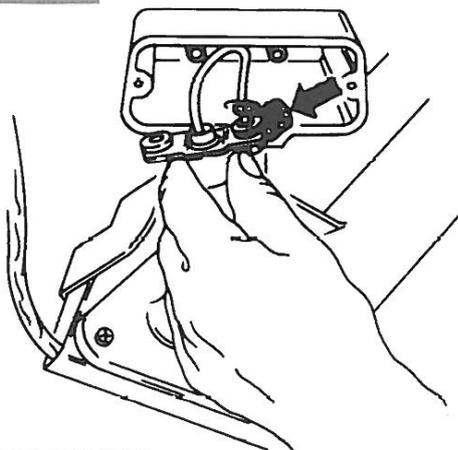


815E

PARTICOLARI COMPONENTI IL PROIETTORE ANTERIORE

1. Complessivo proiettore anteriore - 2. Cornice proiettore - 3. Gruppo ottico - 4. Cuffia di protezione - 5. Guarnizione - 6. Calotta - 7. Guarnizione - 8. Cavo elettrico - 9. Rosetta - 10. Spina elettrica - 11. Boccola in gomma.

**Figura 73**

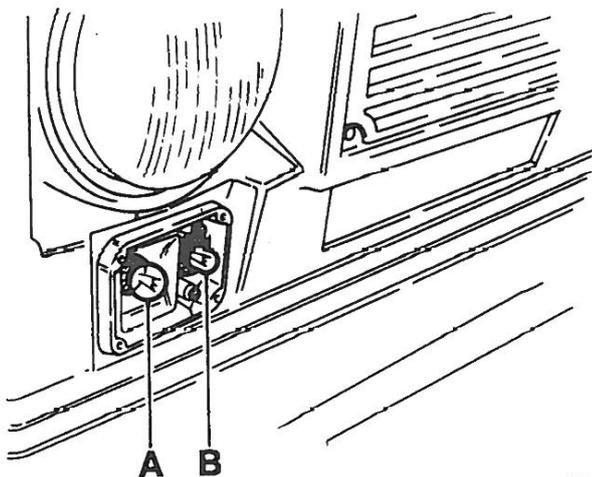


PROIETTORE OSCURATO.  
CONTROLLO DEL PUNTO DI MASSA E SOSTITUZIONE LAMPADA.

**IMPORTANTE** – Attenersi alle seguenti avvertenze nel caso si verificano guasti ai circuiti di illuminazione.

- Verificare che i trasparenti siano privi di incrinature e che le guarnizioni di tenuta siano integre.
- Eliminare eventuali ossidature dai contatti elettrici e assicurarsi della lucentezza della parabola.
- Controllare che i filetti sedi viti di fissaggio siano privi di spaccature o parzialmente otturati.
- Mantenere i punti di massa puliti, privi di ossidazioni, polveri e grassi minerali.

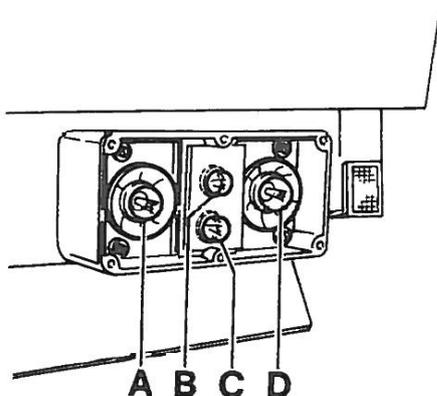
**Figura 74**



FANALE ANTERIORE  
A. LAMPADA DI DIREZIONE  
B. LAMPADA DI POSIZIONE

820E

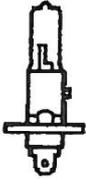
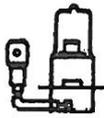
**Figura 75**



A. LAMPADA DI ARRESTO E POSIZIONE.  
B. LAMPADA LUCE DI POSIZIONE OSCURATA.  
C. LAMPADA LUCE DI ARRESTO OSCURATA.  
D. LAMPADA LUCI DI DIREZIONE.

825E

**LAMPADE**  
LATO CONNESSIONI

TIPO	ATTACCO	TENSIONE V	W		IMPIEGO	
			12V	24V		
 R2		12/24	45/40	55/50		
 H4		12/24	60/55	75/70		
 HI		12/24	55	70		
 H3		12/24	55	70		
 H2		12/24	55	55		
 P21 5W		12/24	21/5	21/5		 
 P21W		12/24	21	21	     	

27946

LATO CONNESSIONI

TIPO	ATTACCO	TENSIONE V	W		IMPIEGO
			12V	24V	
 <b>R5W</b>		12/24	5	5	 
 <b>R10W</b>		12/24	10	10	
 <b>C10W</b>		12/24	10	10	 
 <b>C21W</b>		12	21		
 <b>T4W</b>		12/24	4	4	 
 <b>W3W</b>		12/24	3	3	 
 <b>W5W</b>		12/24	5	5	 

27943

## CONDIZIONAMENTO CABINA

### GENERALITÀ

Per rendere confortevole l'interno della cabina a seconda delle esigenze stagionali, il veicolo è dotato di un sistema di condizionamento d'aria. Il sistema di condizionamento aria cabina, permette di avere:

- il riscaldamento invernale;
- la ventilazione estiva.

Inoltre con questo sistema di condizionamento, è possibile ottenere mediante l'invio dell'aria fresca o calda, il disappannamento del parabrezza.

Gli elementi principali che compongono il sistema di condizionamento aria, sono:

- il riscaldatore il quale riceve il liquido riscaldato dal circuito di raffreddamento del motore e, provvede a dissipare il calore a vantaggio del riscaldamento della cabina;
- un rubinetto fissato direttamente sul riscaldatore e permette di aprire e chiudere il flusso di entrata dell'acqua nel riscaldatore;
- un elettroventilatore permette di aumentare la quantità di aria fresca o, di dissipare più velocemente il calore del liquido riscaldato nell'interno della cabina.

A richiesta, il veicolo può essere equipaggiato di un riscaldatore autonomo per l'abitacolo del cassone. Esso è applicato sul cassone, tra la sponda del medesimo e la parete posteriore della cabina, inoltre è dotato di una lampada per la segnalazione dell'avvenuto inserimento e di un termostato per la regolazione della temperatura voluta.

#### Stagione estiva

Chiudere il rubinetto di immissione liquido riscaldato nel radiatore spostando la levetta (1, fig. 76).

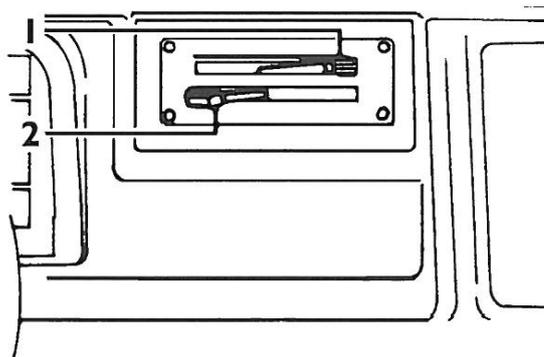
L'aria viene fatta affluire, nell'interno della cabina, spostando la leva (2, fig. 76) tutto a sinistra.

#### Stagione invernale

Nella stagione invernale, per evitare la formazione di brina e ghiaccio sull'esterno dei cristalli parabrezza, l'appannamento al loro interno, e riscaldare internamente la cabina, immettere aria calda operando come segue:

- spostare a destra la leva (1, fig. 76) di comando del rubinetto che permette la circolazione del liquido riscaldato nel radiatore;
- azionare l'elettroventilatore sulla prima o sulla seconda velocità mediante il commutatore ubicato in plancia e dosare il flusso d'aria verso il parabrezza o verso l'interno della cabina agendo su diffusori (Rif. 1 e 2, fig. 77)

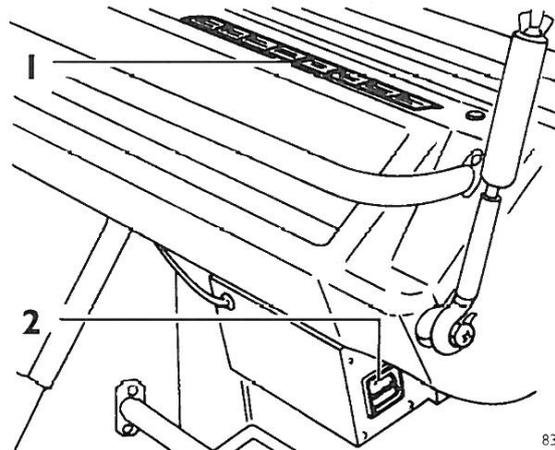
Figura 76



833E

1. LEVA COMANDO PASSAGGIO LIQUIDO RISCALDATO AL RADIATORE - 2. LEVA COMANDO PRESA ARIA DALL'ESTERNO.

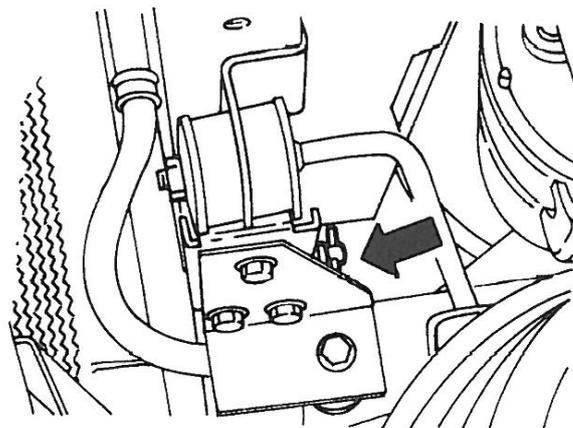
Figura 77



834E

1. DIFFUSORI MANDATA ARIA SUL PARABREZZA - 2. DIFFUSORI MANDATA ARIA VERSO IL BASSO.

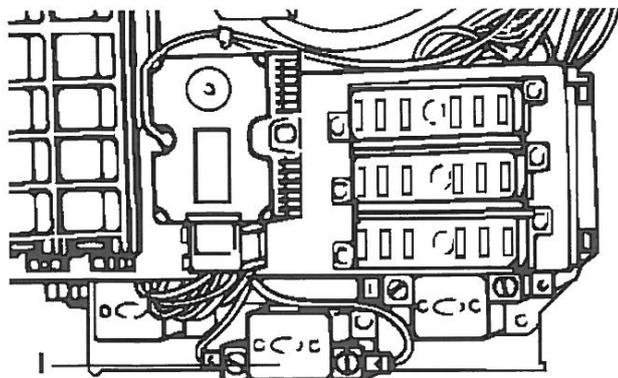
Figura 78



835E

LA FRECCIA INDICA IL RUBINETTO DI SCARICO ACQUA DALL'IMPIANTO DI RAFFREDDAMENTO MOTORE.

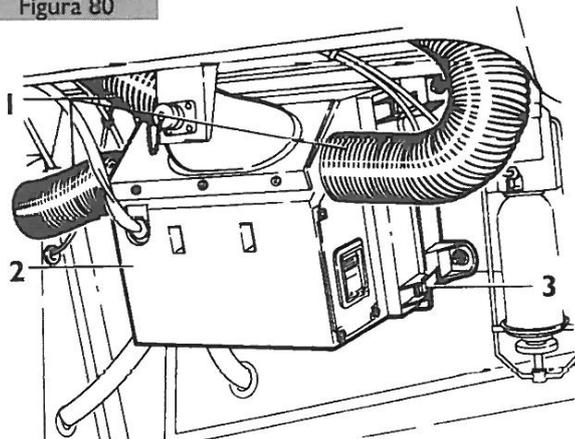
Figura 79



836E

1. FILTRO ANTIDISTURBI

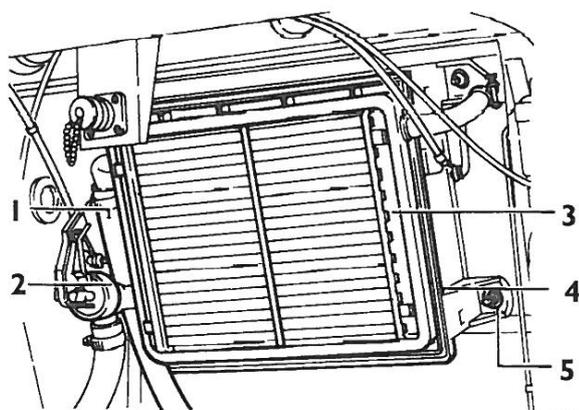
Figura 80



837E

1. CONVOGLIATORI ARIA - 2. SEMISCATOLA PROTEZIONE RADIATORE - 3. MOLLETTE DI TENUTA.

Figura 81



838E

1. TUBAZIONI ACQUA AL RADIATORE - 2. COMANDO RUBINETTO - 3. RADIATORE - 4. SCATOLA SUPPORTO RADIATORE - 5. VITI DI FISSAGGIO SCATOLA ALLA CABINA.

**ATTENZIONE** - Qualora, durante la stagione invernale, il veicolo debba rimanere per qualche tempo inattivo e l'impianto di raffreddamento del motore non sia provvisto di miscela anticongelante è necessario effettuare lo scarico dell'acqua anche dal radiatore del gruppo di condizionamento.

#### INTERVENTI RIPARATIVI

In caso di mancato funzionamento, è opportuno accertare se la causa è dovuta al motorino o al circuito di alimentazione dello stesso.

Controllare quindi:

- i collegamenti e le connessioni tra l'interruttore e la centralina contenente i fusibili di protezione e tra il motorino e la massa;
- il fusibile di protezione (portafusibili n° 1 gruppo A).

Qualora il difetto sia causato dal motorino, provvedere alla sua sostituzione operando come descritto nel paragrafo seguente.

Per lo stacco del radiatore del gruppo di condizionamento cabina operare come segue:

- aprire il rubinetto liquido di riscaldamento spostando a sinistra la leva (v. rif. 1 fig. 76);
- scaricare parzialmente il liquido raffreddamento motore aprendo il rubinetto posto sul lato sinistro inferiore del radiatore (vedere fig. 78);
- togliere le viti di fissaggio del coperchio vano fusibili e ribaltarlo;
  - scollegare le connessioni elettriche dal fusibile e dai filtri antidisturbi;
- scollegare la connessione elettrica dell'elettroventilatore staccare i convogliatori aria e la semiscatola di protezione del radiatore previo le mollette di tenuta (v. fig. 80);
- staccare le tubazioni al radiatore e al comando rubinetto;
- asportare dalla semiscatola il radiatore.

In caso di rottura della semiscatola supporto radiatore intervenire sui dadi di fissaggio per asportarla (v. fig. 81).

Eseguire il riattacco del radiatore invertendo le operazioni descritte per lo stacco, e attenendosi alle seguenti avvertenze:

- collegare i cavi di comando leve e regolare la loro corsa;
- ripristinare il livello liquido di raffreddamento motore;
- eseguire lo spurgo aria dall'impianto e controllare che non esistano perdite dall'impianto.

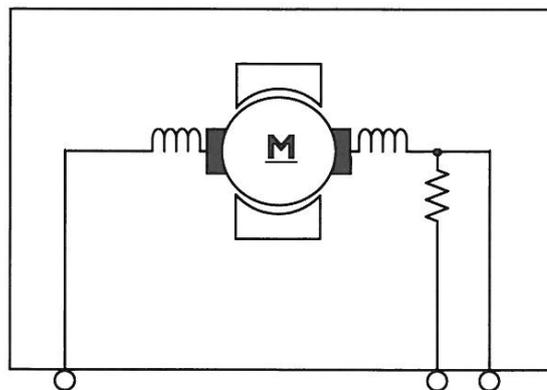
## ELETTROVENTILATORE

### GENERALITÀ

L'elettroventilatore è alloggiato nel diffusore del radiatore del gruppo di condizionamento ed è rivolto verso il cruscotto della cabina.

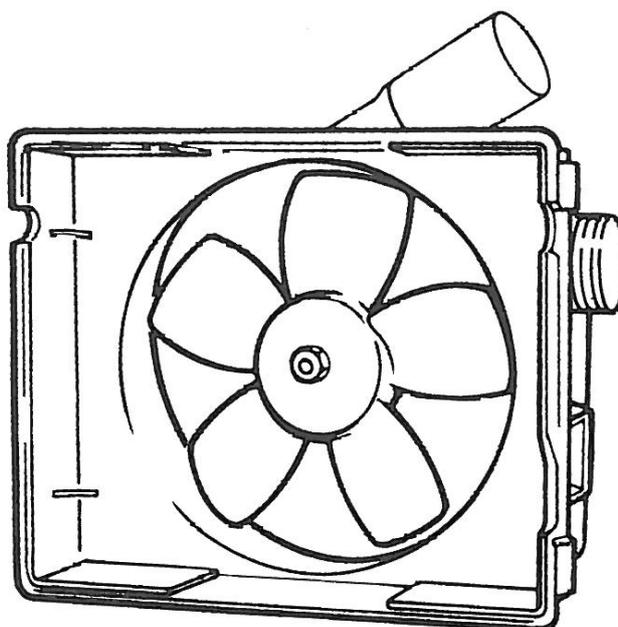
È costituito da un motorino elettrico a corrente continua munito di apposita ventola.

Figura 82



839E

SCHEMA ELETTRICO MOTORE PER ELETTROVENTOLA



840E

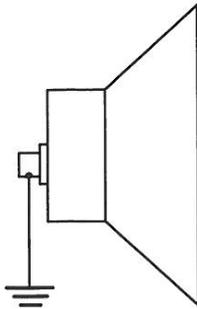
VISTA PROSPETTICA DEL COMPONENTE

### CARATTERISTICHE

TIPO	IPRA 1.114
TENSIONE NOMINALE	24V
VELOCITÀ ALLA TENSIONE NOMINALE A 25 °C (VENTOLA MONTATA)	
1 <sup>A</sup> VELOCITÀ	2000 + 150 G/M
CORRENTE ASSORBITA	~1,4A
2 <sup>A</sup> VELOCITÀ	2800 + 150 G/M
CORRENTE ASSORBITA	~2,3A

## AVVISATORE ACUSTICO

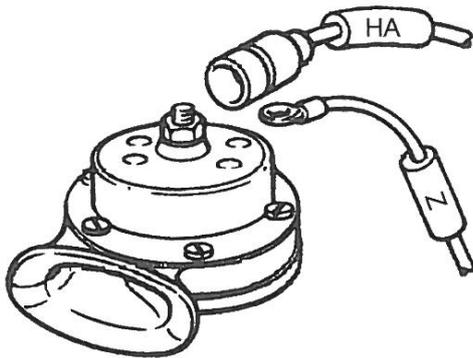
Figura 83



23424

### SCHEMA ELETTRICO

Figura 84



841E

### VISTA PROSPETTICA E CONNESSIONI AL COMPONENTE

## DESCRIZIONE

L'avvisatore acustico è provvisto di una membrana la quale viene posta rapidamente in vibrazione a mezzo di un elettromagnete.

Il continuo flettersi della membrana produce una vibrazione e quindi il suono dell'avvisatore acustico.

L'elettromagnete è pilotato, nella sua frequenza di eccitazione, da un circuito elettronico costituente un oscillatore stabilizzato in tensione e temperatura ed annegato in resina epossidica.

Questo circuito elettronico evita le scariche di eccitazione e diseccitazione per cui l'apparecchio non necessita di schermatura per disturbi radio.

Occorre tener presente che l'avvisatore, pur essendo funzionante e con i suoi organi in normale efficienza, può emettere un suono non puro e forte, poiché influenzato da tante variabili, non ultima la stessa staffa di ancoraggio dell'avvisatore al telaio interno al paraurti.

## INDIVIDUAZIONE DEI DIFETTI DI FUNZIONAMENTO

Se l'avvisatore nel suo complesso non funziona, l'inconveniente può essere imputabile alle seguenti cause:

- avvisatore avariato;
- connessione tra avvisatore e massa interrotta o ossidata;
- teleruttore avariato;
- connessioni tra teleruttore e pulsante interrotta o ossidata;
- pulsante avariato;
- fusibile di protezione del circuito interrotto.

**Le avarie che si possono verificare nell'avvisatore sono le seguenti:**

- membrana deformata o rotta;
- connessioni od avvolgimenti interni interrotti o bruciati;
- circuito elettronico danneggiato.

## CARATTERISTICHE

TIPO  
TENSIONE NOMINALE  
CORRENTE ASSORBITA

IMEAR 2014000  
24V  
3,5A

## TERGICRISTALLO

### GENERALITÀ

Il complessivo tergicristallo è costituito da un motoriduttore elettrico che aziona tramite un sistema di manovelle e tiranti i due tergicristalli.

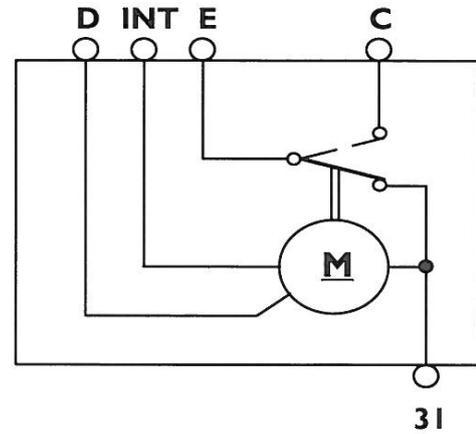
Il motoriduttore è costituito da un motore elettrico sul cui indotto, è ricavato una vite senza fine che trasmette il moto ad un ingranaggio con alberino di uscita ad essa accoppiata. Il moto rotatorio viene trasformato in semiorotatorio alternato dal sistema di manovelle e tiranti.

Il complessivo tergicristallo è dotato inoltre, di un dispositivo di azzeramento automatico, per garantire l'arresto delle spazzole nella posizione di miglior visibilità per il conducente.

I bracci portaspazzole sono ribaltabili per consentire la sostituzione delle spazzole, lo smontaggio degli stessi dalle rispettive manovelle e per la pulizia del cristallo.

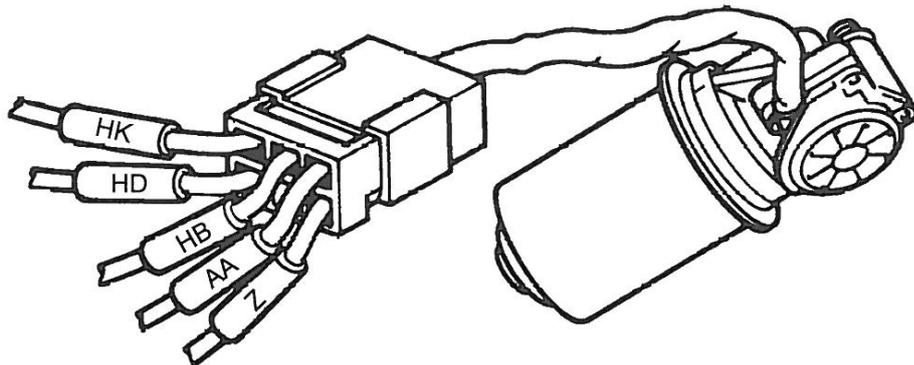
Una molla montata all'interno del braccio porta-spazzola, assicura la pressione necessaria della spazzola al cristallo.

Figura 85



842E

SCHEMA ELETTRICO INTERNO DEL MOTORIDUTTORE TERGICRISTALLO

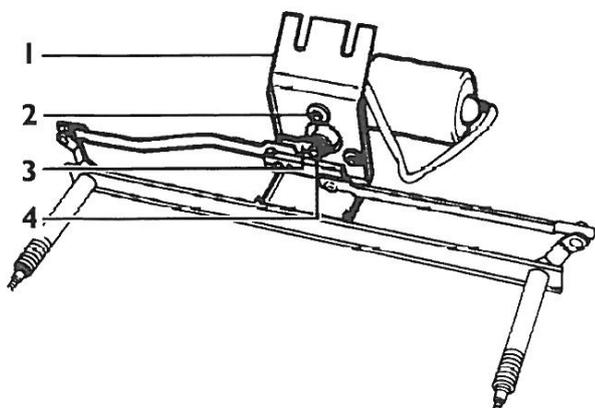


843E

VISTA PROSPETTICA DEL MOTORIDUTTORE E BLOCCHETTO DI COLLEGAMENTO

CARATTERISTICHE			
TENSIONE RIDOTTA			24V
TENSIONE DI PROVA			20V
COPPIA DI SPUNTO			30 Nm
COPPIA DI REGIME			1,5 Nm
ANGOLO DI PULITURA			1205
N. GIRI 1 <sup>A</sup> VELOCITÀ			3 50
N. GIRI 2 <sup>A</sup> VELOCITÀ			3 74
RIF.	BLOCCHETTO	FUNZIONE	COLORE CAVI
E	1	ALIMENTAZIONE AZZERAMENTO	HK
INT	2	PRIMA VELOCITÀ TERGICRISTALLO	HB
C	3	AZZERAMENTO	AA
D	4	SECONDA VELOCITÀ TERGICRISTALLO	HD
—	5	LIBERO	—
31	6	MASSA	Z

Figura 86



844E

1. SUPPORTO MOTO RIDUTTORE – 2. DADI DI FISSAGGIO MOTORIDUTTORE – 3. MANOVELLA – 4. DADO FISSAGGIO MANOVELLA ALL'ALBERINO DELL'INGRANAGGIO.

## INTERVENTI RIPARATIVI

Periodicamente verificare il corretto funzionamento del tergicristallo.

Verificare in particolare il buono stato delle spazzole, l'ottimale pressione delle stesse sul cristallo, dovuto alle molle a trazione alloggiare internamente ai rispettivi bracci portaspazzole.

Verificare l'assenza di giuoco sulla trasmissione del moto tra l'albero del motorino elettrico e bracci portaspazzole dei tergicristalli.

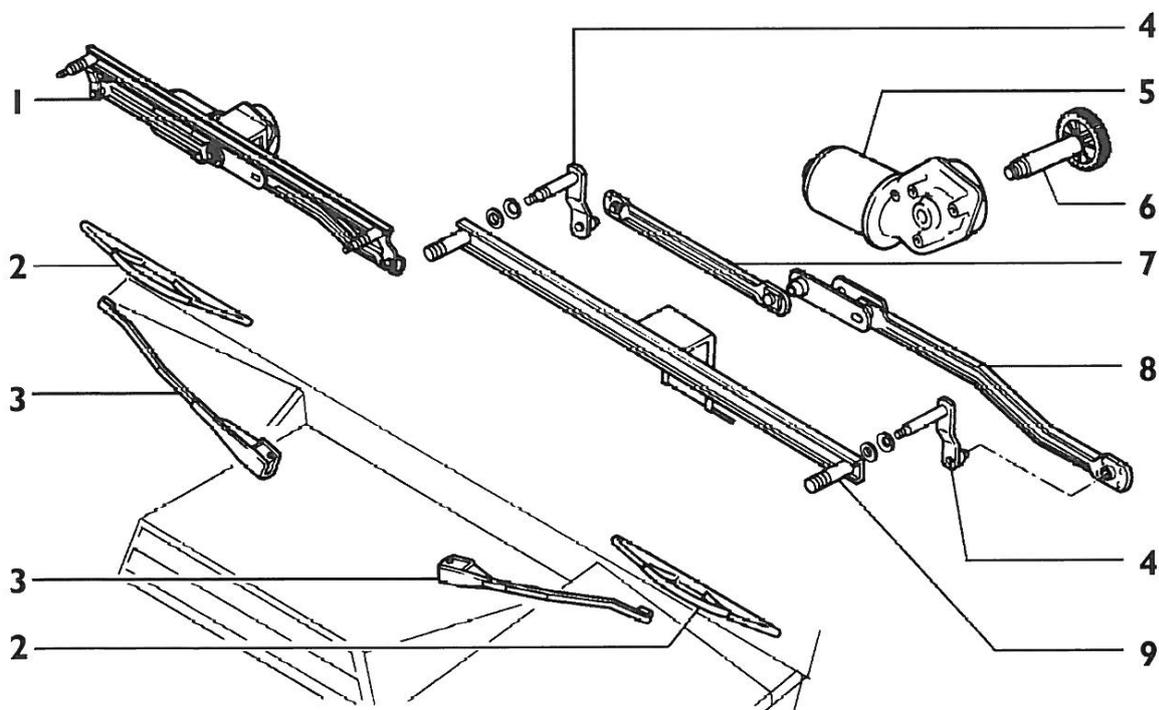
Se il motorino è sottoposto a sforzo continuato, può verificarsi la rapida usura della dentatura della ruota elicoidale. Sostituire la ruota elicoidale come descritto nel paragrafo seguente.

L'unico intervento riparativo eseguibile sul motoriduttore è la sostituzione dell'ingranaggio di uscita moto ogni altra anomalia imputabile al motoriduttore richiede la sostituzione completa del medesimo.

Per lo stacco del motoriduttore dal supporto e la sostituzione dell'ingranaggio di uscita moto operare come segue:

- togliere il dado fissaggio manovella all'alberino dell'ingranaggio;
- togliere i dadi e staccare il motoriduttore dal supporto.

Figura 87



## PARTICOLARI COMPONENTI IL COMPLESSIVO TERGICRISTALLO

845E

1. COMPLESSIVO TERGICRISTALLO – 2. SPAZZOLA TERGICRISTALLO – 3. BRACCIO PORTASPAZZOLA (2) – 4. MANOVELLA – 5. MOTORE RIDUTTORE – 6. INGRANAGGIO CON ALBERINO COMANDO MANOVELLA (8) – 7. TIRANTE – 8. MANOVELLA CON TIRANTE – 9. SUPPORTO TERGICRISTALLO.

## MOTORINO DI AVVIAMENTO

### GENERALITÀ

Il funzionamento del motorino d'avviamento permette di trasformare l'energia elettrica, prelevata dalla o dalle batterie, in energia meccanica al fine di provocare la rotazione del motore endotermico.

### RICHIAMO

Il principio di funzionamento del motorino d'avviamento a corrente continua si basa sul fenomeno dell'induzione magnetica. «Su di un conduttore posto in un campo magnetico e percorso da corrente, viene esercitata una forza proporzionale all'intensità del campo magnetico e all'intensità di corrente. Tale forza è massima quando campo magnetico e conduttore sono perpendicolari tra loro».

Nel motorino di avviamento gli avvolgimenti statorici o fissi generano il campo magnetico; nell'indotto sono alloggiati gli avvolgimenti indotti che, percorsi da corrente ed immersi nel campo magnetico induttore, danno luogo ad una coppia motrice disponibile sull'albero dell'indotto.

### ACCENNI TECNICI E PRATICI

Avvolgimento di eccitazione. Genera il campo elettromagnetico tra le masse polari in cui ruota l'indotto.

Avvolgimenti di campo. È il sistema statico del motorino di avviamento dove si genera il campo elettromagnetico.

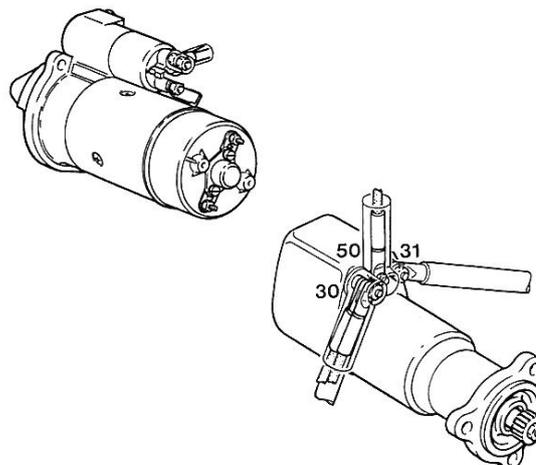
Gli avvolgimenti di campo sono collegati, per mezzo di spazzole, in serie all'indotto, sviluppando la migliore coppia di trascinamento del motorino d'avviamento.

Essi sono mantenuti alla carcassa polare tramite le masse polari anch'esse fortemente fissate alla carcassa stessa.

Gli avvolgimenti per medie e grandi potenze sono composti da bandelle di rame avvolte su se stesse e tra una spira e l'altra l'isolamento viene garantito da uno strato di vernice essiccata in forno. La resistenza ohmica degli avvolgimenti è inferiore ad 1 ohm.

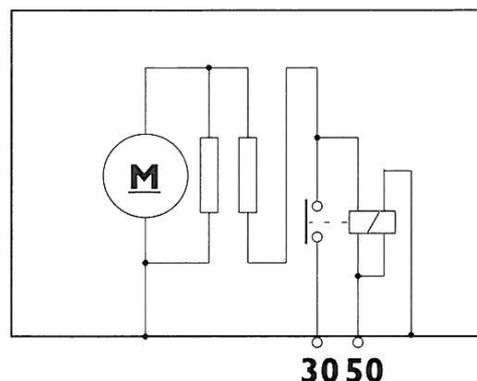
Per motorini di grande potenza, oltre agli avvolgimenti di campo collegati in serie, viene collegato in parallelo un ulteriore avvolgimento per permettere una rotazione lenta ed un avanzamento del pignone nella fase d'innesto con il volano.

Figura 88



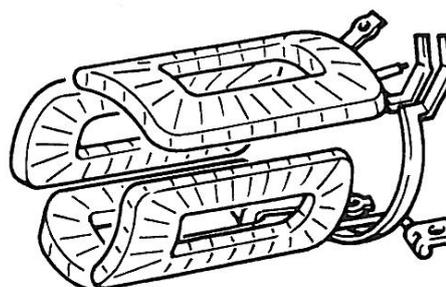
VISTA PROSPETTICA DI VARI TIPI DI MOTORINI DI AVVIAMENTO

Figura 89



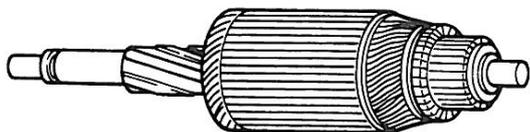
SCHEMA ELETTRICO DI UN MOTORINO DI AVVIAMENTO

Figura 90



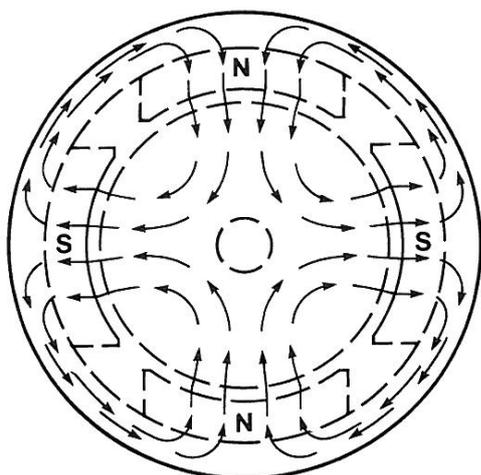
AVVOLGIMENTI DI CAMPO

Figura 91



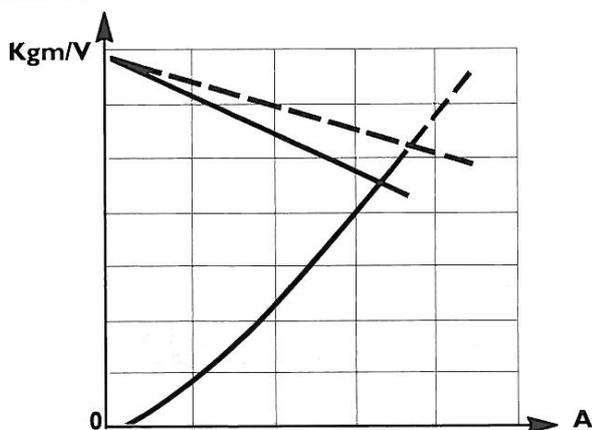
## AVVOLGIMENTI DI INDOTTO

Figura 92



## CARCASSA POLARE

Figura 93



## ANDAMENTO DELLA COPPIA IN FUNZIONE DELLA TENSIONE

Una volta raggiunta la posizione ideale, un contatto elettrico posizionato adeguatamente, consente il passaggio della corrente agli avvolgimenti campo fornendo la coppia massima di trascinamento dell'indotto.

Avvolgimento d'indotto. L'avvolgimento d'indotto è costituito da diversi avvolgimenti collegati tra loro tramite le lamelle del collettore.

La corrente che percorre gli avvolgimenti, tramite le spazzole positive e negative, danno origine alla coppia motrice del motorino d'avviamento.

Avvolgimento di frenatura (motorini con traslazione del pignone). Avvolgimento che viene, tramite un contatto del relè di comando, cortocircuitato con l'avvolgimento dell'indotto alla disinserzione del motorino, portando rapidamente quest'ultimo in posizione di riposo.

Avvolgimento di lancio. Presente nei relais che hanno anche l'avvolgimento di tenuta. Viene cortocircuitato dopo la chiusura dei contatti.

Carcassa polare. Alla carcassa polare sono fissati tramite masse polari gli avvolgimenti di campo. Inoltre essa rinforza, tramite l'agglomerato metallico, il flusso magnetico del campo di eccitazione.

Collettore. Il collettore alimenta, con corrente diretta, tramite le spazzole, le diverse sezioni dell'avvolgimento d'indotto.

Infatti al collettore fanno capo i principi e le fini dei diversi avvolgimenti che compongono l'avvolgimento d'indotto. Esso è costituito da lamelle di rame isolate tra loro da lamelle isolanti.

Coppia. La coppia è la potenza di rotazione che il motorino deve trasmettere al motore endotermico nella fase iniziale di avviamento; la tensione ai capi della o delle batterie influenza in maniera importante la coppia di spunto.

N.B. La coppia è nulla quando il motorino d'avviamento funziona a vuoto ed è massima quando lo stesso è in fase di stallo.

Durata dell'avviamento. Il motorino d'avviamento è un componente il cui funzionamento deve essere breve poiché il suo assorbimento di corrente (circa 450A) risulta, nei confronti della batteria, un corto circuito. La durata dell'avviamento non deve superare i 30 secondi.

Nel caso si debba ripetere l'avviamento in particolari condizioni, per esempio a basse temperature ambientali, è necessario lasciare riposare la o le batterie per almeno 3 minuti.

Elettromagnete (solenoide). L'elettromagnete permette, tramite la corrente di eccitazione della sua bobina, di chiudere il circuito di potenza, con assorbimento di corrente nell'ordine delle centinaia di ampere, sul motorino di avviamento.

Esso è composto da due avvolgimenti:

- avvolgimento di lancio.
- Avvolgimento di tenuta.

Il primo avvolgimento permette il movimento della forcella d'innesto del pignone al volano.

Il secondo mantiene la posizione della forcella per tutta la durata della fase di avviamento evitando al pignone di staccarsi dal volano.

Indotto. È la parte rotante del motorino di avviamento ed è sede dell'avvolgimento d'indotto. Esso comprende anche il collettore a lamelle ed il pignone d'innesto.

Nell'indotto viene generata la coppia di trascinamento.

L'isolamento elettrico dell'avvolgimento al pacco lamierini, l'isolamento del collettore e la perfetta tenuta delle boccole alle estremità dell'indotto sono essenziali al buon funzionamento.

Masse polari. Aumentano il flusso magnetico del campo di eccitazione.

Pignone. Ruota dentata che innestandosi, all'avviamento, della corona dentata del volano trasmette la coppia dell'indotto sull'albero del motore endotermico stesso.

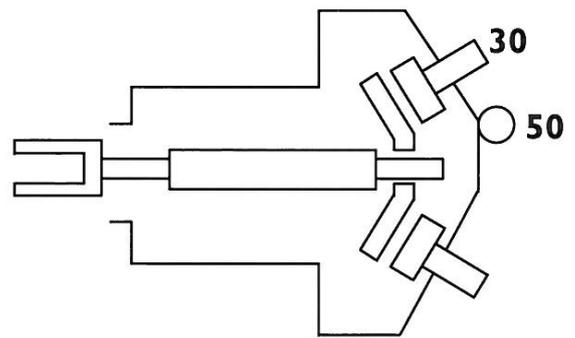
Secondo le potenze necessarie esistono diversi tipi di innesti sulla corona dentata del volano:

- a traslazione ed avvitamento sulla scanalatura elicoidale dell'albero indotto tramite forcella;
- a traslazione dell'indotto;
- a traslazione del pignone.

Potenza nominale. La potenza nominale del motorino di avviamento dipende essenzialmente da due grandezze: la coppia e la velocità di rotazione.

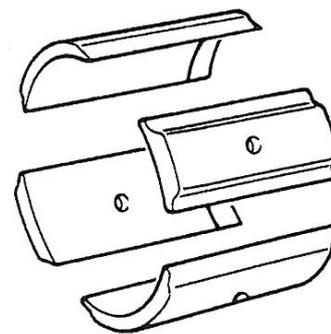
Generalmente è rilevata ai 2/3 della curva per una data temperatura ed una data capacità della o delle batterie.

Figura 94



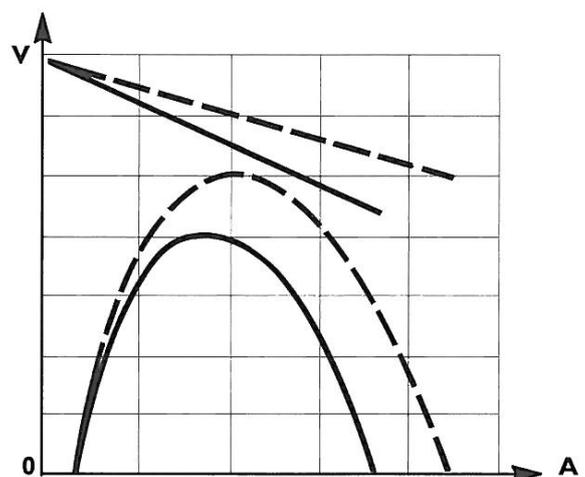
ELETTROMAGNETE (SOLENOIDE)

Figura 95



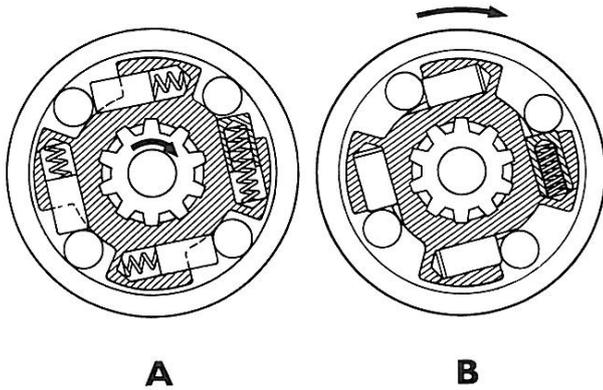
ESPANSIONI POLARI

Figura 96



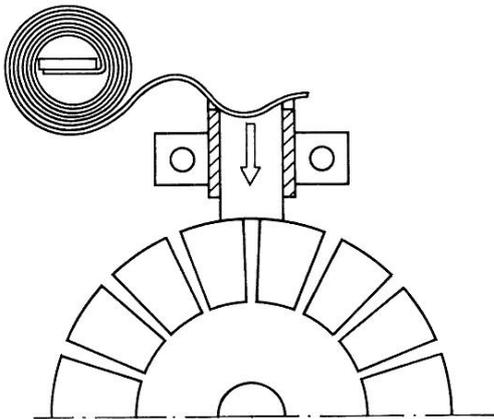
ANDAMENTO DELLA POTENZA IN FUNZIONE DELLA TENSIONE

Figura 97



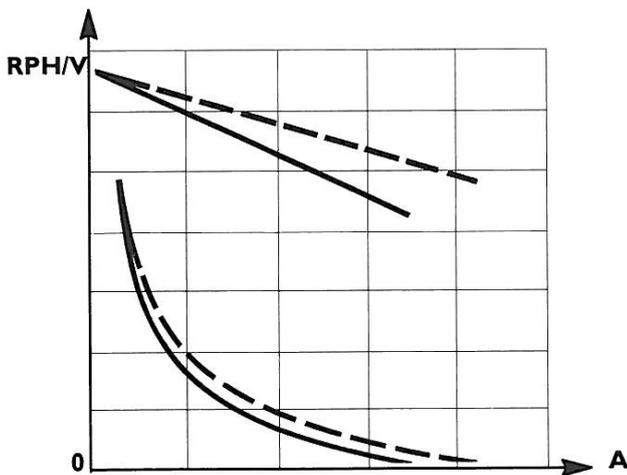
RUOTA A RULLI A. FASE DI ACCOPPIAMENTO  
B. FASE LIBERA

Figura 98



PORTASPAZZOLE. PRESSIONE DELLE SPAZZOLE SUL COLLETTORE TRAMITE MOLLA A SPIRALE

Figura 99



ANDAMENTO DEI GIRI/MINUTO IN FUNZIONE DELLA TENSIONE

Ruota libera a rulli. Quando il motore endotermico è avviato e trascina il pignone aumentandone il numero di giri (velocità superiore a quella normale a vuoto del motorino), interviene la ruota libera a rulli al fine di evitare la trasmissione della coppia fornita dall'indotto al pignone.

La possibilità di accoppiare e disaccoppiare il pignone con l'indotto è resa possibile dal movimento dei rulli.

Essi muovendosi nella zona stretta di una pista curva, all'avviamento, bloccando la guida della ruota libera con la parte cilindrica del pignone rendendo quest'ultimo solidale con l'indotto (trasmissione della coppia al volano motore).

Ad avviamento avvenuto aumentano i numeri di giri del pignone, il quale sposta i rulli, vincendo la forza delle molle, nella zona larga della pista curva disaccoppiando pignone ed indotto.

Il motorino d'avviamento non trasmette la coppia al pignone che però rimarrà innestato al volano motore fino al disinserimento del commutatore a chiave.

Per una successiva fase di avviamento le molle riportano i rulli nella posizione di riposo, zona stretta della guida, affinché il pignone venga accoppiato con sicurezza all'indotto.

Spazzole. Le spazzole hanno il compito di collegare elettricamente il circuito indotto con quello induttore e convogliare la corrente all'avvolgimento indotto.

La lunghezza, la qualità, la pressione delle spazzole sul collettore, come il loro perfetto scorrimento del portaspazzole sono fattori essenziali per l'affidabilità del motorino di avviamento.

Inoltre le spazzole devono appoggiare per tutta la loro lunghezza sul collettore ed aderire ad esso con tutta la superficie.

Tensione. La caduta di tensione durante la fase di avviamento è funzione dell'assorbimento di corrente del motorino di avviamento e della capacità delle batterie.

Influenza essenzialmente la potenza di avviamento la tensione minima ai capi dell'impianto nella fase di avviamento sotto la quale l'avviamento di un motore Diesel non è assicurata che è di 19 V per un impianto di 24 V nominali.

Velocità minima all'avviamento. La velocità di rotazione di un motorino di avviamento cresce con la tensione presente ai capi delle batterie.

Tuttavia, la velocità minima sotto la quale l'avviamento di un motore Diesel non è assicurata è in funzione della temperatura ambiente.

Motorini con traslazione e avvitamento del pignone

I motorini di questo tipo vengono azionati tramite l'innesto dell'elettromagnete (solenioide).

Il nucleo dell'elettromagnete presenta all'estremità sporgente una feritoia in cui viene inserito il perno della leva d'innesto.

L'albero dell'indotto è provvisto, dal lato pignone, di una scanalatura elicoidale su cui si trova il trascinatore che, tramite la ruota libera a rulli, è accoppiato al pignone.

La scanalatura elicoidale permette l'innesto del pignone al volano.

Sul trascinatore si trova un anello di guida su cui viene innestata la leva d'innesto sopra citata.

Tra l'anello di guida e il trascinatore si trova la molla d'innesto, la quale permette alla leva di muoversi sempre fino a fine corsa chiudendo sia il ponticello che il contatto.

Nella fase di avviamento la leva spinge trascinatore e pignone verso la ruota dentata.

Il pignone, per effetto della scanalatura, ruota e s'innesta al volano.

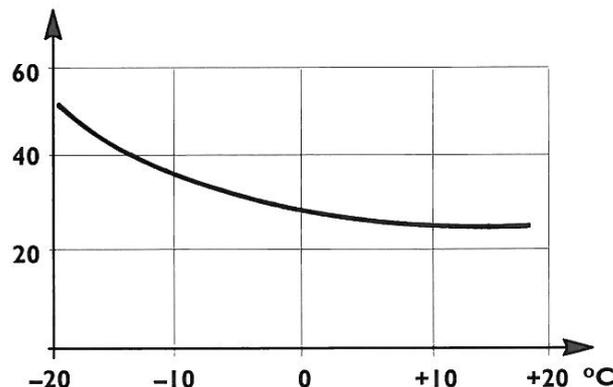
La leva arrivata a fine corsa chiude il contatto di potenza, trasmettendo la coppia motrice al volano.

N.B. La corrente di avviamento è sempre inserita, anche se il pignone batte contro un dente della corona.

Ad avviamento avvenuto la ruota libera a rulli, che prima era solidale all'indotto, disaccoppia quest'ultimo col pignone nel caso che il numero di giri del motore endotermico superi quello del motorino d'avviamento.

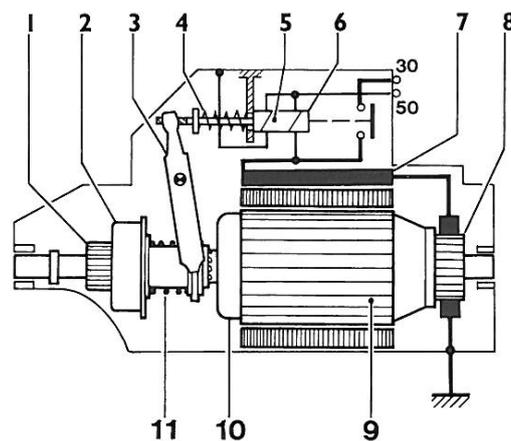
Il processo d'innesto si compone in due parti: la traslazione e l'avvitamento. L'innesto del motorino d'avviamento avviene tuttavia in un solo stadio.

Figura 100



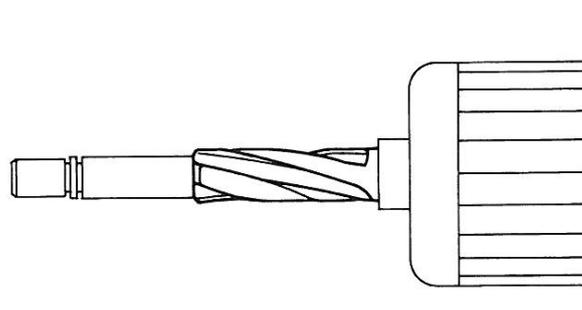
VELOCITÀ MINIMA ALL'AVVIAMENTO

Figura 101



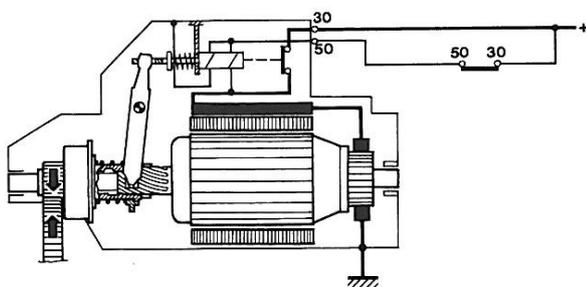
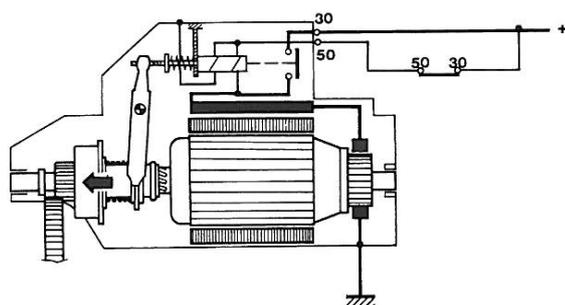
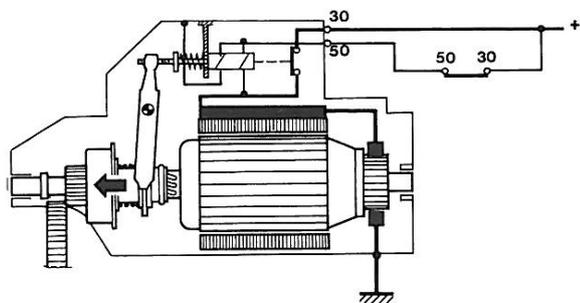
COMPLESSIVO MOTORINO DI AVVIAMENTO: 1. PIGNONE - 2. RUOTA LIBERA - 3. LEVA DI INNESTO - 4. MOLLA ANTAGONISTA - 5. AVVOLGIMENTO DI TENUTA - 6. AVVOLGIMENTO DI LANCIO - 7. AVVOLGIMENTO DI CAMPO - 8. INDOTTO - 9. COLLETTORE - 10. MASSA POLARE - 11. MOLLA DI INNESTO

Figura 102



SCANALATURA ELICOIDALE

Figura 106



SEQUENZA DI INNESTO DI UN MOTORINO DI AVVIAMENTO

Avvitamento. All'inserimento del morsetto 50 del commutatore a chiave la leva d'innesto muove contro una molla impedendo così la chiusura dei contatti di inserimento degli avvolgimenti di campo e d'indotto.

La leva spinge, come già detto in precedenza, il trascinatore ed il pignone contro la corona, i quali per effetto dell'elicoideale, ruotano.

Traslazione. Se il pignone trova un vano tra i denti del volano s'innesta così profondamente quanto permette la leva d'innesto fino a che il ponticello viene a premere sui contatti del solenoide. Il pignone, in queste condizioni, ha compiuto la traslazione.

Se il pignone non innesta nella corona (dente contro dente) la leva d'innesto comprime la molla fino al fermo del contatto del ponticello; il motorino comincia a girare.

Il pignone striscia sulla testa del dente ed imbecca, per effetto della molla precaricata e dalla pressione derivante dall'effetto d'avvitamento.

Essendo i contatti del solenoide chiusi a fine traslazione, l'indotto, che ora è in rotazione, spinge, per effetto dell'elicoideale, il pignone nella ruota dentata fino alla battuta dell'albero dell'indotto.

Il pignone in questa posizione è solidale con l'albero d'indotto tramite la ruota libera a rulli, permettendo al motorino di avviamento di mettere in rotazione il motore endotermico.

È da ricordare che, quando l'indotto gira, ma il pignone striscia sul dente del volano, la coppia fornita dal motorino è nulla e la rotazione serve soltanto per l'innesto.

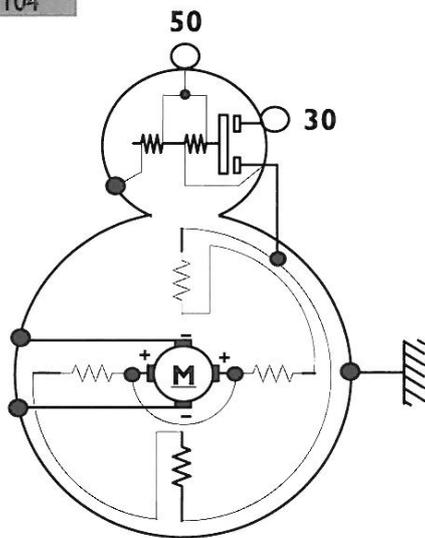
Al momento che il pignone è nella posizione d'innesto, quindi non è più libero di girare, il motorino, trovando la forza antagonista prodotta dall'inerzia del volano, fornisce la coppia massima per avviare il motore.

Disinnesto. Il pignone resta in presa finché la leva d'innesto viene mantenuta in posizione d'inserzione.

Essendo, a motore avviato, elevato il numero di giri del volano rispetto a quelli del pignone con conseguente danneggiamento del motorino di avviamento, la ruota libera a rulli disaccoppia l'albero dell'indotto dal pignone.

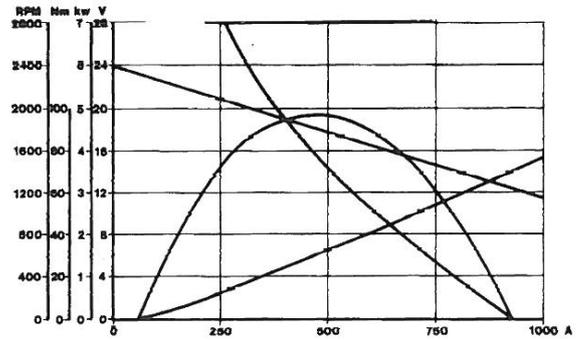
Al rilascio del commutatore a chiave, trascinatore e pignone ritornano alle loro posizioni di riposo per effetto della molla antagonista.

Figura 104



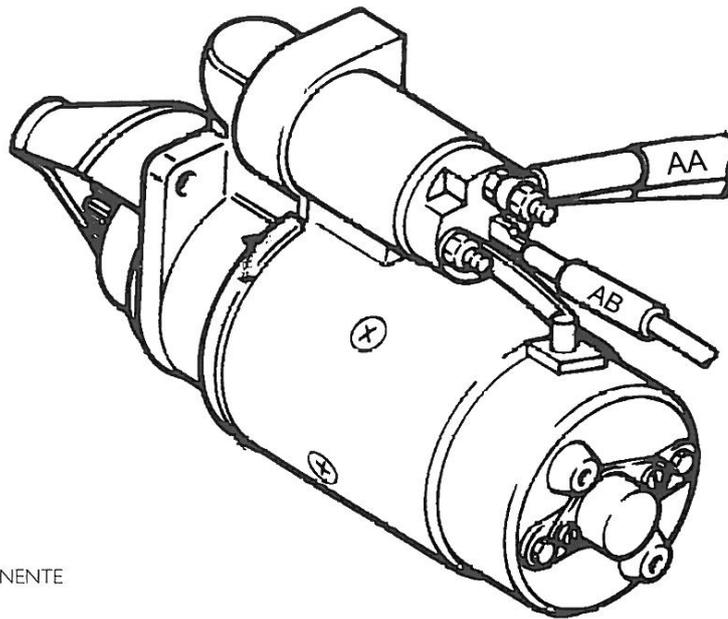
SCHEMA ELETTRICO

Figura 105



CURVE CARATTERISTICHE

21279A

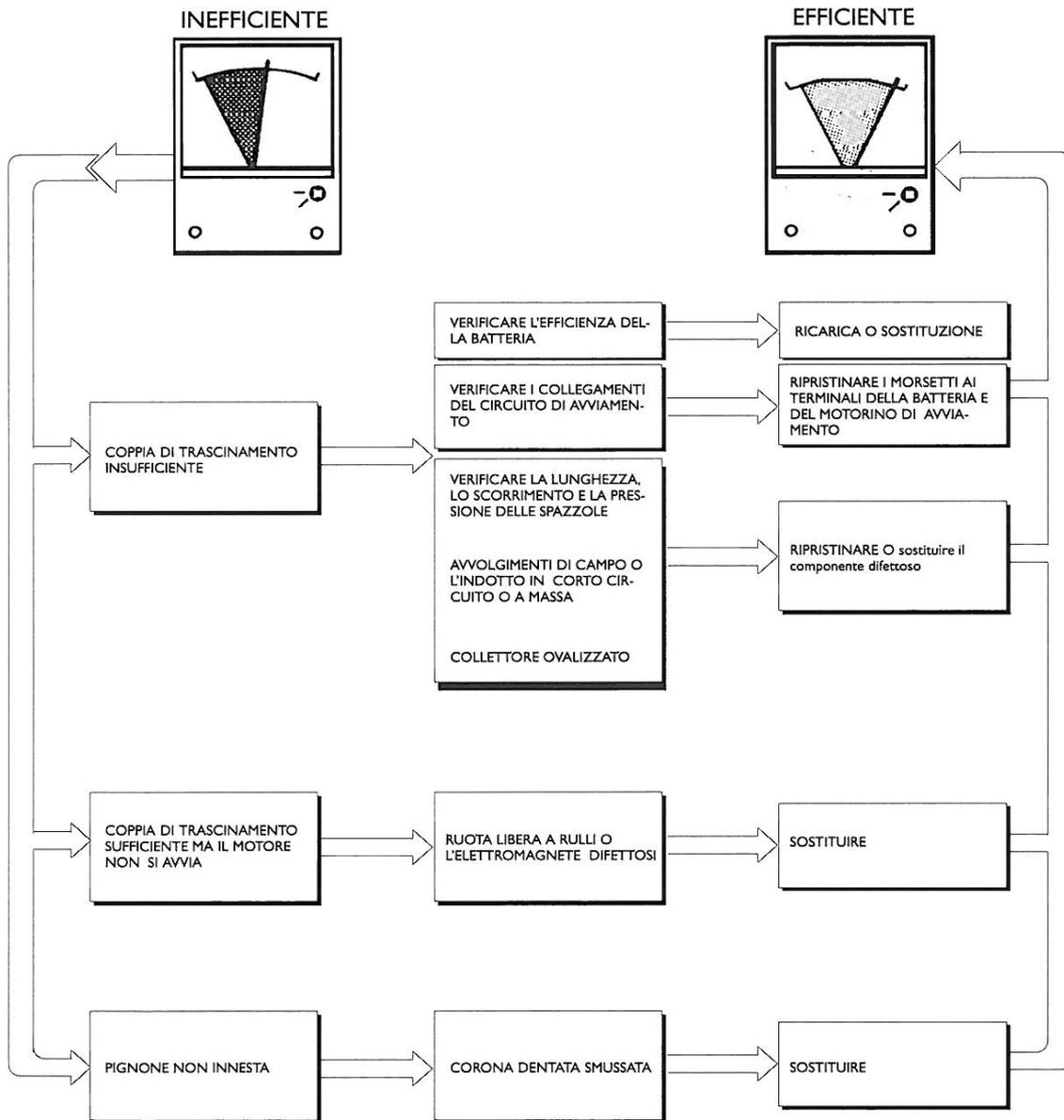


VISTA PROSPETTICA DEL COMPONENTE

846E

CARATTERISTICHE	
Tensione .....	24 V
Potenzione nominale .....	4 kW
Assorbimento elettromagnete a 205C con tensione alimentazione 24V allo strappo .....	24 V
di ritegno .....	6 A
Rotazione lato comando .....	orario

DIAGNOSI



**COLLAUDO**

Prova della caduta di tensione sui contatti del solenoide

- Posizionare i cavi del voltmetro esterno sui contatti del solenoide rispettando la polarità.
- Selettore di prova su «EST» (esterno).
- Impedire al motore di avviarsi ed azionare il motorino d'avviamento (v. fig. 106).

Osservare

Il valore di tensione sul voltmetro digitale non deve superare i 0,25 V, se i contatti del solenoide sono efficienti.

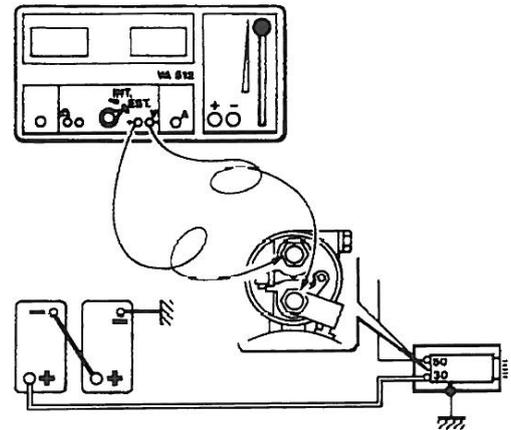
Prova di massa del motorino d'avviamento

- Collegare il cavo negativo del voltmetro esterno al terminale negativo della batteria e il cavo positivo del voltmetro alla carcassa del motorino d'avviamento.
- Selettore di prova su «EST» (esterno).
- Impedire al motore di avviarsi, ed azionare il motorino d'avviamento (v. fig. 107).

Osservare

Il valore di tensione sul voltmetro digitale non deve superare i 0,25 V, se i contatti del solenoide sono efficienti.

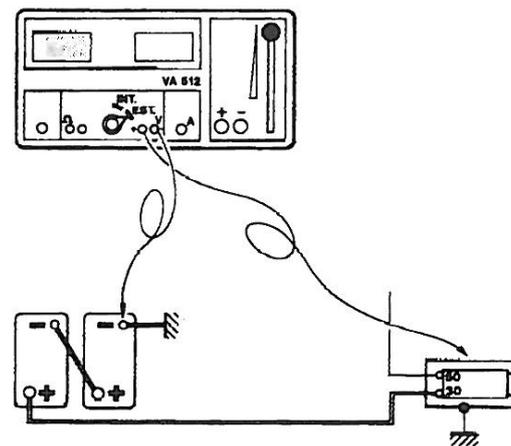
Figura 106



847E

PROVA DELLA CADUTA DI TENSIONE SUI CONTATTI DEL SOLENOIDE

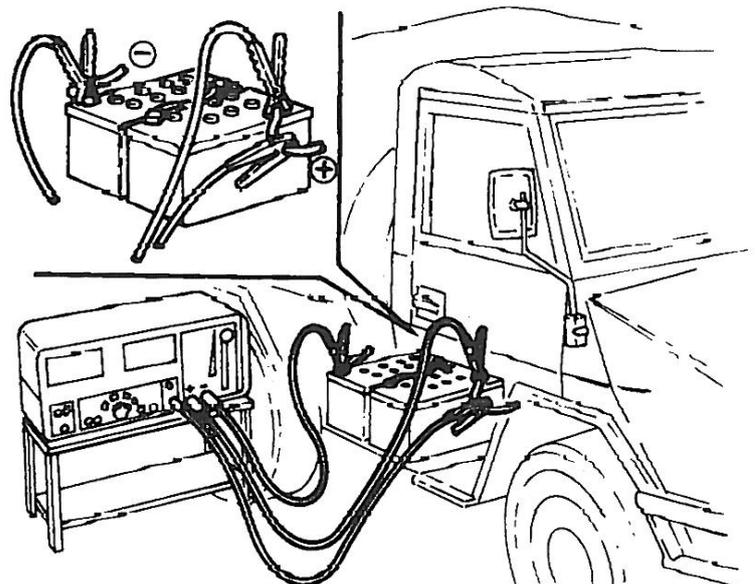
Figura 107



848E

PROVA DI MASSA DEL MOTORE D'AVVIAMENTO

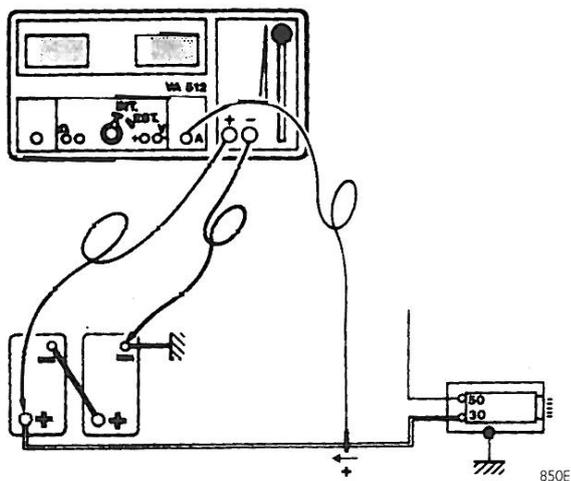
Figura 108



849E

PROVA DEL CIRCUITO DI AVVIAMENTO CON APPARECCHIO CON RIF. 99309003

Figura 109



PROVA DI ASSORBIMENTO DI CORRENTE

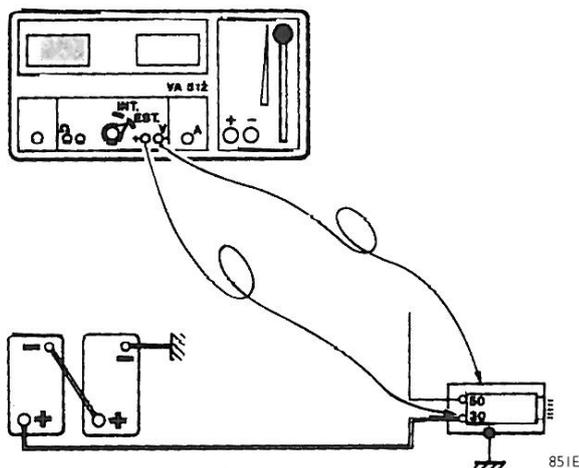
Prova di assorbimento della corrente

- Collegare le pinze dei cavi principali dell'apparecchio ai terminali della batteria, rispettando le polarità.
- Collegare la pinza induttiva al cavo positivo della batteria, rispettando le polarità ed il senso della freccia indicata sopra la pinza stessa.
- Selettore di prova su «INT» (interno).
- Impedire al motore di avviarsi ed azionare il motorino d'avviamento per 15 secondi (v. fig. 109).

Osservare

I valori di tensione e di corrente. La tensione non deve scendere sotto i 9,5 V ed il valore della corrente assorbita, in amper, non deve superare di circa tre volte la capacità, in Ah, della batteria se il circuito è soddisfacente.

Figura 110



PROVA DELLA CADUTA DI TENSIONE SUL CIRCUITO E CONNESSIONI

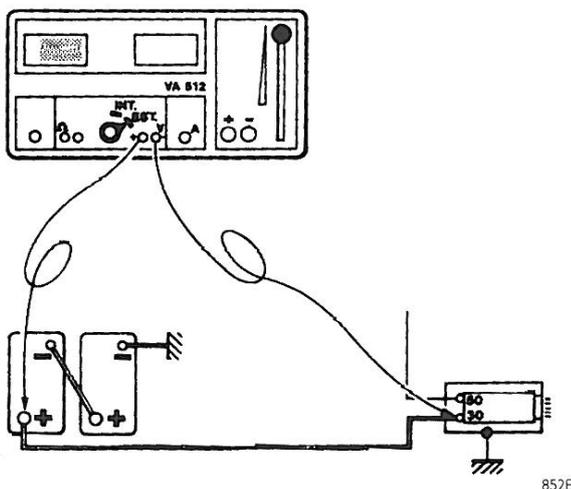
Prova della caduta di tensione sul circuito.

- Collegare la pinzetta positiva al 30 del motorino d'avviamento e la pinzetta negativa alla carcassa del motorino d'avviamento.
- Selettore di prova su «EST» (esterno).
- Impedire al motore di avviarsi ed azionare il motorino d'avviamento (v. fig. 110).

Osservare

La tensione letta sul voltmetro digitale durante l'avviamento può variare di circa 0,5 V rispetto al valore letto nella prova precedente (prova di assorbimento della corrente). Se così avviene, il circuito e le connessioni sono soddisfacenti.

Figura 111



PROVA DELLA CADUTA DI TENSIONE SUL CIRCUITO

Prova della caduta eccessiva di tensione sul circuito

- Collegare la pinzetta positiva del cavo del voltmetro esterno al terminale positivo della batteria e la pinzetta negativa al 30 del motorino d'avviamento.
- Selettore di prova «EST» (esterno).
- Impedire al motore di avviarsi ed azionare il motorino d'avviamento (v. fig. 111).

Osservare

La tensione letta sul voltmetro digitale non deve superare i 0,5 V se il circuito è efficiente.

L'individuazione dei guasti del motorino d'avviamento a conferma della diagnosi fatta in precedenza (v. collaudo sul veicolo a pag. 71), consiste nel sottoporlo a una serie di test sul banco di prova.

Si tratta, con motorino d'avviamento staccato dal veicolo o dal motore endotermico, di eliminare le anomalie con l'ausilio dell'adeguata attrezzatura e apparecchiatura di prova nonché dei dati forniti dal costruttore.

#### Scomposizione

Scomporre il motorino secondo la sequenza illustrata a pag. 76.

Bloccare il motorino d'avviamento nella morsa munita di mordacce di piombo (v. fig. 1) della sequenza operativa.

**N.B.** Per facilitare alcune operazioni di smontaggio usare unicamente un martello di plastica.

Togliere il ponticello tra il morsetto del solenoide e gli avvolgimenti svitando i relativi dadi (v. fig. 1).

Togliere il coperchio di protezione spazzole (v. fig. 3 e 4). Sollevare le viti di ritegno oppure dissaldare le tracce delle spazzole dai terminali degli avvolgimenti.

Sollevare le molle premispazzole e togliere le spazzole. Rimuovere il supporto portaspazzole (v. fig. 5).

Recuperare le eventuali rondelle di spallamento.

Svitare le viti di fissaggio del solenoide al supporto lato comando (per facilitare l'estrazione, portare l'innesto avviamento a fondo corsa, verso l'esterno del motorino, quindi sollevare e sfilare il solenoide (v. fig. 6).

Togliere la coppia d'arresto del perno della leva di innesto e sfilare quest'ultimo (v. fig. 7).

Rimuovere l'indotto e la leva comando innesto (v. fig. 8).

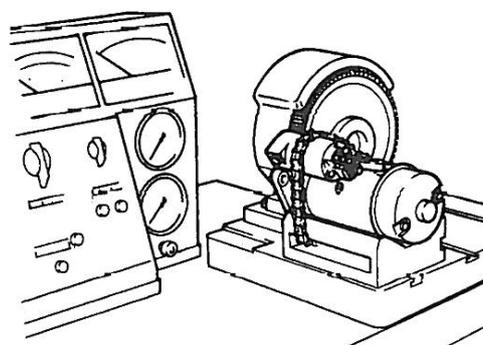
Chiudere l'indotto in morsa e liberare l'anello d'arresto del pignone (a forma di scodellino) dell'anello elastico. Estrarre l'anello elastico della propria sede e sfilarlo dall'albero indotto con una pinza ad espansione.

Sfilare l'anello d'arresto del pignone, ciò facendo evitare di danneggiare la parte dell'albero che ruota nella bronzina (v. fig. 9).

A scomposizione avvenuta lavare rapidamente le parti unicamente con liquidi per componenti elettrici: benzina, solvente, trielina o tricloro-etilene.

**ATTENZIONE** – A causa della loro volatilità e assolutamente necessario osservare le norme di sicurezza relative ai liquidi infiammabili. Inoltre ci si deve munire di appositi guanti e occhiali di protezione.

Figura 112



21351

BANCO PROVA MOTORINO D'AVVIAMENTO

Asciugare accuratamente le parti lavate con aria compressa (circa 4 bar) e stracci puliti.

Accertarsi che le parti non presentino segni di usura o danneggiamento. Le parti usurate, in corto circuito o danneggiate, vanno sostituite come vanno sistematicamente sostituite le spazzole, le guarnizioni di tenuta, le rosette, le rondelle di spallamento, le boccole dei supporti lato comando o lato collettore e i dadi di fissaggio del coperchio spazzole (v. fig. 13 e 14).

Controllare lo stato di usura del pignone (al minimo dubbio sostituirlo) (v. fig. 15).

Verificare che le spazzole, nuove, scorrono liberamente nelle guide del supporto porta-spazzole senza però troppo gioco (v. fig. 16).

Se al visivo, il collettore dell'indotto necessita di una rettifica (eccentricità) (v. fig. 17), impiegare per la tornitura un utensile in acciaio duro.

Tornire il collettore fino ad annullare l'eccentricità.

A tornitura avvenuta smicare accuratamente l'isolante tra le lamelle del collettore. Una corretta smicatura previene l'usura eccessiva delle spazzole ed i corto circuiti tra le spire dell'indotto (v. fig. 18).

Verificare, a smicatura effettuata, l'isolamento delle spire dell'indotto.

Una particolare attenzione deve essere effettuata durante la prova di isolamento dell'indotto.

L'eventuale vibrazione della lamella d'acciaio appoggiata sul pacco dell'indotto indica un corto circuito nelle spire dell'indotto o una smicatura poco accurata. Una smicatura perfetta deve essere a forma di U netta (v. fig. 19).

Verificare con il tester la continuità e l'isolamento degli avvolgimenti (v. fig. 23 e 24).

Se è necessario rimuovere gli avvolgimenti e contrassegnare le espansioni polari (v. fig. 27).

Controllare il circuito di eccitazione e di mantenimento (tensione nominale divisa per 2, cioè la prova va eseguita per il circuito di mantenimento con una tensione di prova di 6 V) del solenoide (v. fig. 28).

#### Rimontaggio

Lubrificare con olii anticorrosivi le parti lucide.

**N.B.** Evitare olii grassi sul collettore.

Se è stato necessario sostituire gli avvolgimenti con avvolgimenti nuovi, riscaldare leggermente quest'ultimi e rimontare le espansioni polari rispettando i riferimenti notati nella parte di smontaggio.

Montare l'innesto avviamento sull'alberino dell'indotto.

Infilare l'anello d'arresto pignone.

Inserire nella gola esistente sull'estremità dell'alberino dell'indotto, l'anello elastico.

Infine assestarlo opportunamente con una pinza.

Durante l'operazione evitare di danneggiare la zona dell'alberino, dove lavora la boccola del supporto lato comando (v. fig. 29).

Montare l'indotto, i tiranti, la carcassa polare, facendo coincidere le tacche di assemblaggio e il supporto porta-spazzole (v. fig. 30 e 31).

Alloggiare il tassello di gomma e montare il solenoide. Inserire il pomello avvolgimenti nella connessione del solenoide e serrare il dado.

Sollevarle le molle ed introdurre le spazzole nelle guide spazzole.

Mettere sull'alberino la rosetta di battuta o eventuali rosette di gioco (a secondo del modello anche l'anello aperto di ritengno).

Montare il coperchio.

A montaggio eseguito controllare la libera rotazione dell'indotto come dimostrato nella figura 34.

#### Prova al banco

Fissare solidamente con le apposite catene di fissaggio il motorino d'avviamento sprovvisto del coperchio di protezione lato collettore al banco prova.

Collegare i cavi di potenza ai relativi morsetti del motorino d'avviamento rispettando le polarità.

Durante la prova se i valori risultano notevolmente differenti dai valori delle curve caratteristiche riportate a pag. 79.

Smontare di nuovo il motorino e ripetere tutta la sequenza di controllo delle singole parti.

N.B. I valori della prova al banco dipendono notevolmente dallo stato di carica e capacità della batteria e dalla durata della prova stessa che deve essere la più breve possibile.

Le curve caratteristiche riportate a pag. 69 permettono di verificare l'efficienza del motorino d'avviamento.

#### Curva di potenza

La potenza dipende da due grandezze: la coppia e la velocità di rotazione.

La potenza è nulla quando il motorino funziona a vuoto (senza carico) e quando il motorino è in stallo (bloccato).

La potenza è massima al vertice della curva.

La potenza nominale è generalmente rilevata ai 2/3 della curva.

#### Curva della coppia

La coppia è nulla quando il motorino funziona a vuoto e massima quando il motorino è in stallo.

#### Curva di velocità

La curva della velocità di rotazione è massima con motorino a vuoto e nulla con motorino in stallo.

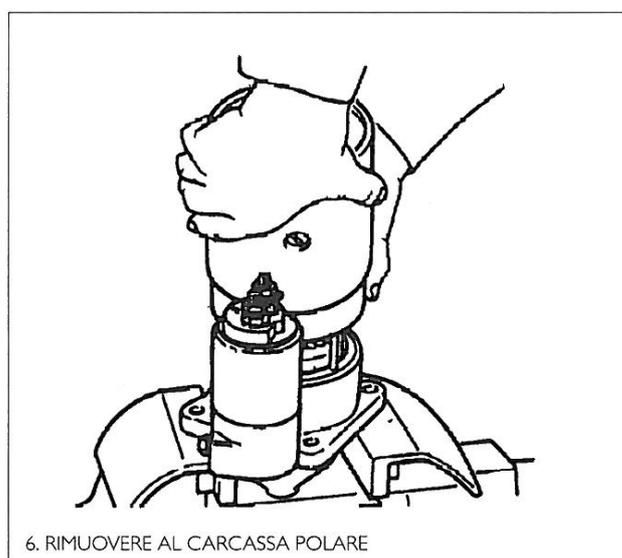
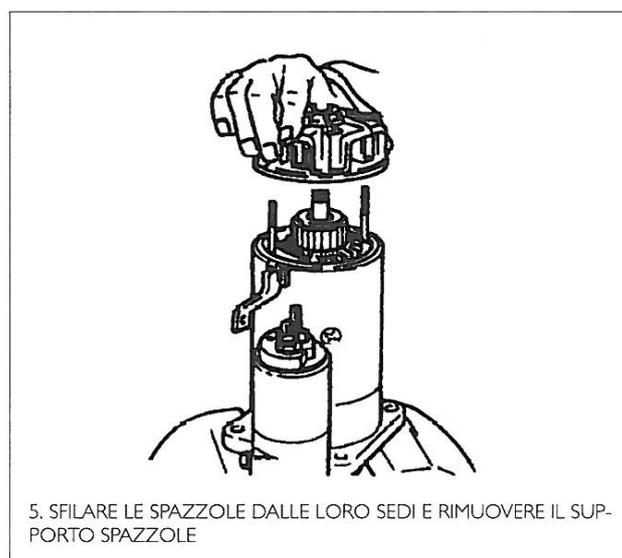
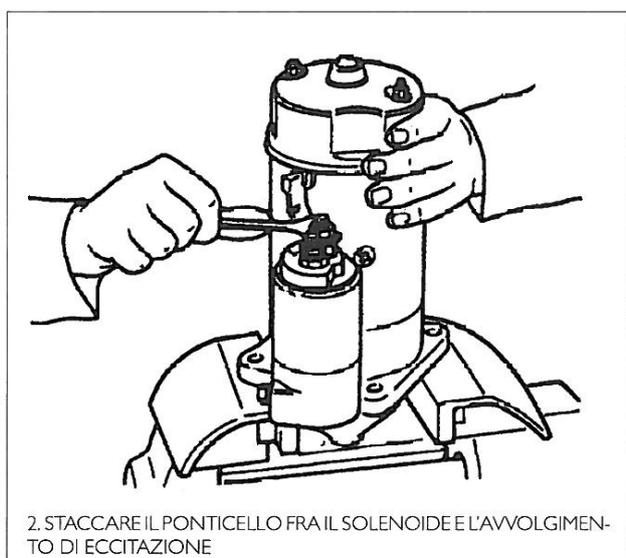
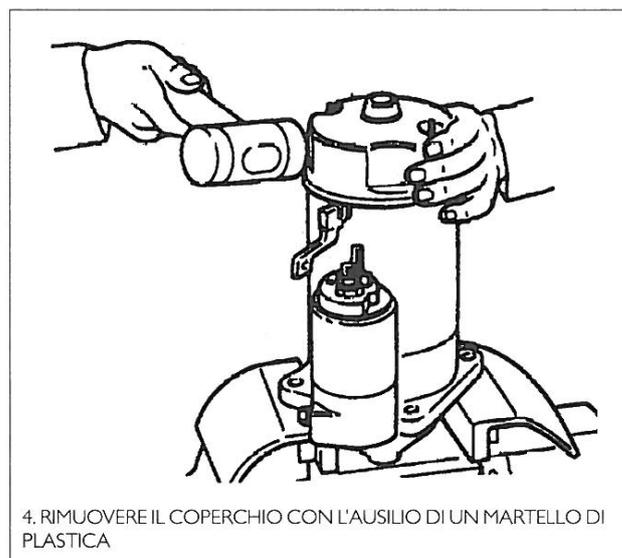
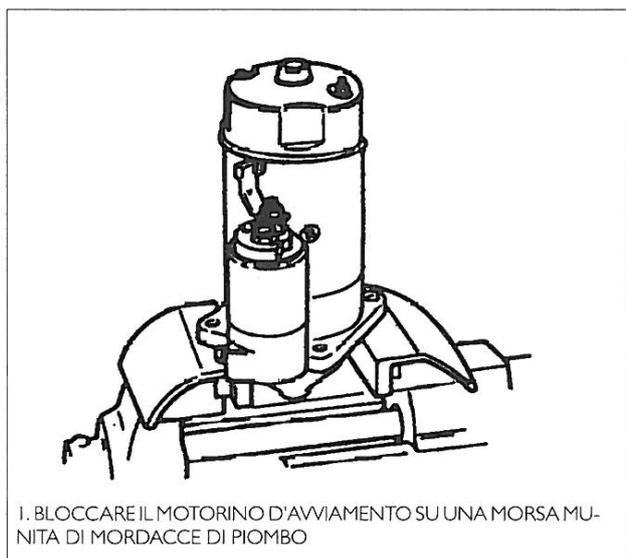
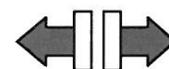
#### Curva della tensione

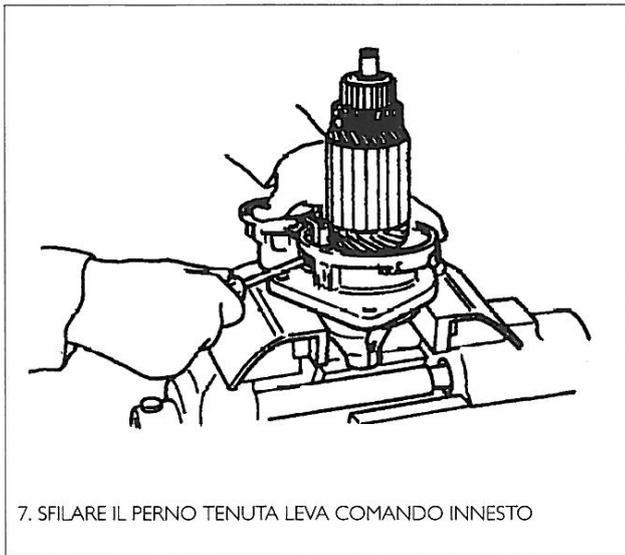
La curva della tensione dipende dallo stato di carica della batteria al banco e in funzione della corrente assorbita dal motorino d'avviamento.

Se i valori misurati al banco risultano notevolmente differenti da quelli di prova, il motorino è difettoso.

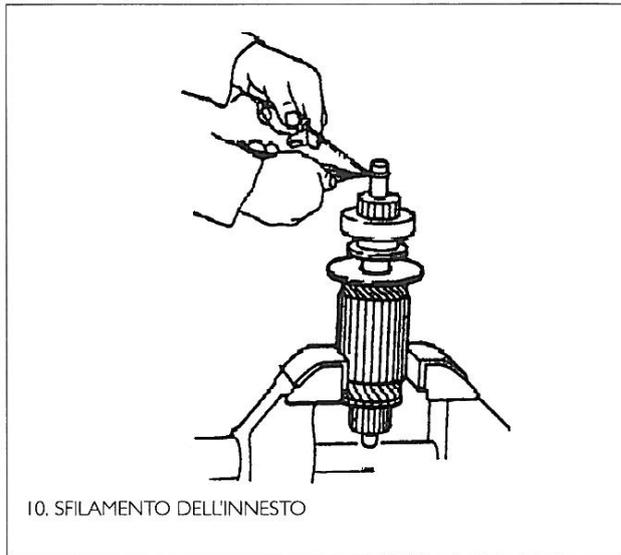
Ripetere il ciclo di smontaggio ed il controllo dei singoli componenti.

SEQUENZA OPERATIVA

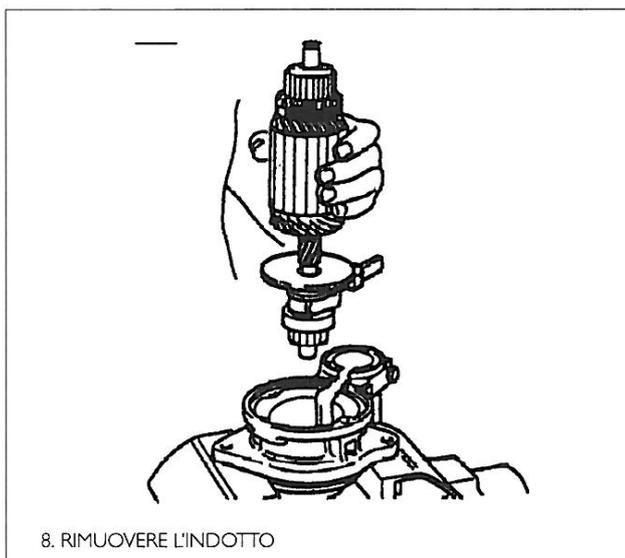




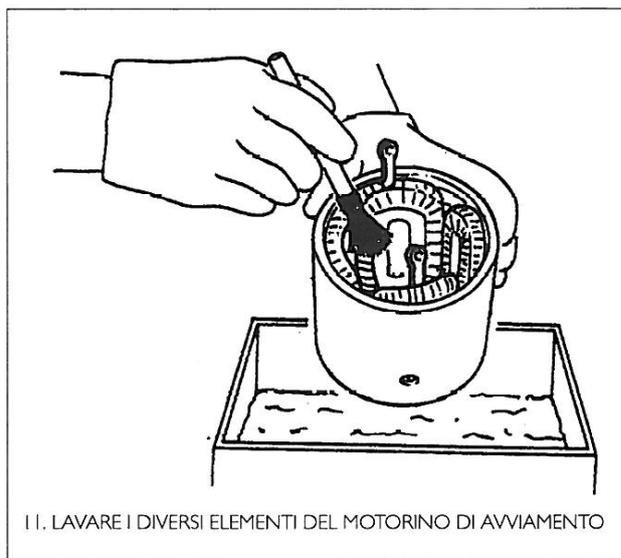
7. SFILARE IL PERNO TENUTA LEVA COMANDO INNESTO



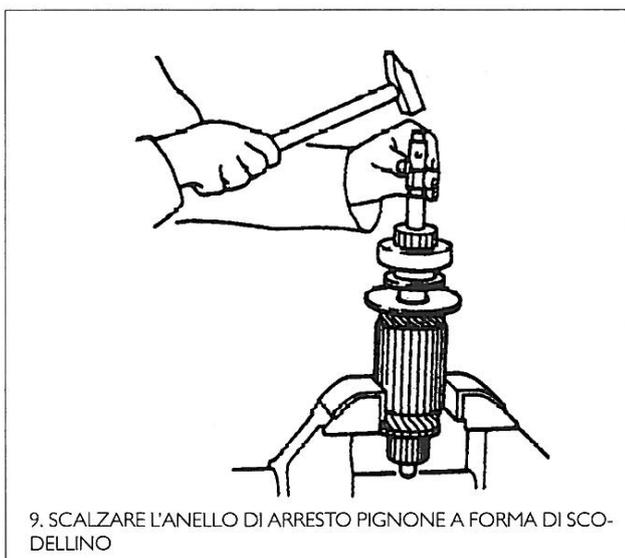
10. SFILAMENTO DELL'INNESTO



8. RIMUOVERE L'INDOTTO



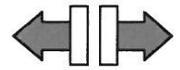
11. LAVARE I DIVERSI ELEMENTI DEL MOTORINO DI AVVIAMENTO



9. SCALZARE L'ANELLO DI ARRESTO PIGNONE A FORMA DI SCODELLINO



12. ASCIUGARE CON ARIA COMPRESSA



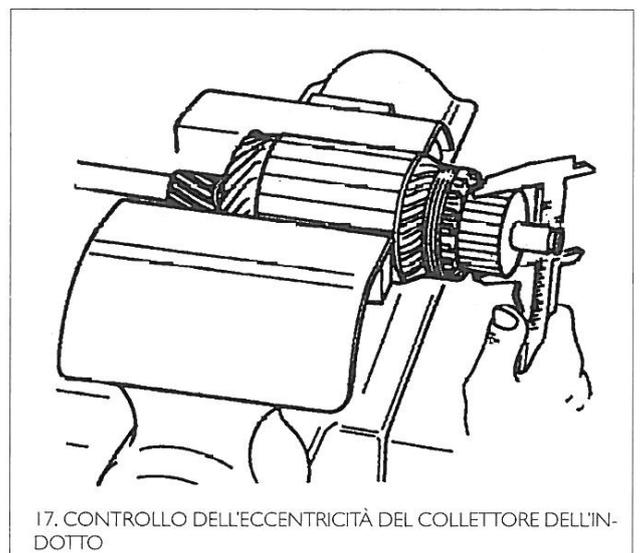
13. SOSTITUZIONE DELLA BOCCOLA SUPPORTO LATO COMANDO



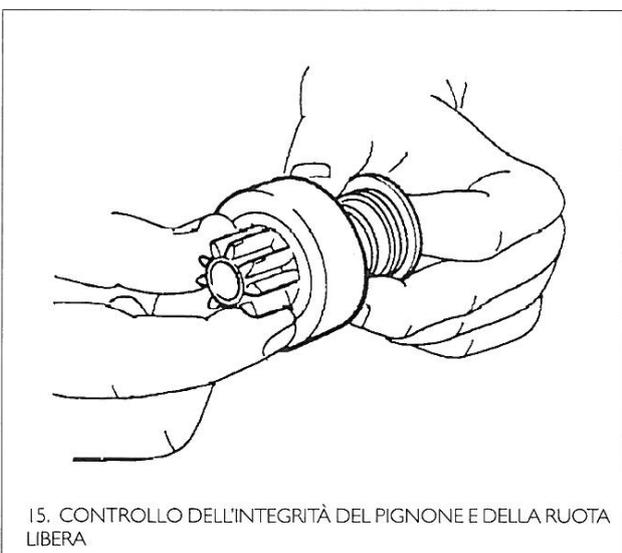
16. CONTROLLO DELLO SCORRIMENTO DELLE SPAZZOLE



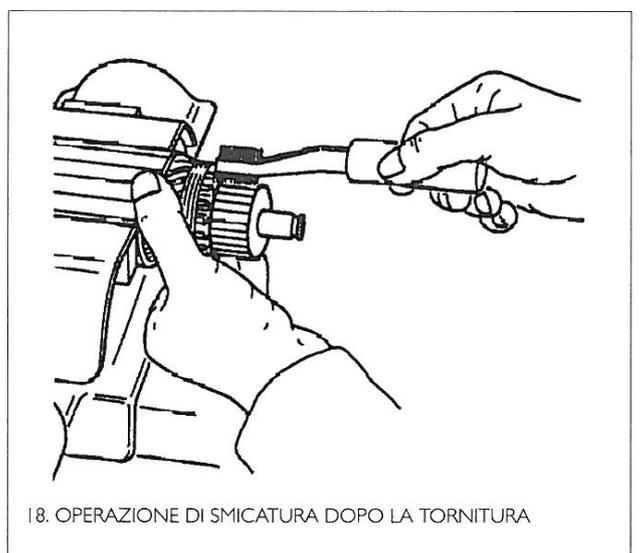
14. SOSTITUZIONE DELLA BOCCOLA SUPPORTO SPAZZOLA



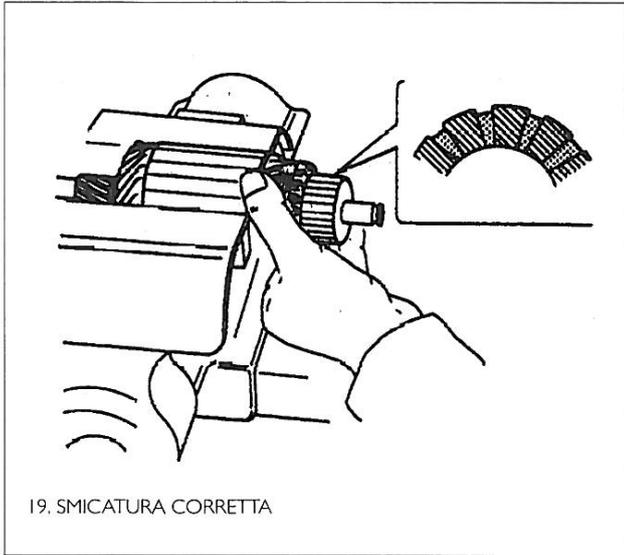
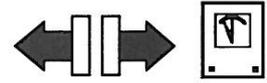
17. CONTROLLO DELL'ECCENTRICITÀ DEL COLLETTORE DELL'INDOTTO



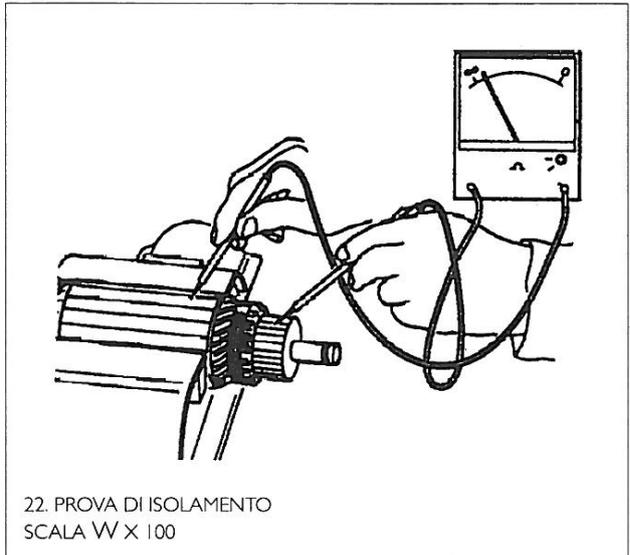
15. CONTROLLO DELL'INTEGRITÀ DEL PIGNONE E DELLA RUOTA LIBERA



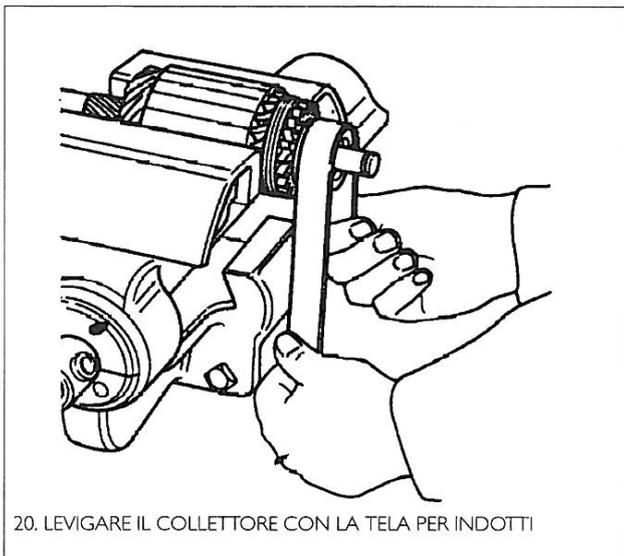
18. OPERAZIONE DI SMICATURA DOPO LA TORNITURA



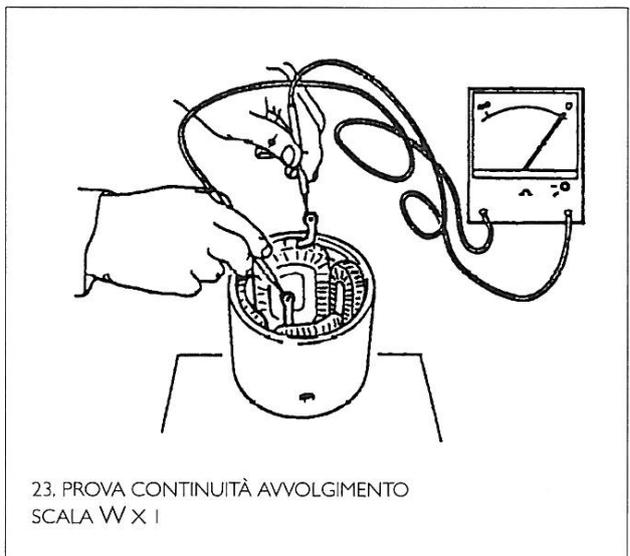
19. SMICATURA CORRETTA



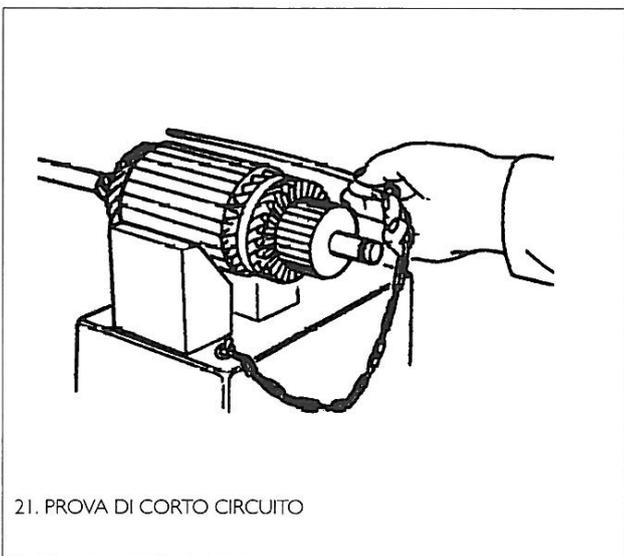
22. PROVA DI ISOLAMENTO  
SCALA W X 100



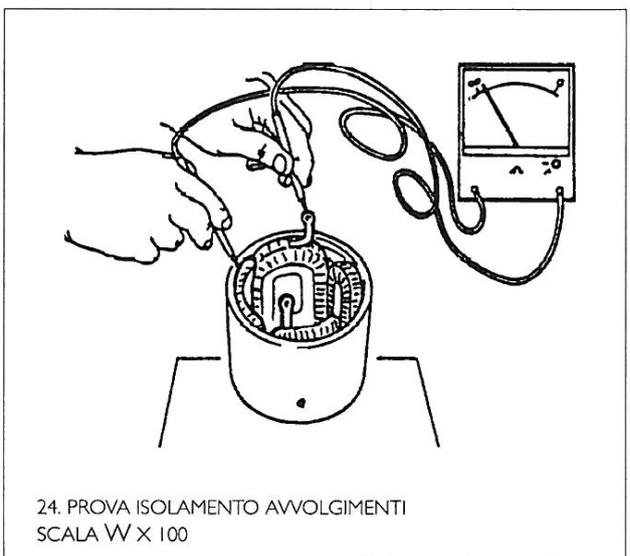
20. LEVIGARE IL COLLETTORE CON LA TELA PER INDOTTI



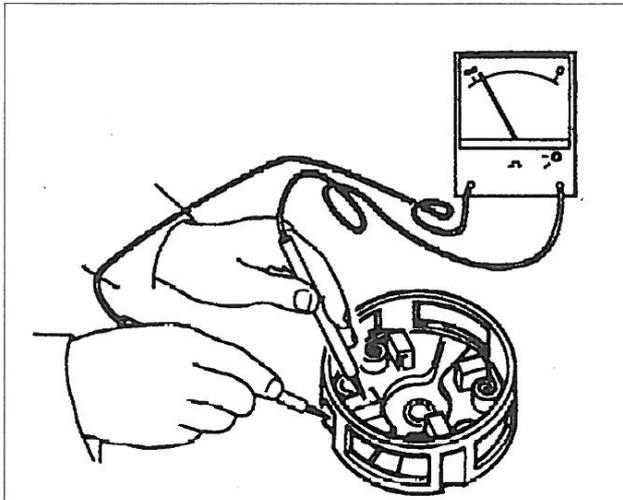
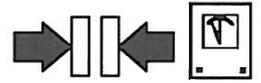
23. PROVA CONTINUITÀ AVVOLGIMENTO  
SCALA W X 1



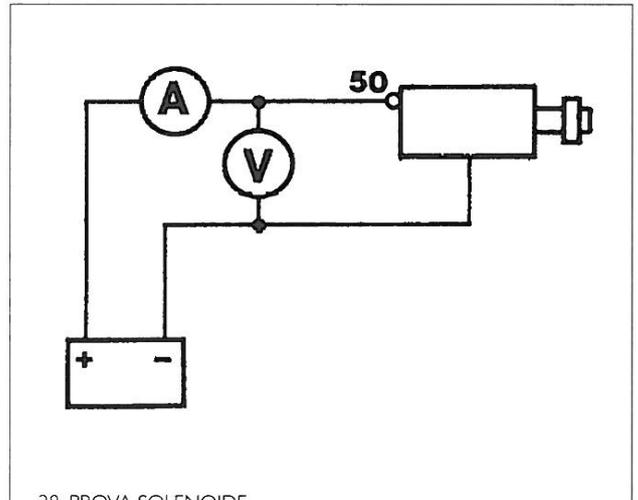
21. PROVA DI CORTO CIRCUITO



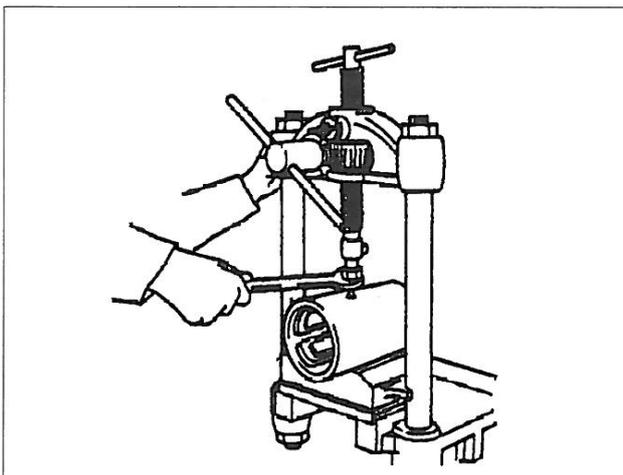
24. PROVA ISOLAMENTO AVVOLGIMENTI  
SCALA W X 100



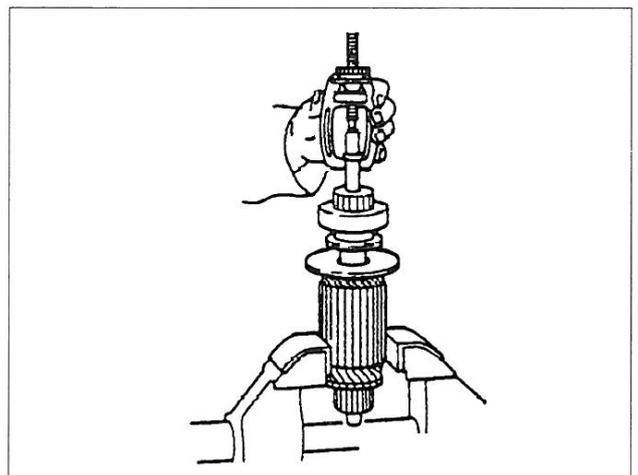
25. PROVA ISOLAMENTO PORTA-SPAZZOLE



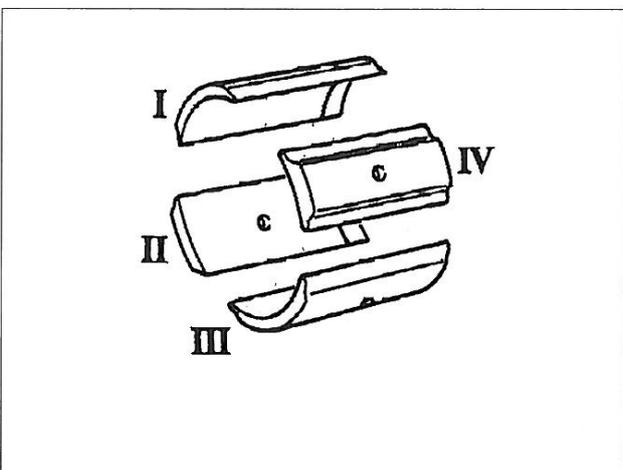
28. PROVA SOLENOIDE



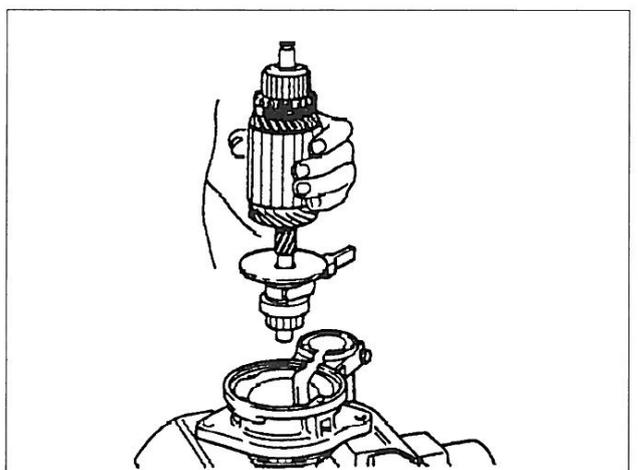
26. SVITARE LE VITI DI FISSAGGIO DELLE ESPANSIONI POLARI ALLA CARCASSA



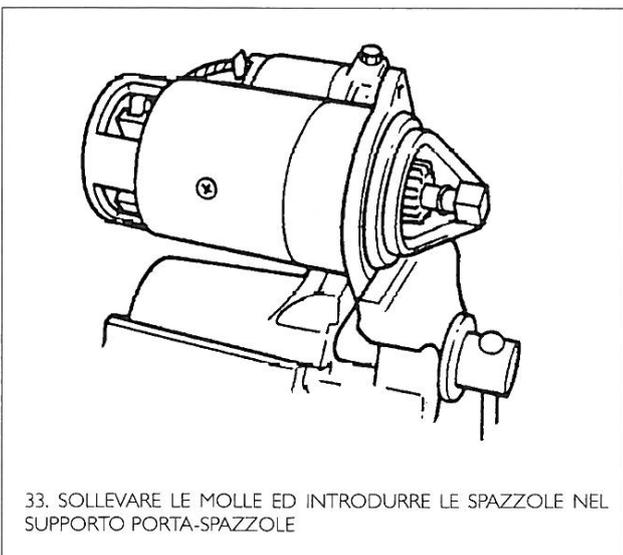
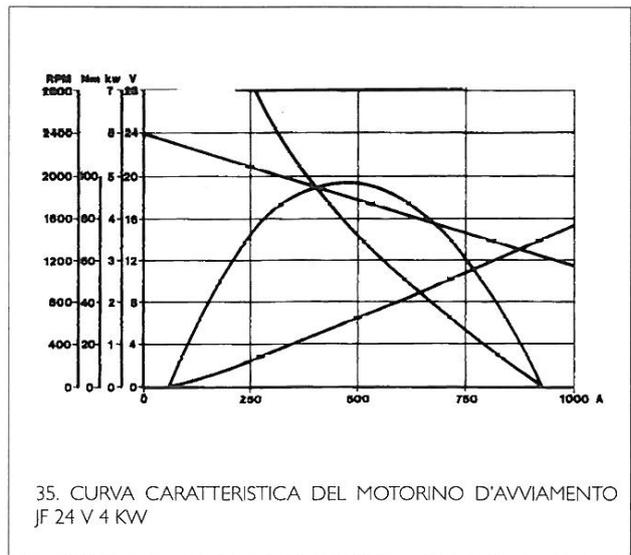
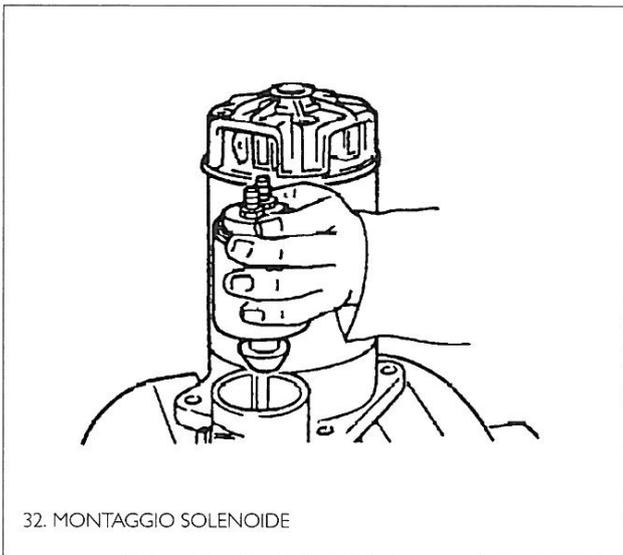
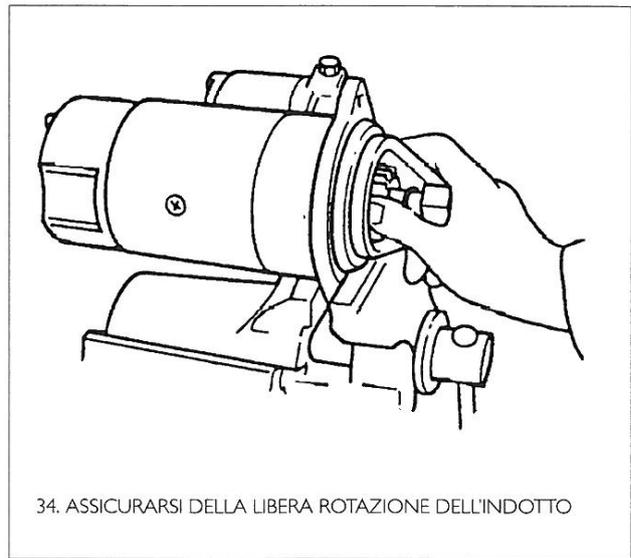
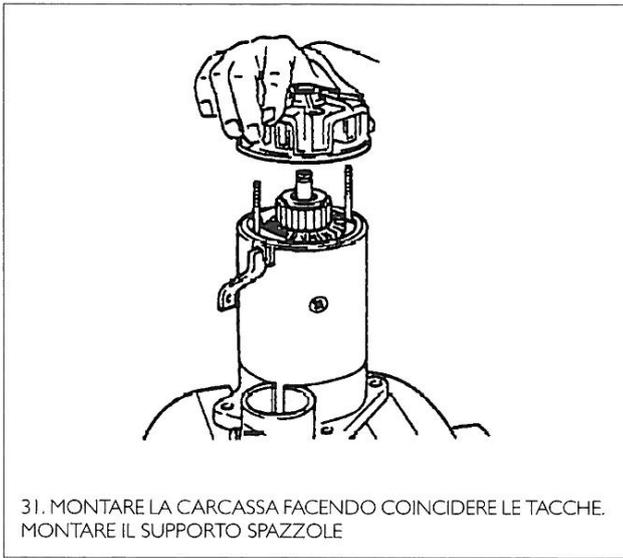
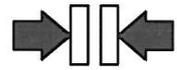
29. MONTAGGIO DELL'ANELLO ELASTICO SULL'ALBERINO DELL'INDOTTO



27. CONTRASSEGNARE LE ESPANSIONI POLARI PER AVERE UN RIFERIMENTO PER LA FASE DI MONTAGGIO

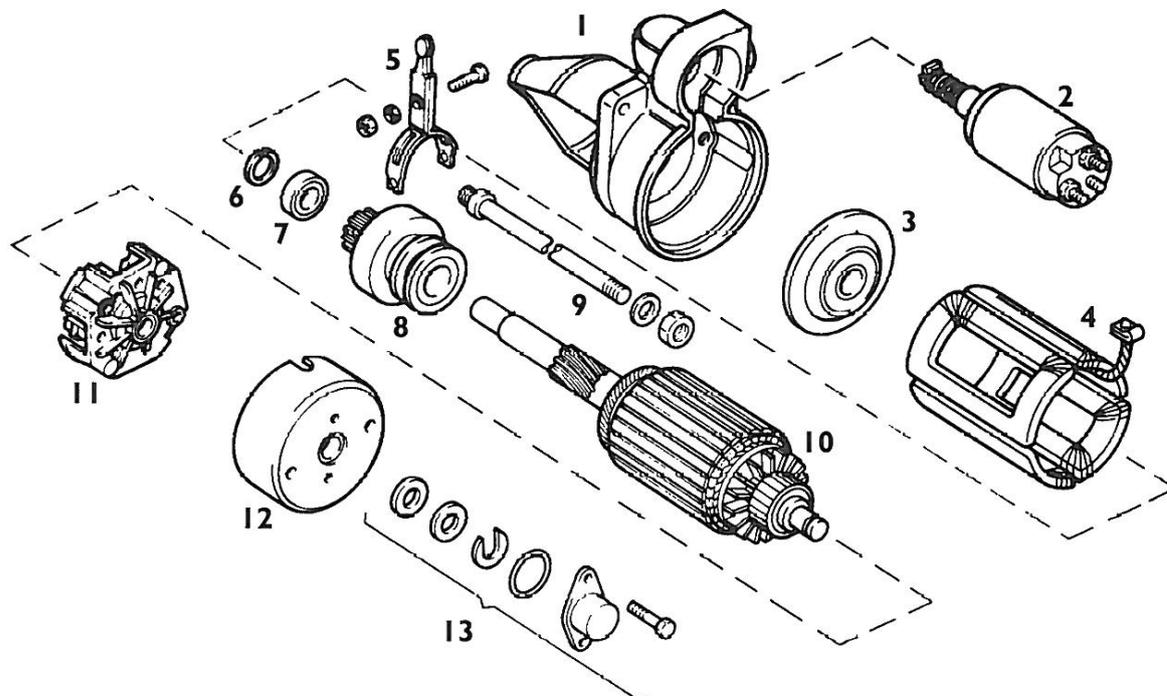


30. MONTAGGIO DELL'INDOTTO. INNESTO NEL SUPPORTO LATO COMANDO



## SCOMPOSIZIONE

Figura 113



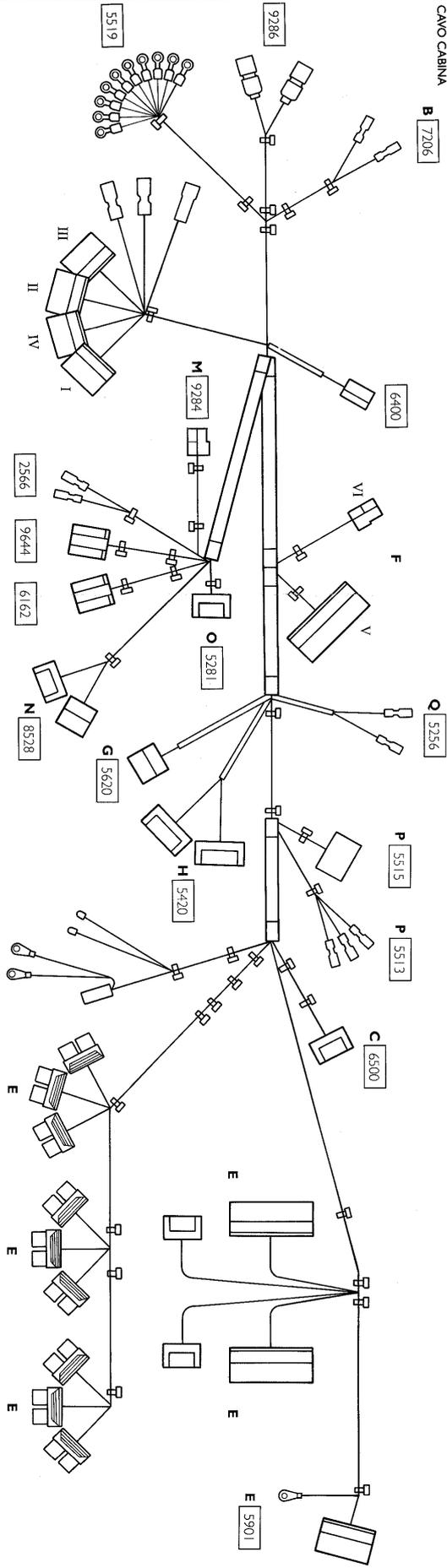
21280

1. SUPPORTO LATO COMANDO - 2. ELETTROMAGNETE COMANDO INNESTO PIGNONE - 3. FLANGIA - 4. INDUTTORI - 5. FORCELLA DI INNESTO - 6. ANELLO ELASTICO - 7. ANELLO D'ARRESTO - 8. PIGNONE - 9. TIRANTE - 10. INDOTTO - 11. SUPPORTO PORTASPAZZOLE - 12. COPERCHIO - 13. RONDELLE DI SPESSORE A PROTEZIONE.

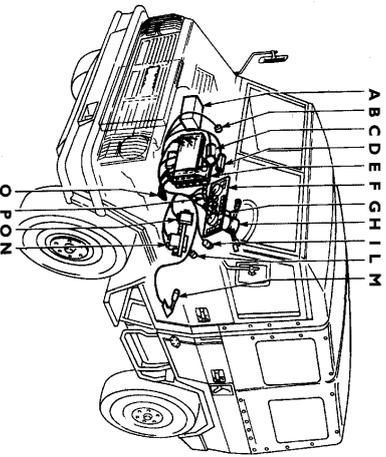
NOTE

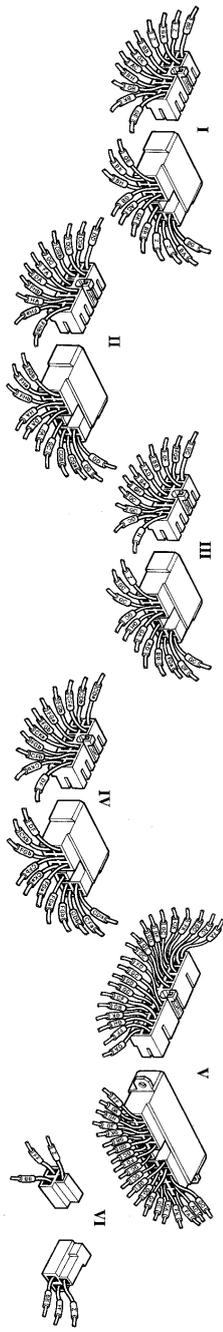
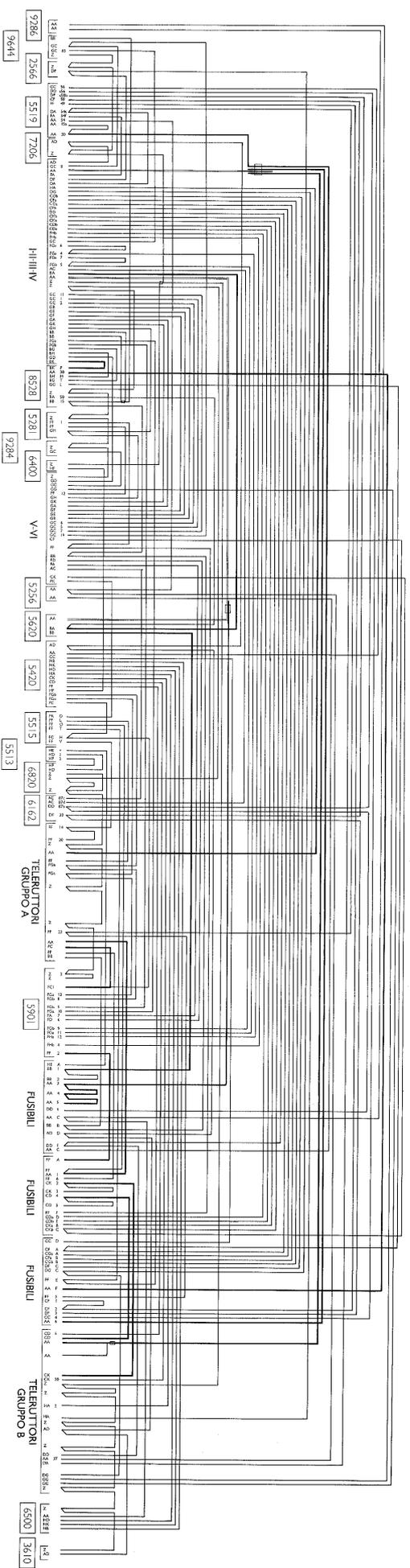


**CAVI SUL VEICOLO**  
**CAVO CABINA**

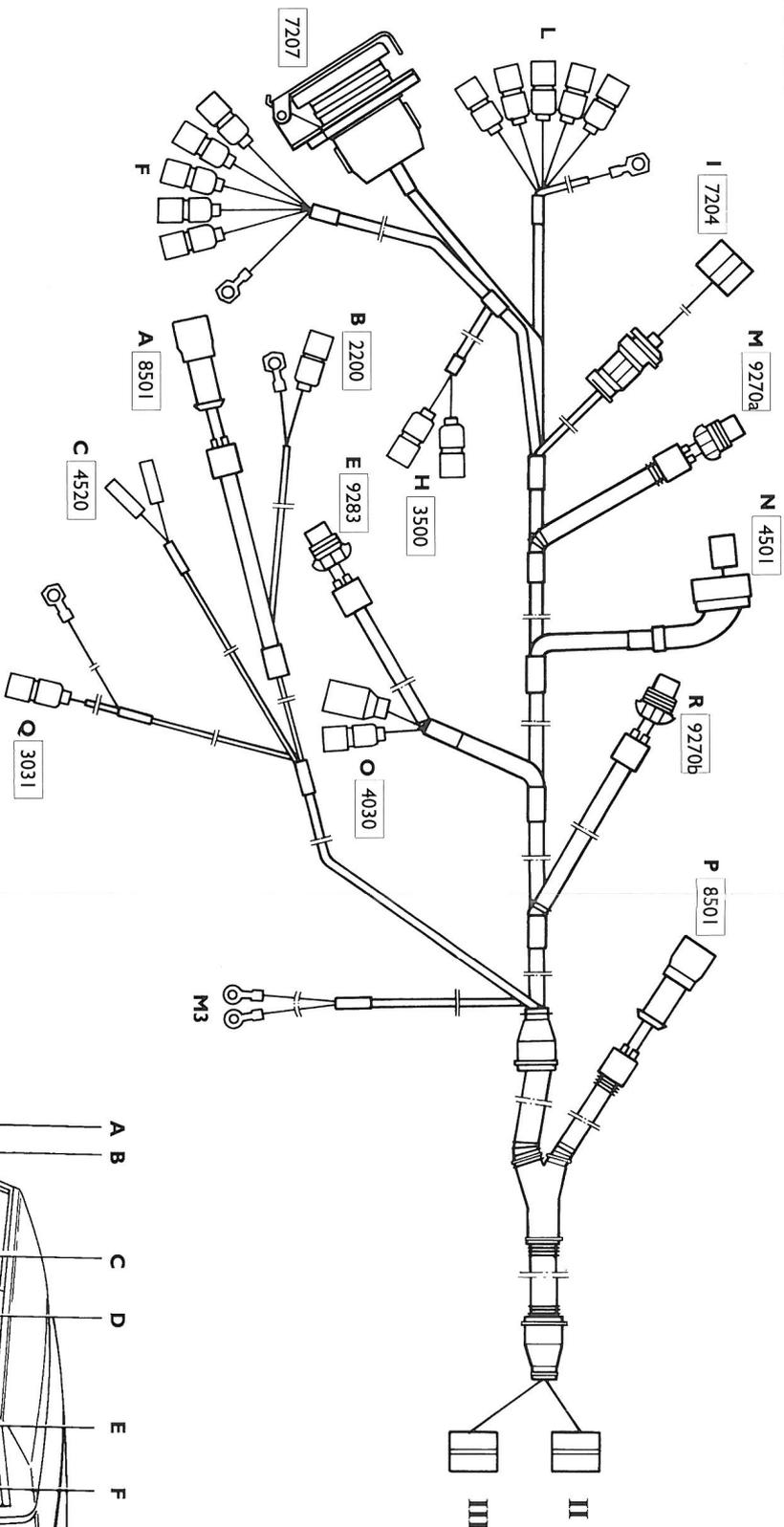


RIF.	COMPONENTE	CODICE COMPONENTI
A	ELETTROSCALDINO/ORE	120
B	PIEVA UNIPOLARE	726
C	TIRACINTALLO	6500
D	LAMPADA LETTURA CARTE	3610
E	CENTRALINA PORTA FUSIBILI ELETTRICITARI	-
F	PIANOCA PORTASTRUMENTI E INDICATORI OTTICI	5620
G	COMPTURIONE A CHIAVE	5519
H	GRUPPO INTERBUTTORI	9284
I	COMPI PROT. LUCI	8528
J	MANENTINO FRENO A MANO	8238
K	CENTRALINA PRESCALDO	5281
L	CENTRALINA INCHIEVETRICA	5420
M	DEMOGOLDA	7200
N	PIEVA DI CORRENTE	7200
O	INTERLITTORE LUCI ARRESTO	5256
P		
Q		

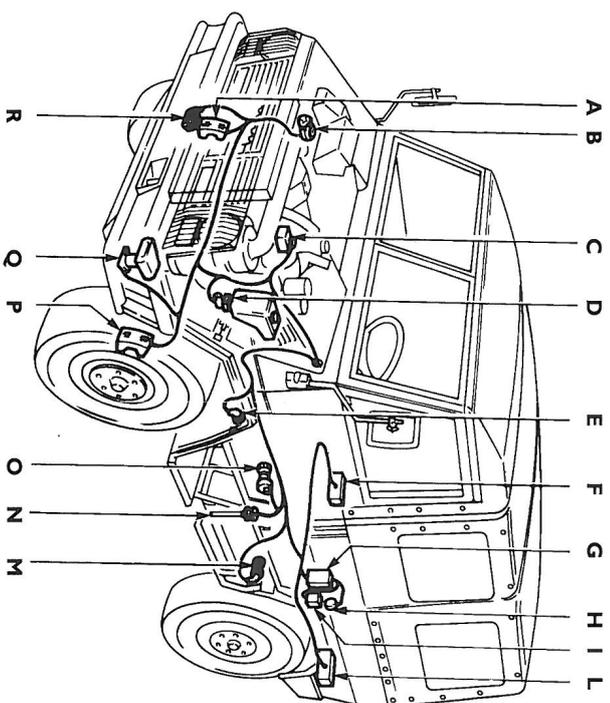




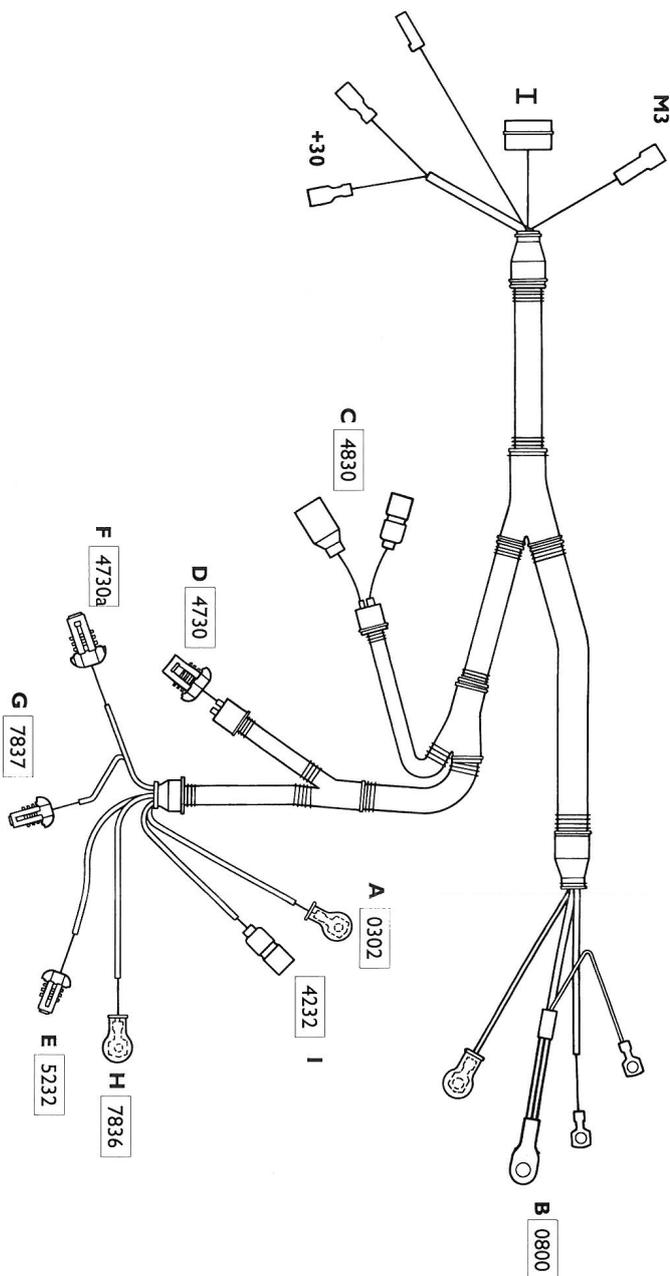
**CAVI SUL VEICOLO  
CAVO TELAIO**



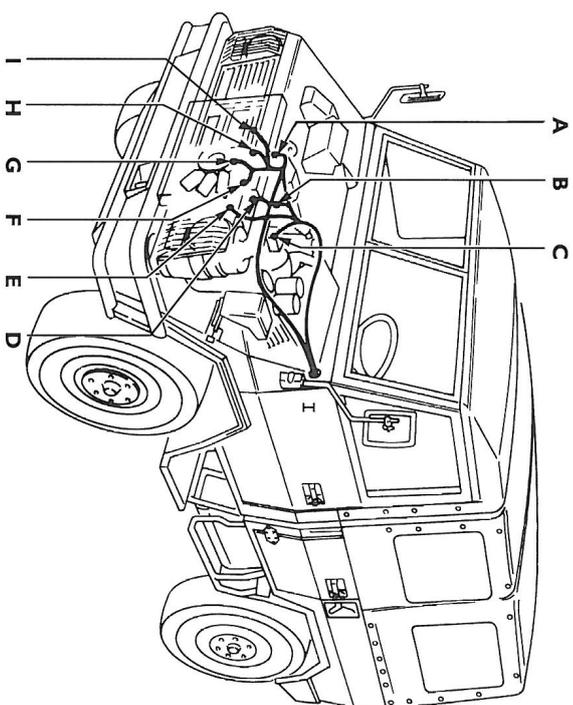
RIF	COMPONENTE	CODICE COMPONENTI
A	USURA PASTIGLIE FRENI ANTERIORE DESTRO	8501
B	AVVISORE ACUSTICO	2200
C	INDICATORE LIVELLO LIQUIDO FRENI	4520
D	POPPIA LAVAVETRO	6400
E	INTERRUTTORE SEGNALE TRAZIONE INTEGRALE INSERITA	9283
F	PANNALE POSTERIORE DESTRO	-
G	SCATOLA DI DERIVAZIONE	-
H	PANNALE ILLUMINAZIONE TARGA	3500
I	GIUNTO ELETTRICO PER RIMORCHIO	7204
L	PANNALE POSTERIORE SINISTRO	-
M	INTERRUTTORE SEGNALE BLOCCAGGIO DIFFERENZIALE POSTERIORE	9270a
N	INDICATORE LIVELLO COMBUSTIBILE	4501
O	TRASMETTITORE TACHIMETRO ELETTRONICO	4030
P	USURA PASTIGLIE FRENI ANTERIORE SINISTRO	8501
Q	PROIETTORE OSCURATO	3031
R	INTERRUTTORE SEGNALE BLOCCAGGIO DIFFERENZIALE ANTERIORE	9270b



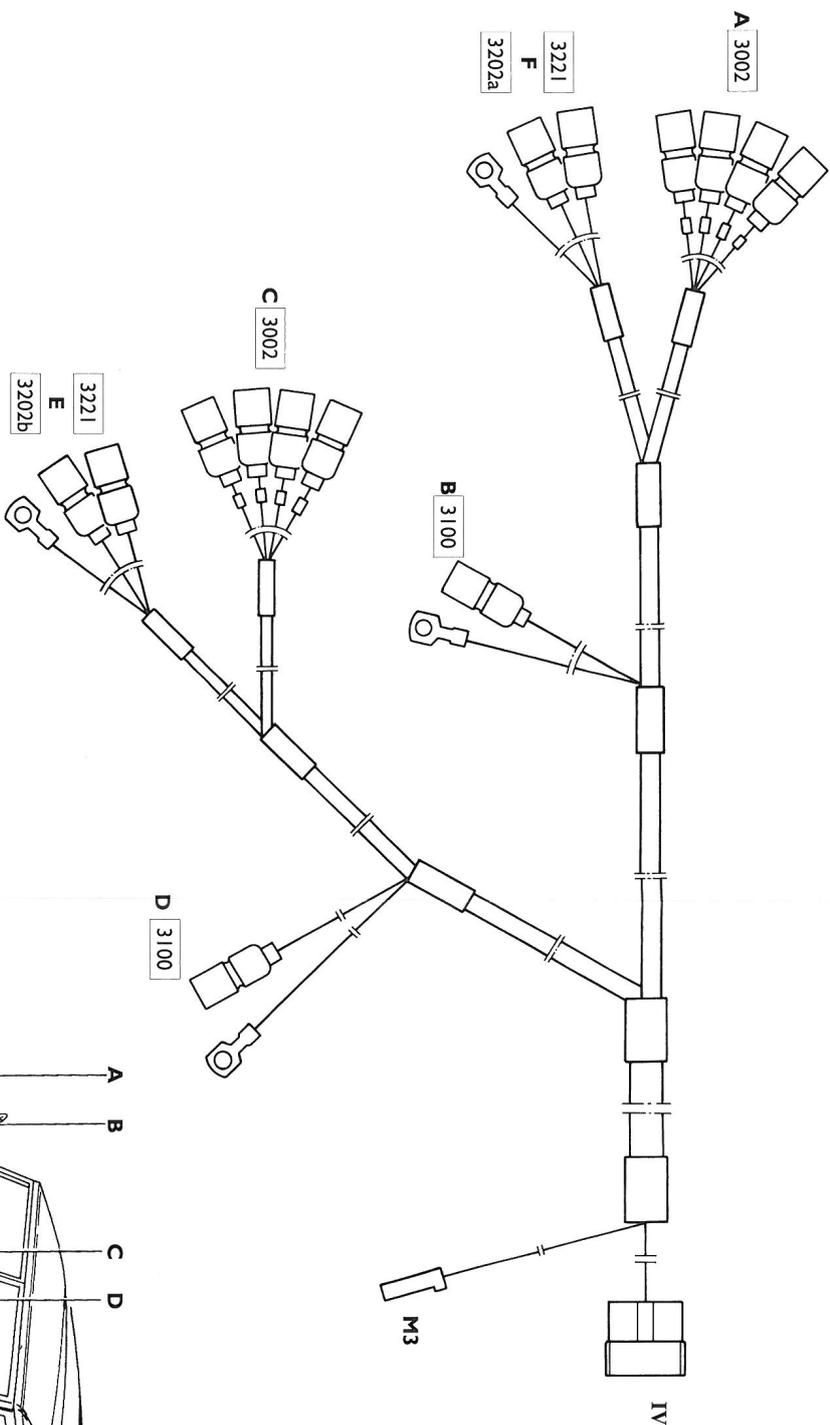
**CAVI SUL VEICOLO**  
**CAVO MOTORE**



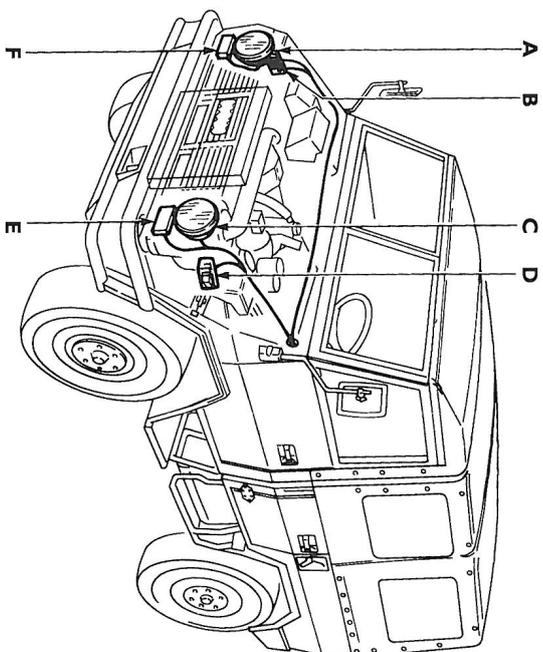
RIF	COMPONENTE	CODICE COMPONENTI
A	ALTERNATORE	0302
B	MOTORINO DI AVVIAMENTO	0800
C	TRASMETTITTORE GIRONETRO ELETTRONICO (OPTIONAL)	4830
D	TRASMETTITTORE TEMPERATURA ACQUA MOTORE	4730
E	TRASMETTITTORE BASSA PRESSIONE OLIO MOTORE	5232
F	SENSORE TEMPERATURA ACQUA MOTORE PER TERMOAVVIATORE	4730a
G	ELETTROVALVOLE PER TERMOAVVIATORE	7837
H	TRASMETTITTORE PER MANOMETRO OLIO MOTORE	7836
I		4232



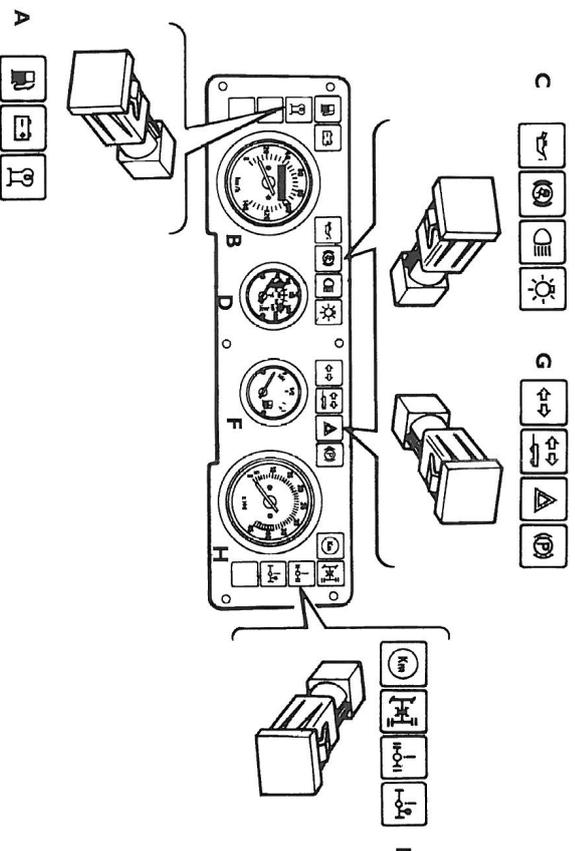
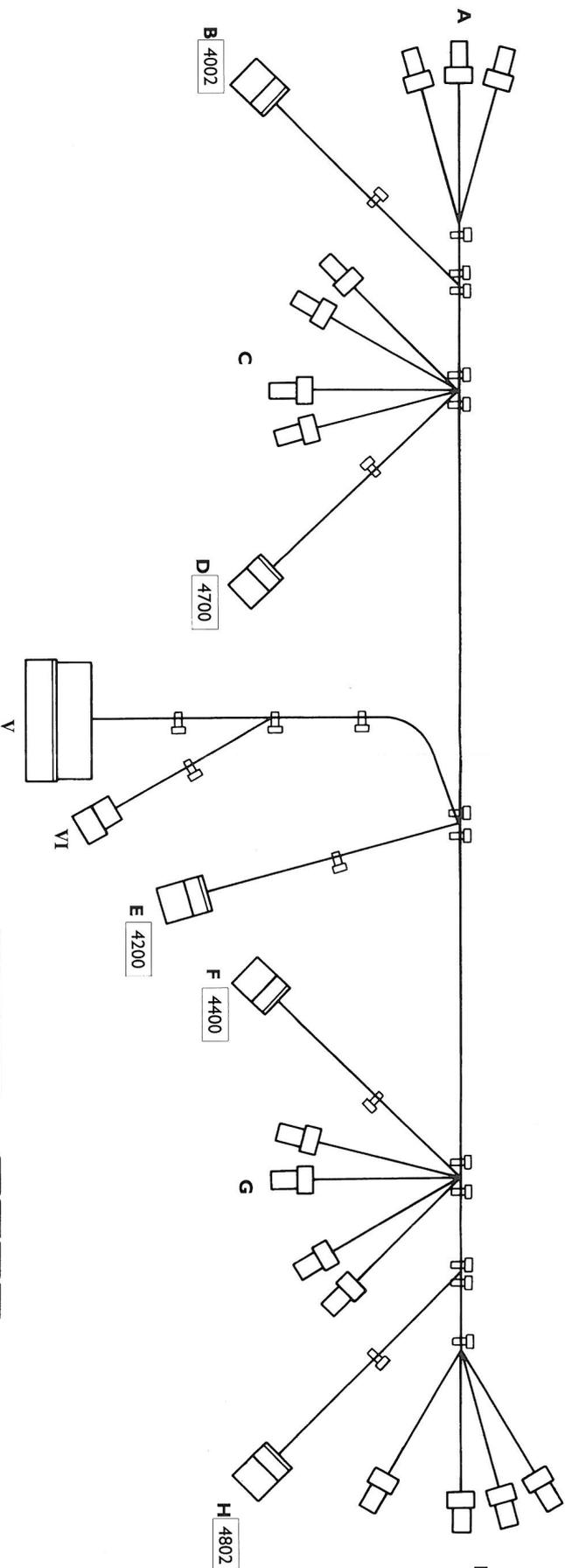
**CAVI SUL VEICOLO**  
CAVO FANALERIA ANTERIORE



RIF	COMPONENTE	CODICE COMPONENTI
A	PROIETTORE CIRCOLARE DESTRO	3002
B	FANALE LATERALE DI DIREZIONE DESTRO	3100
C	PROIETTORE CIRCOLARE SINISTRO	3002
D	FANALE LATERALE DI DIREZIONE SINISTRO	3100
E	FANALE ANTERIORE DI DIREZIONE E POSIZIONE OSCURATO SINISTRO	3221 - 3202a
F	FANALE ANTERIORE DI DIREZIONE E POSIZIONE OSCURATO DESTRO	3221 - 3202a

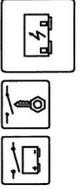


**CAVI SUL VEICOLO**  
CAVO PLANCIA PORTASTRUMENTI



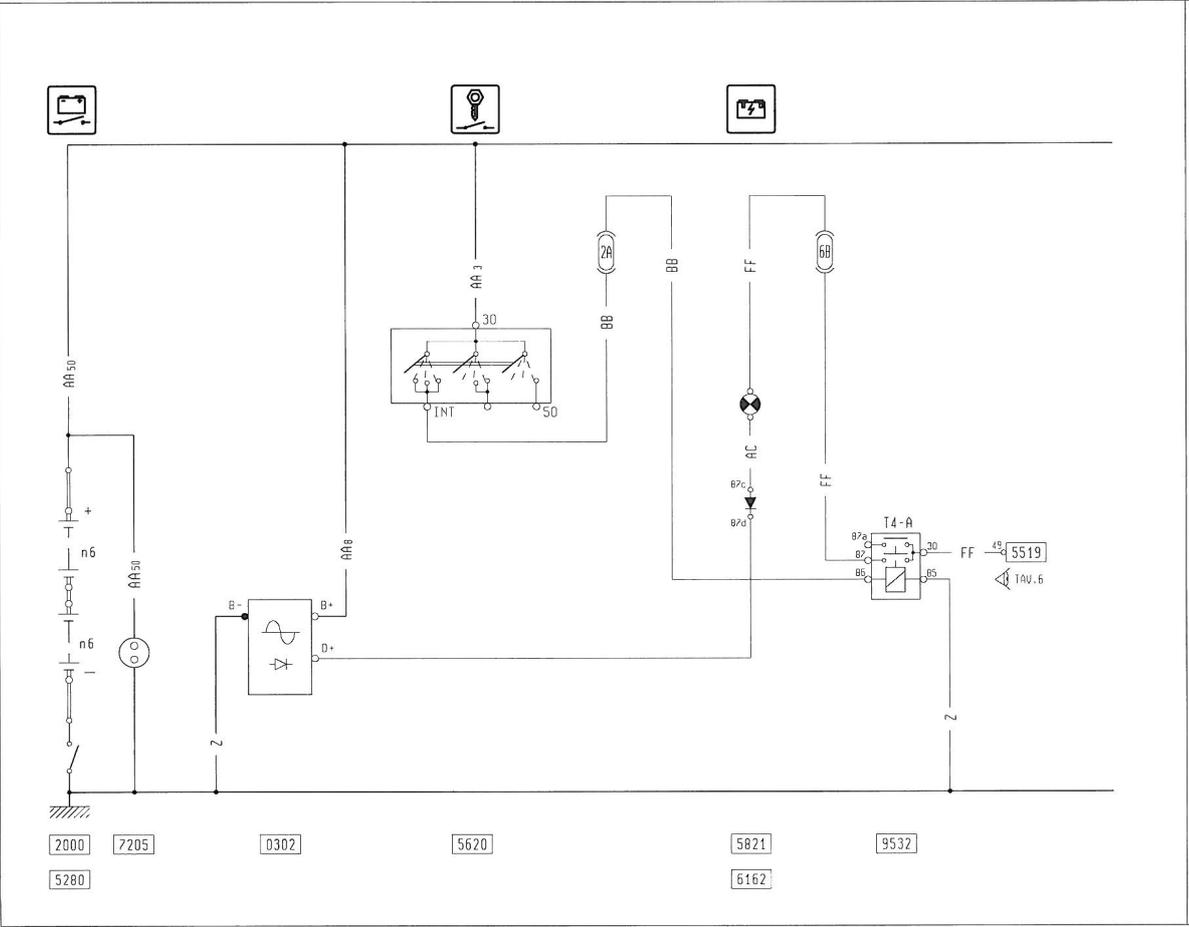
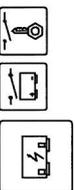
RIF.	COMPONENTE	CODICE COMPONENTI
A	INDICATORI OTTICI (TERMOAVVIATORE/RICARICA/COMBUSTIBILE)	-
B	TACHIMETRO ELETTRONICO	4002
C	INDICATORI OTTICI (BASSA PRESSIONE OLIO MOTORE/INEFF. FRENNI/ABBAGLIANTI)POSIZIONE	-
D	TERMOKINETRO TEMPERATURA ACQUA	4700
E	MANOMETRO OLIO MOTORE	4200
F	INDICATORE LIVELLO COMBUSTIBILE	4400
G	INDICATORI OTTICI (DIREZIONE/EMERGENZA/FRENO A MANO	-
H	GIROMETRO ELETTRONICO (OPZIONALI)	-
I	INDICATORI OTTICI (TRAZIONE INTEGRALE/BLUCCAGGIO DIFF. POSTI E ANTI/ MAX. VELOCITÀ	4802

SCHIEDE CIRCUITALI

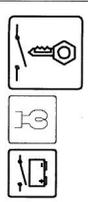


RICARICA

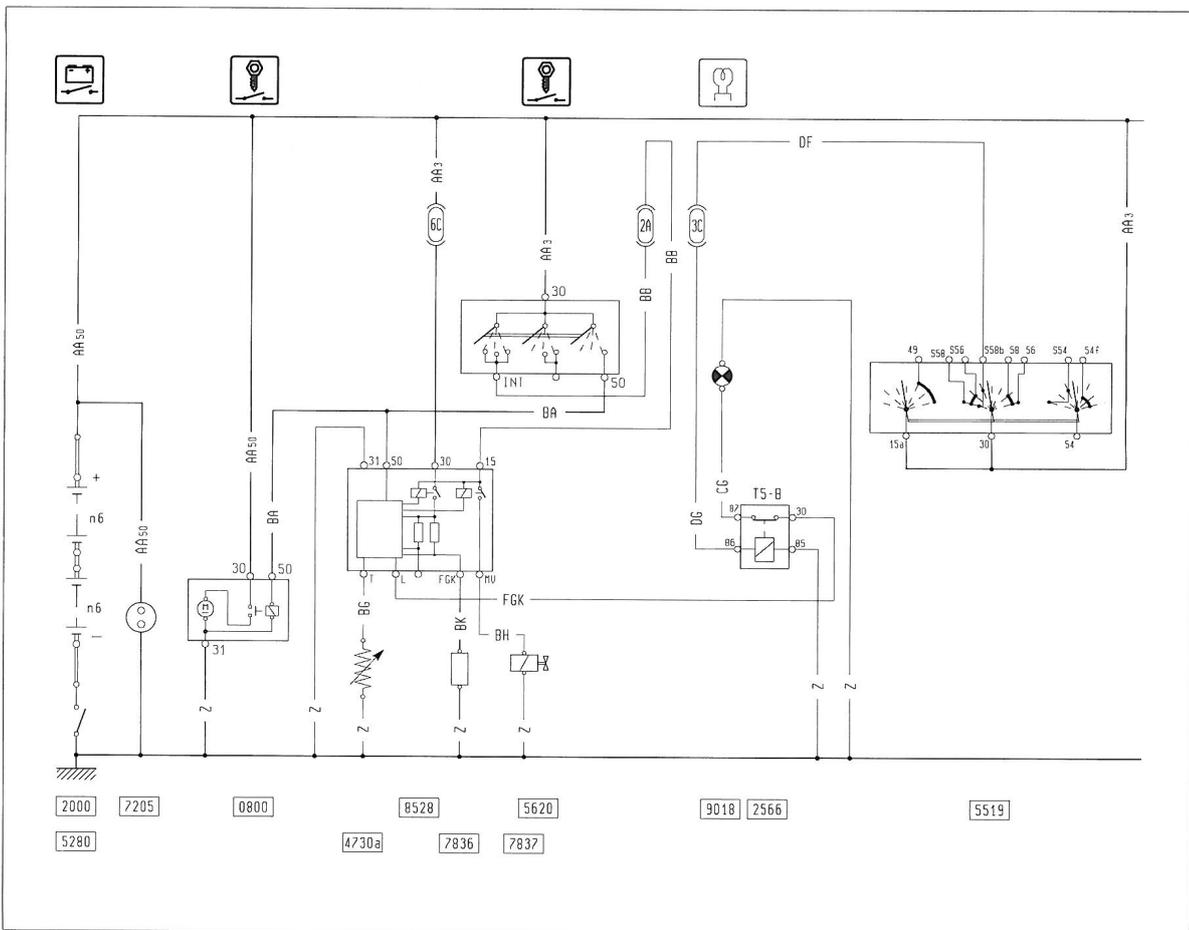
RICARICA



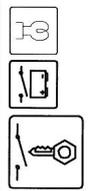
**SCHEDE CIRCUITALI**



**AVVIAMENTO E PRERISCALDO 2**



**2 AVVIAMENTO E PRERISCALDO**

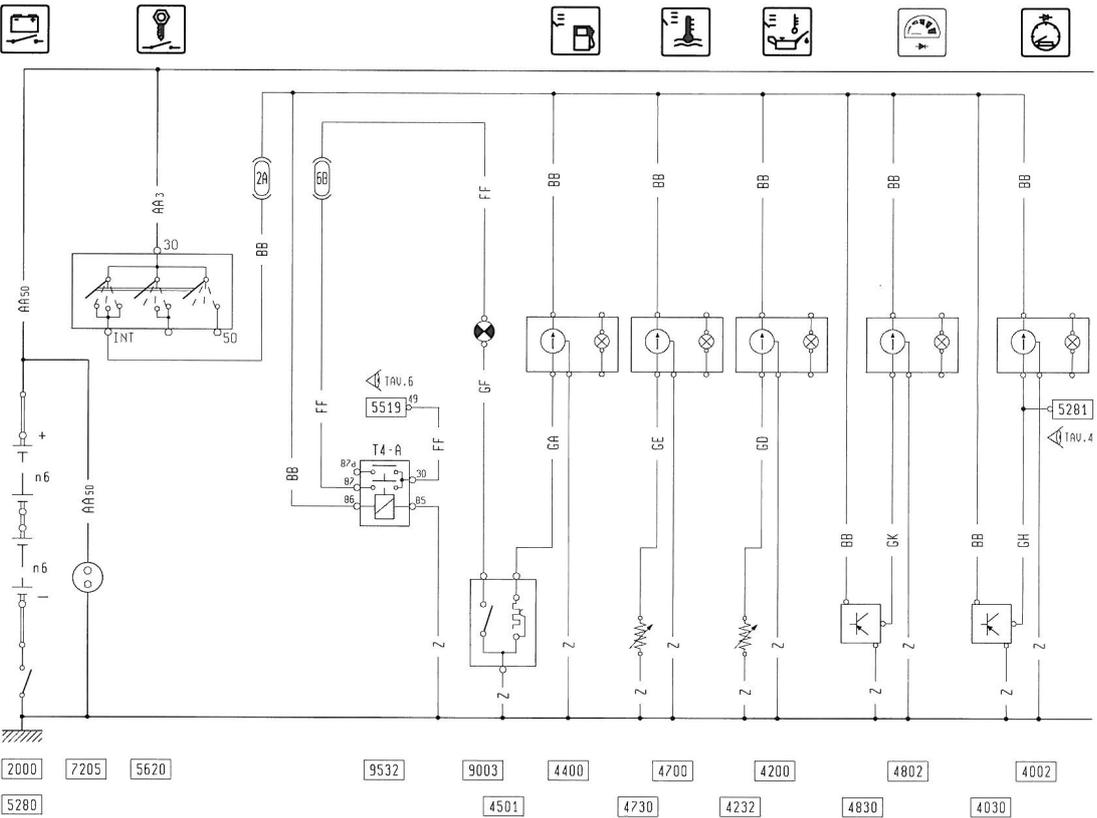


**SCHEDE CIRCUITALI**



**STRUMENTI**

**3**



**3**

**STRUMENTI**



**3**



**SCHEDE CIRCUITALI**

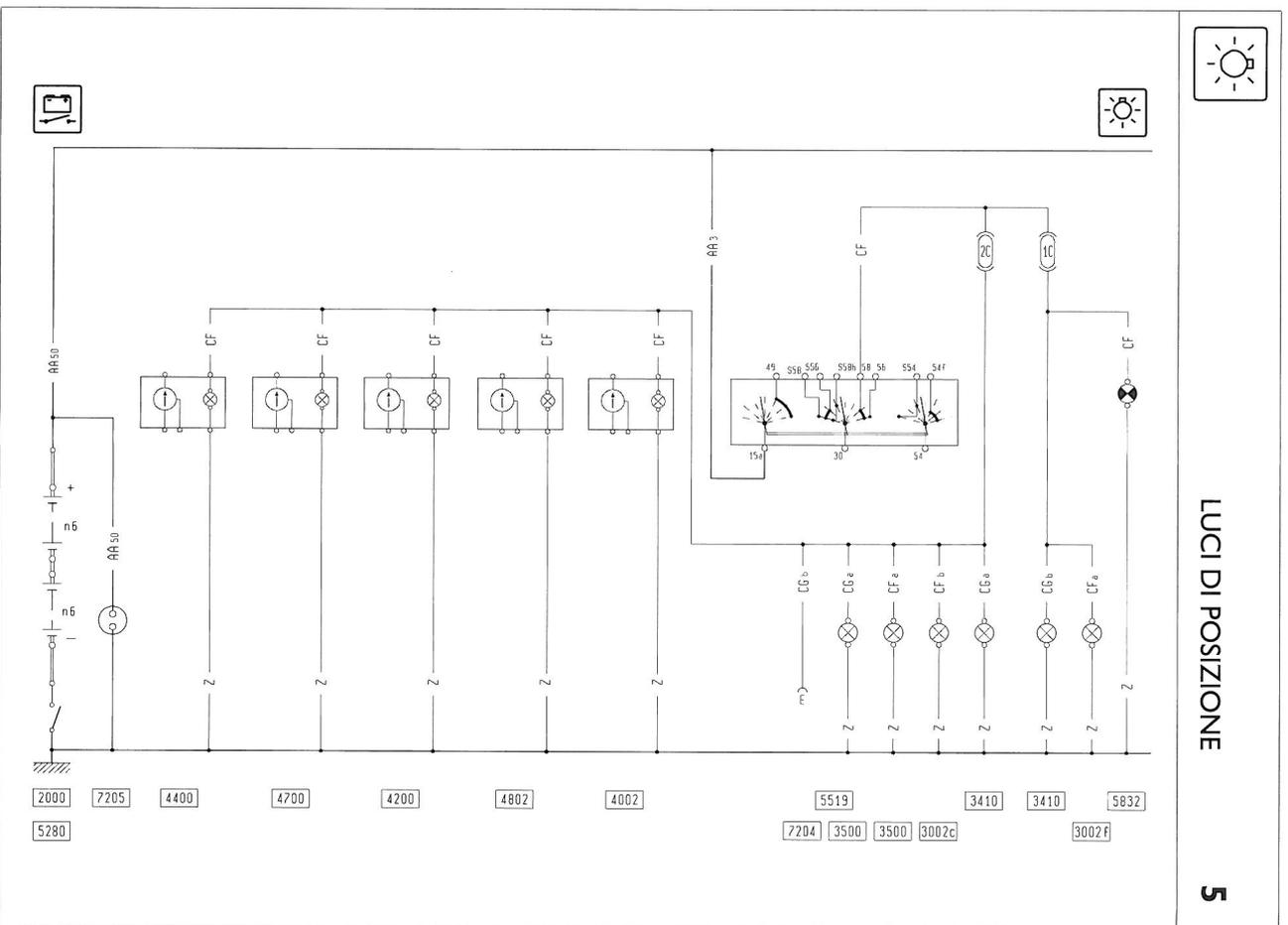


**LUCI DI POSIZIONE**

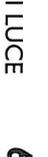
**5**

**5**

**LUCI DI POSIZIONE**



SCHEDA CIRCUITALE

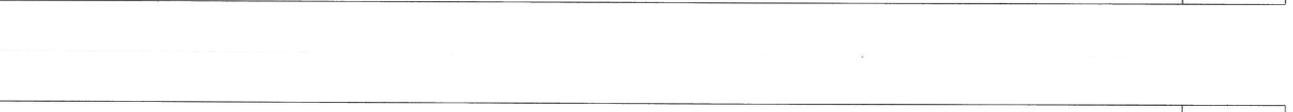
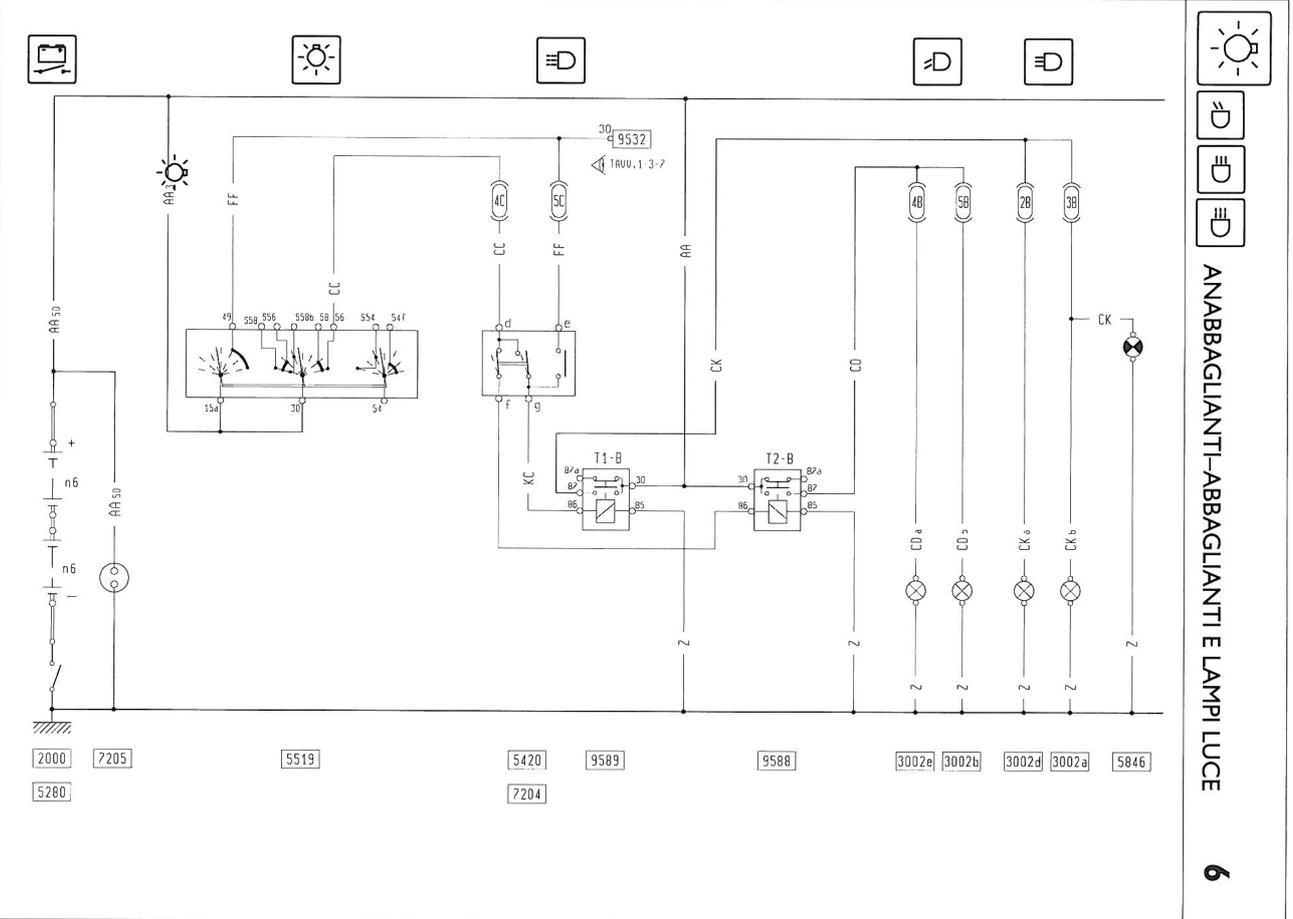
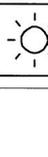


ANABBAGLIANTI-ABBAGLIANTI E LAMPI LUCE

6

6

ANABBAGLIANTI-ABBAGLIANTI E LAMPI LUCE

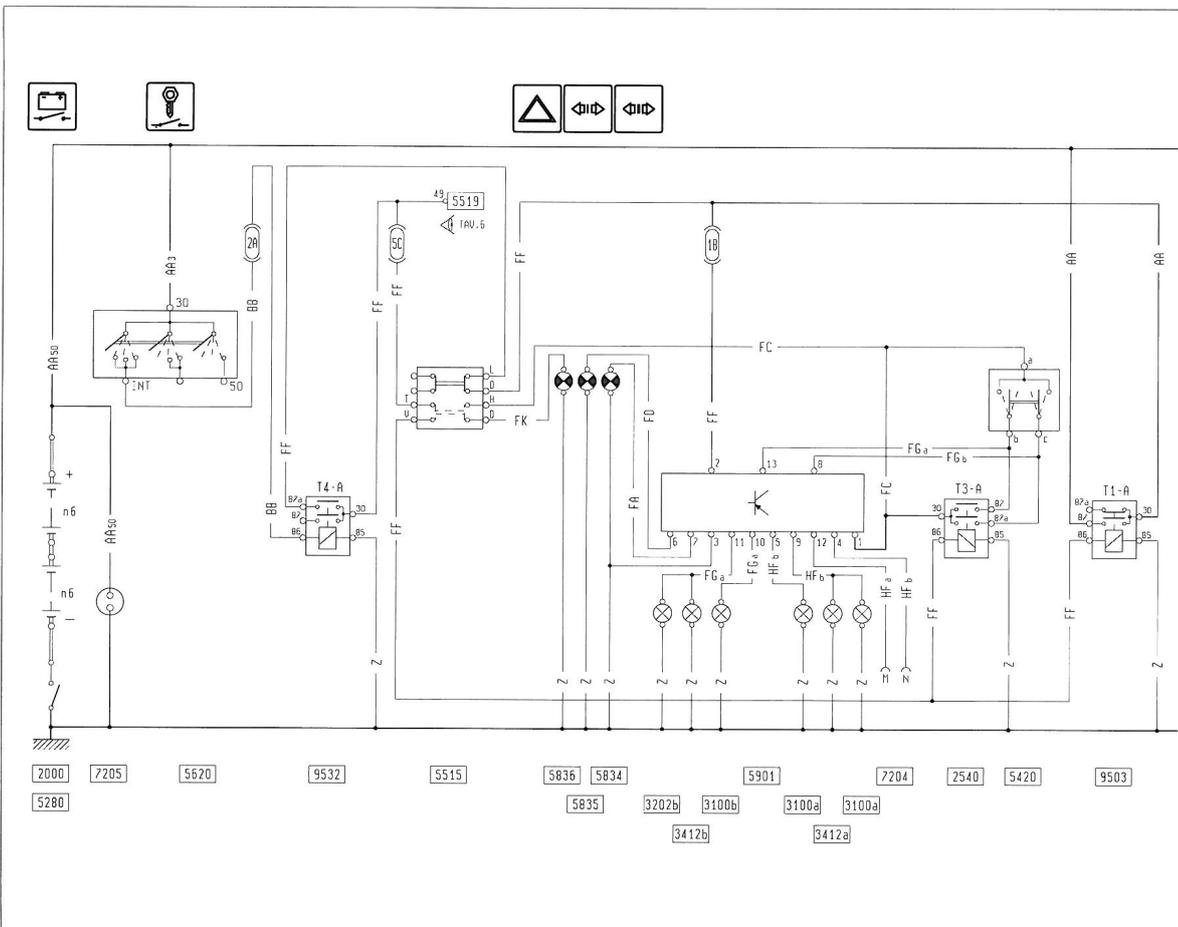


**SCHEDE CIRCUITALI**



**LUCI DI DIREZIONE MOTRICE-RIMORCHIO ED EMERGENZA**

**7**



**LUCI DI DIREZIONE MOTRICE-RIMORCHIO ED EMERGENZA**

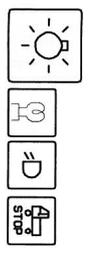
**7**



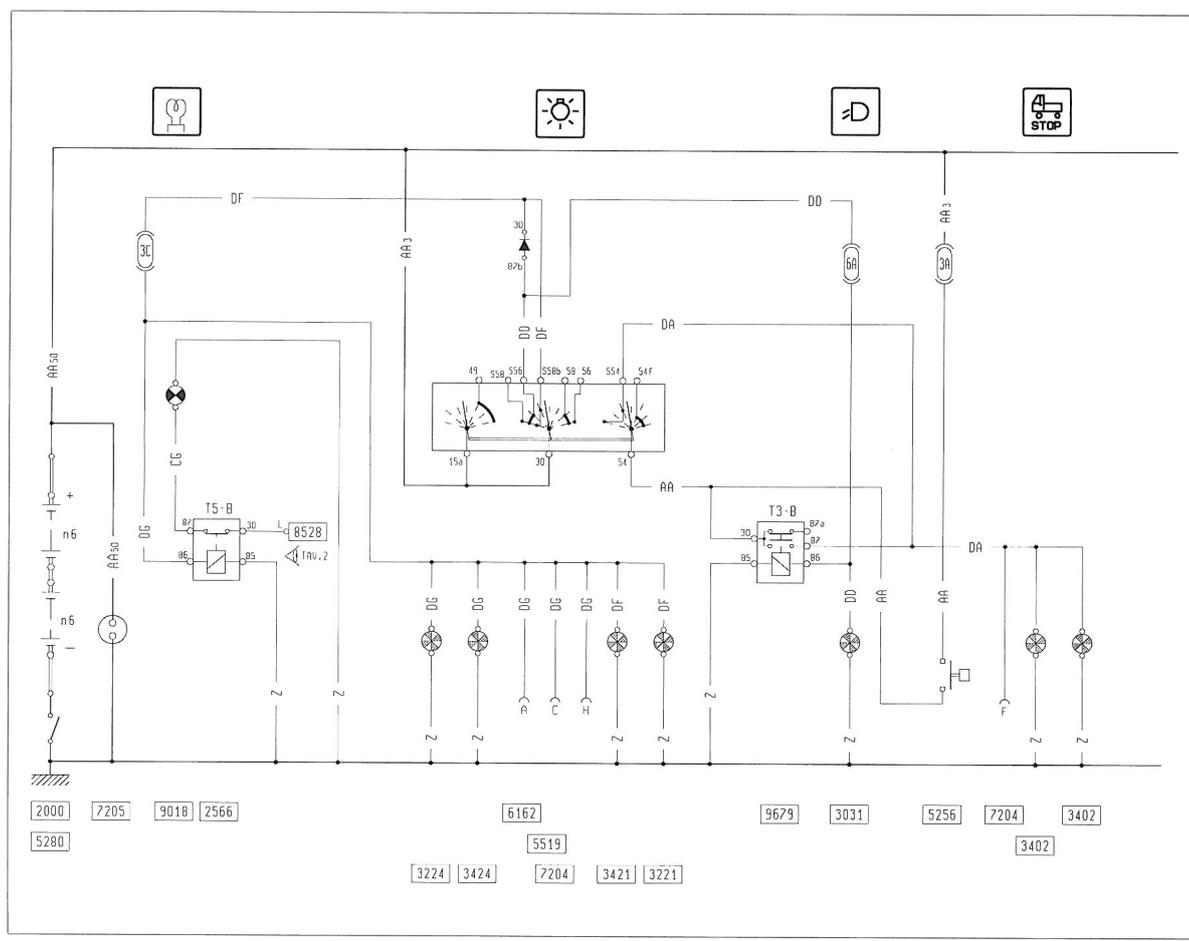




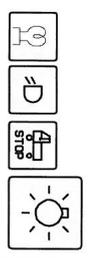
SCHEDE CIRCUITALI



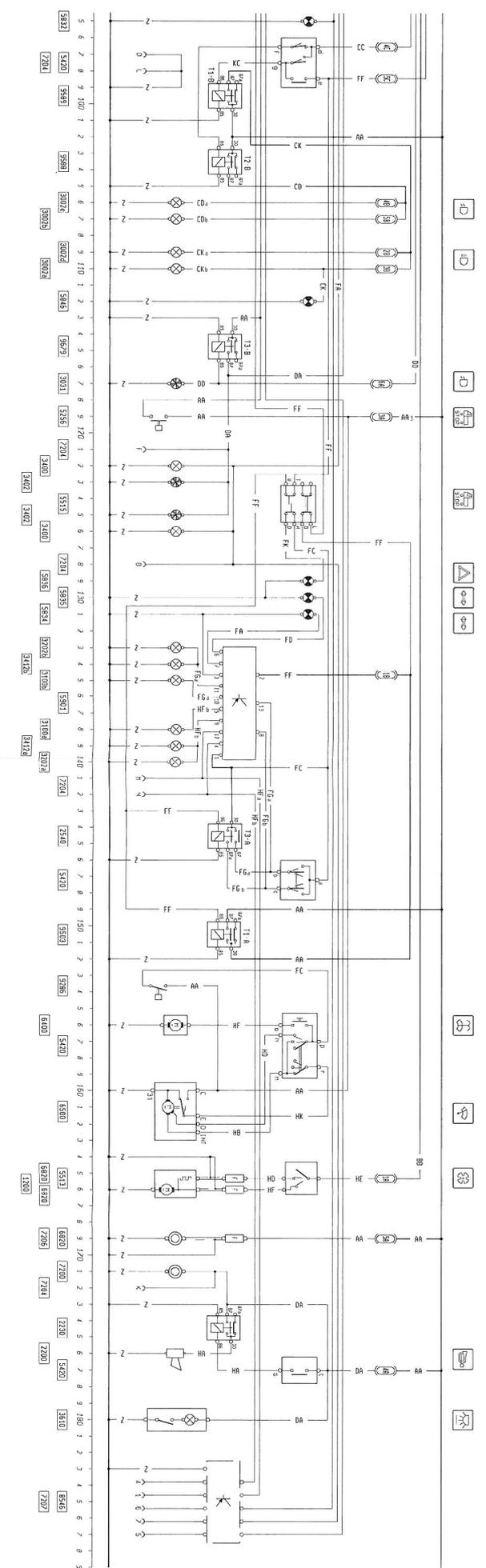
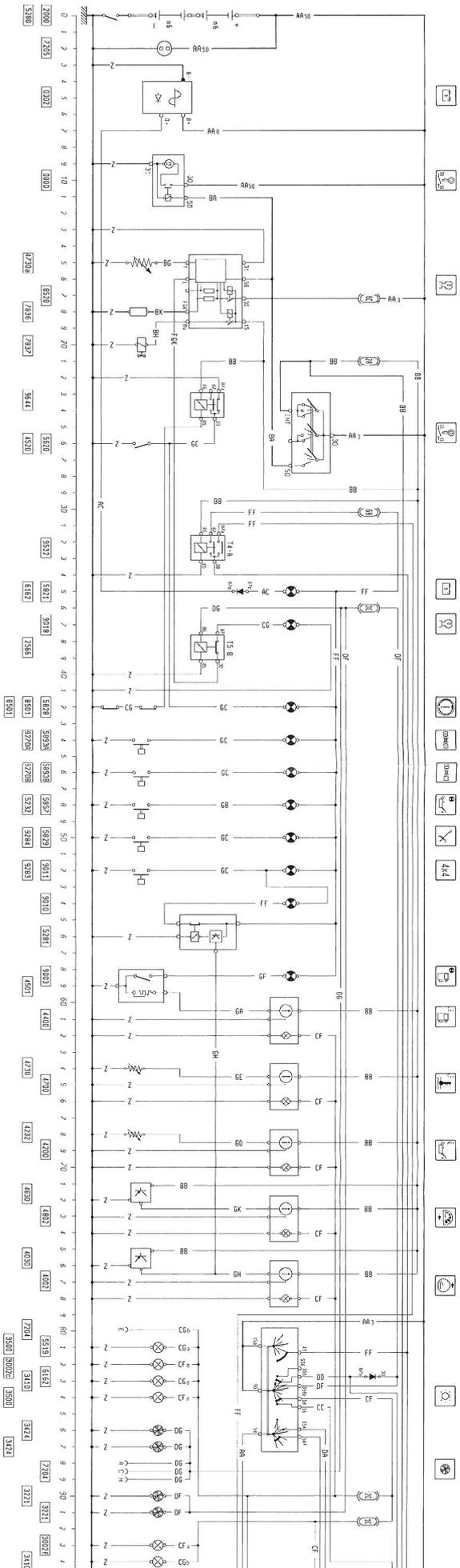
LUCI OSCURATE 10

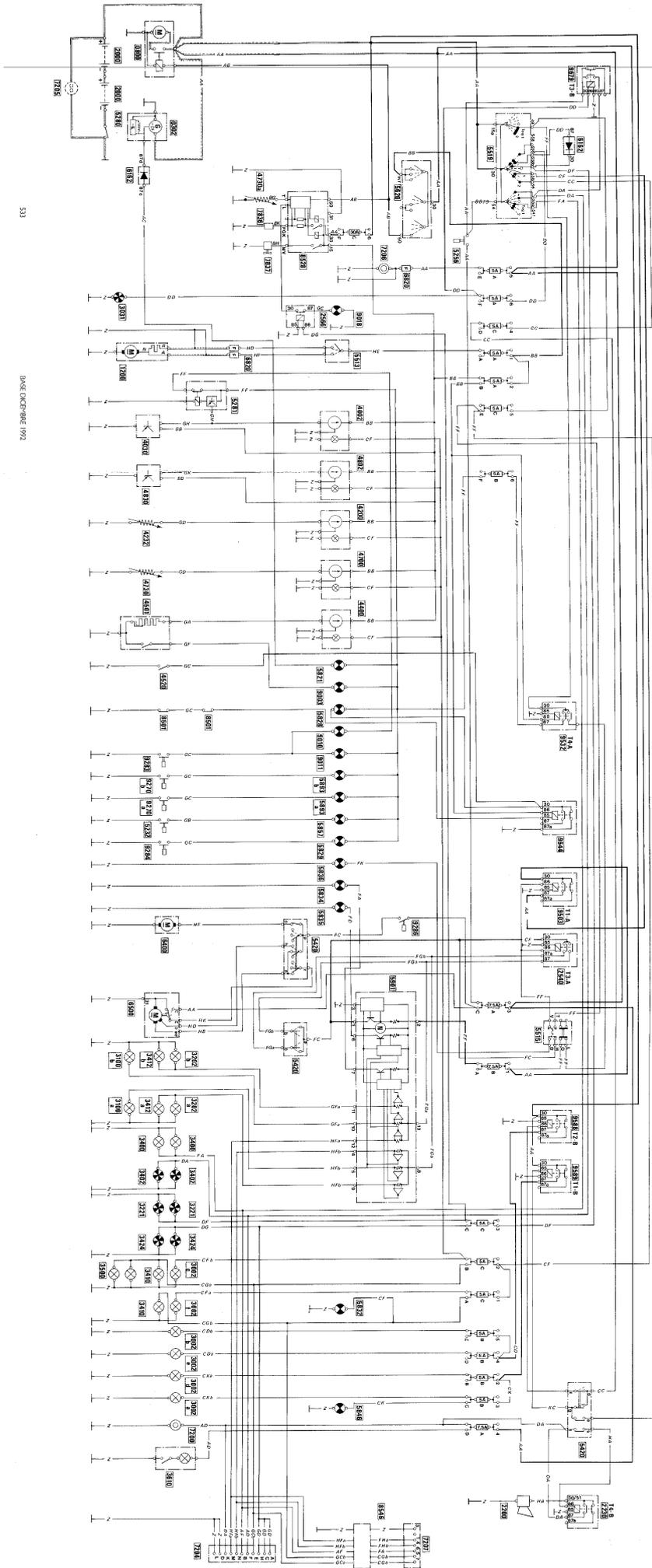


10 LUCI OSCURATE



SCHEMA DI PRINCIPIO BASE





## SEZIONE 19

**Norme per la messa  
fuori uso**

	Pagina
<b>GENERALITÀ</b>	<b>537</b>
<b>METODI DI DISTRUZIONE E PARALIZZAZIONE</b>	<b>537</b>
<input type="checkbox"/> Priorità nella distruzione e/o paralizzazione	<b>537</b>
<input type="checkbox"/> Norme di distruzione	<b>538</b>
<input type="checkbox"/> Distruzione mediante incendio (Metodo N. 1)	<b>538</b>
<input type="checkbox"/> Distruzione mediante fuoco di artiglieria o di armi minori (Metodo N. 2)	<b>538</b>



## GENERALITÀ

La messa fuori uso del veicolo, è regolata da norme alle quali l'equipaggio deve attenersi qualora si trovi nelle condizioni che ne richiedano l'applicazione.

La messa fuori uso del veicolo, del suo equipaggiamento, si effettua quando se ne teme la cattura o lo si deve abbandonare.

L'ordine per la messa fuori uso, può essere solo impartito dal capo macchina secondo le norme, le prescrizioni in vigore e in accordo con gli ordini superiori.

La segnalazione dell'avvenuta distruzione di un materiale deve essere fatta attraverso la via gerarchica.

Non appena adottata la decisione di procedere alla messa fuori uso del veicolo, occorre valutare il tempo e il personale a disposizione.

Questi fattori determinano la scelta di esecuzione tra la paralizzazione e la distruzione del veicolo. Per paralizzazione deve intendersi la distruzione delle parti essenziali e quelle di più difficile sostituzione che rendono inutilizzabile il veicolo.

È molto importante che le parti essenziali vengano distrutte su tutti i veicoli di cui si teme che il nemico possa venire in possesso; ciò impedirà al nemico di ricostruire il materiale assemblando parti diverse recuperate da veicoli diversi.

Per distruzione deve intendersi il totale danneggiamento del veicolo, in misura tale che nessuna parte sia più utilizzabile in modo alcuno.

Nei limiti del possibile la messa fuori uso va effettuata in luoghi tali che le parti distrutte possano costituire ostacolo ai movimenti del nemico senza, compromettere il ripiegamento delle truppe alleate.

Quando si effettua la messa fuori uso, dovranno essere sempre scrupolosamente osservate tutte le norme di sicurezza prescritte dalle disposizioni in vigore sempreché ciò rientri nei limiti del possibile.

La messa fuori uso del veicolo, richiede capacità di ragionamento e prontezza di decisione per la scelta del metodo, affinché i veicoli di cui si dispone possano essere utilizzati nel migliore modo possibile, tenendo conto che l'elemento critico per qualsiasi operazione di messa fuori uso è rappresentato dal fattore tempo.

## METODI DI DISTRUZIONE E PARALIZZAZIONE

Le norme di seguito indicate, hanno solo carattere informativo. Tra i mezzi maggiormente usati nella distruzione del materiale, i seguenti sono quelli maggiormente applicabili:

- mezzi meccanici: il metodo richiede l'impiego di accette; picconi, badili, palanchini o attrezzi similari;
- incendio: il metodo richiede l'impiego di benzina, petrolio, olio o altro materiale infiammabile;
- demolizione: il metodo richiede l'impiego di munizioni;
- fuoco di artiglieria o di altre armi: il metodo richiede l'impiego di artiglierie, mitragliatrici, lanciabombe, lanciarazzi, in alcuni casi possono essere impiegate anche bombe a mano.

## PRIORITÀ NELLA DISTRUZIONE (E/O PARALIZZAZIONE)

Deve essere accordata priorità alla distruzione di materiali e dei documenti relativi.

Materiali	Priorità	Parti
<b>1. Automezzi (compresi carri armati e materiali del Genio)</b>	1	Pompa di alimentazione – iniettore.
	2	Blocco motore – sistema di raffreddamento.
	3	Pneumatici – sospensioni.
	4	Sistemi meccanici o idraulici (se ve ne sono).
	5	Differenziali.
	6	Telaio.
<b>2. Apparecchiature ottiche</b>	1	Parti ottiche.
	2	Parti meccaniche.
<b>3. Apparecchi radio</b>	1	Apparecchio trasmittente (oscillatori e generatori di frequenza).
	2	Ricevitore.
	3	Apparecchi per comando a distanza e pannelli di commutazione (centralini) e morsetti.
	4	Materiale per l'alimentazione e o gruppi elettrogeni.
	5	Antenne
	6	Indici di sintonizzazione.

## NORME PER LA DISTRUZIONE

La distruzione generale del veicolo può essere effettuata con due diversi metodi:

**Metodo n° 1:** Distruzione mediante incendio (tempo occorrente: circa 6 minuti primi)

**Metodo n° 2:** Distruzione mediante fuoco di artiglieria e di armi minori (tempo occorrente: circa 6 minuti primi)

### DISTRUZIONE MEDIANTE INCENDIO (Metodo n° 1)

Le operazioni da eseguire sono le seguenti:

- scaricare l'estintore portatile installato sul veicolo;
- se la quantità del combustibile di cui si dispone per incendiare il veicolo è limitata, demolire, prima di appiccare il fuoco, tutte le sue parti vitali (luci e fanali, interruttori, strumenti, leve di comando ecc.); distruggere tutti gli apparecchi del sistema di comunicazione impiegando attrezzi pesanti;
- demolire le parti vitali del motore (blocco cilindri e basamento) ed il gruppo cambio;
- se il combustibile necessario per l'incendio non è immediatamente disponibile, aprire il tappo di scarico o forare il serbatoio del combustibile raccogliendolo in recipienti idonei;
- aprire le porte, in modo che l'aria possa circolare liberamente alimentando le fiamme; versare il combustibile prelevato dai serbatoi nell'interno del veicolo e sulla superficie esterna dello stesso facendolo spargere il più possibile. Provocare l'incendio mediante una granata incendiaria sparata da una distanza di sicurezza o mediante un lanciafiamme o con qualsiasi altro mezzo idoneo allo scopo. Non appena appiccato il fuoco, porsi immediatamente al riparo.

---

**AVVERTENZA** – Non appena appiccato il fuoco, è estremamente importante porsi al riparo con la massima rapidità. Infatti, le fiamme possono propagarsi con violenza e con rapidità per l'alto grado di infiammabilità dei vapori del petrolio. Anche una lieve disattenzione può causare gravi e dolorose ustioni.

---

### DISTRUZIONE MEDIANTE FUOCO DI ARTIGLIERIA O DI ARMI MINORI (Metodo n° 2)

Le operazioni da eseguire sono le seguenti:

- scaricare l'estintore portatile installato sul veicolo;
- demolire preliminarmente tutte le parti vitali del veicolo (luci e fanali, interruttori, strumenti, leve di comando ecc.); distruggere tutti gli apparecchi del sistema di comunicazione impiegando attrezzi pesanti;
- aprire il tappo di scarico del serbatoio del combustibile: in alternativa forare il serbatoio;
- distruggere il veicolo sparando con cannoni o con le artiglierie di cui si dispone, con mitragliatrici, lanciafiamme o lanciarazzi. Mirare alle ruote, ai gruppi di trasmissione, al compartimento motore;

Un fuoco intenso e concentrato assicura la distruzione del veicolo: un solo colpo può anche renderlo inutilizzabile. Tuttavia sono normalmente necessari molti colpi per la totale distruzione.

---

**AVVERTENZA** – Il fuoco di artiglieria su di un veicolo di cui si è decisa la distruzione deve essere effettuato da una distanza minima di 500 metri; a distanza inferiore, il tiro può essere effettuato solo da posizione riparata. L'impiego di lanciafiamme o di lanciarazzi può essere effettuato solo da posizione al riparo.

---

**(I) – PROPOSTA DI MODIFICA RIFERITA A:**

a	Titolo della pubblicazione:	
b	Sigla:	
c	Base:	
d	Ente che avanza la proposta di modifica:	
e	Capitolo:	
f	Pagina:	
g	Tavola/tabella o figura:	
h	N. di identificazione del particolare indicato in (g):	
i	Testo da modificare:	
l	Proposta di modifica	
DATA		FIRMA di chi ha autorizzato l'osservazione e/o proposta

**NOTA:**

(I) Modulo da inoltrare a MOTORDIFE – 2 Divisione N.T. – Via Marsale 104 – 00100 ROMA – seguendo i canali della Dipendenza Tecnica.

**MINISTERO DELLA DIFESA  
DIREZIONE GENERALE DELLA MOTORIZZAZIONE E DEI COMBUSTIBILI**

**ATTESTATO APPROVAZIONE DEL TESTO BASE E/O DELLA MODIFICA**

a	Ente responsabile
d	Mezzo interessato
c	Tipo di pubblicazione tecnica
d	Titolo della pubblicazione tecnica
e	Sigla
f	Base
g	Volume

ATTO DI APPROVAZIONE  
VISTI i pareri favorevoli espressi

APPROVO  
la/le presente/i che abroga e sostituisce

Roma

(FIRMATO)



