

# MANUALE DI RIPARAZIONE

motori serie CHD, cod. 1- 5302- 344

**LDW 1503      CHD**  
**LDW 1603      CHD**  
**LDW 2004      CHD**  
**LDW 2004/T   CHD**  
**LDW 2204      CHD**  
**LDW 2204/T   CHD**

5<sup>a</sup> edizione





# LOMBARDINI

## PREMESSA

Abbiamo cercato di fare il possibile per dare informazioni tecniche accurate e aggiornate all'interno di questo manuale. Lo sviluppo dei motori Lombardini è tuttavia continuo, pertanto le informazioni contenute all'interno di questa pubblicazione sono soggette a variazioni senza obbligo di preavviso.

Le informazioni qui riportate sono di proprietà esclusiva della Lombardini. Pertanto non sono permesse riproduzioni o ristampe nè parziali nè totali senza il permesso espresso della Lombardini.

Le informazioni presentate in questo manuale presuppongono che:

- 1- le persone che effettuano un lavoro di servizio su motori Lombardini siano adeguatamente addestrate ed attrezzate per provvedere in modo sicuro e professionale alle operazioni necessarie;
- 2- le persone che effettuano un lavoro di servizio su motori Lombardini posseggano un'adeguata manualità e gli attrezzi speciali Lombardini per provvedere in modo sicuro e professionale alle operazioni necessarie;
- 3- le persone che effettuano un lavoro di servizio su motori Lombardini abbiano letto le specifiche informazioni riguardanti le già citate operazioni Service e abbiano chiaramente capito le operazioni da eseguire.

## NOTE GENERALI SERVICE

- 1 - Utilizzare solo ricambi originali Lombardini. Il non uso di particolari originali potrebbe causare prestazioni non corrette e scarsa longevità.
- 2 - Tutti i dati riportati sono in formato metrico, cioè le dimensioni sono espresse in millimetri (mm), la coppia è espressa in Newton-meters (Nm), il peso è espresso in chilogrammi (kg), il volume è espresso in litri o centimetri cubi (cc) e la pressione è espressa in unità barometriche (bar).



2	 ENTE COMPILATORE DICOM/ATL <i>Primella</i>	COD. LIBRO 1-5302-344	MODELLO N° 50533	DATA EMISSIONE 30-10-1989	REVISIONE <b>04</b>	DATA 09.05.2006	VISTO <i>[Signature]</i>
---	---	--------------------------	---------------------	------------------------------	---------------------	--------------------	--------------------------

## CLAUSOLA DI GARANZIA

La Lombardini S.r.l. garantisce i prodotti di sua fabbricazione da difetti di conformità per un periodo di 24 mesi dalla data di consegna al primo utente finale.

Per i motori installati su gruppi stazionari (con impiego a carico costante e/o lentamente variabile entro i limiti di regolazione) la garanzia è riconosciuta sino ad un limite massimo di 2000 ore di lavoro, se il periodo sopra citato (24 mesi) non è stato superato.

In assenza di strumento conta ore verranno considerate 12 ore di lavoro per giorno di calendario.

Per quanto riguarda le parti soggette ad usura e deterioramento (apparato iniezione/alimentazione, impianto elettrico, impianto di raffreddamento, componenti di tenuta, tubazioni non metalliche, cinghie) la garanzia ha un limite massimo di 2000 ore di funzionamento, se il periodo sopra citato (24 mesi) non è stato superato.

Per la corretta manutenzione e la sostituzione periodica di queste parti è necessario attenersi alle indicazioni riportate nella manualistica fornita a corredo di ogni motore.

Al fine dell'operatività della garanzia, l'installazione dei motori, in ragione delle caratteristiche tecniche del prodotto, deve essere effettuata solo da personale qualificato.

La lista dei centri di servizio autorizzati da Lombardini S.r.l. è contenuta nel libretto "Service" fornito a corredo di ogni motore.

Nel caso di applicazioni speciali che prevedono modifiche rilevanti dei circuiti di raffreddamento, lubrificazione (esempio: sistemi di coppa a secco), sovralimentazione, filtrazione, valgono le clausole speciali di garanzia espressamente pattuite per iscritto.

Entro i suddetti termini la Lombardini S.r.l. si impegna, direttamente o a mezzo dei suoi centri di servizio autorizzati, a effettuare gratuitamente la riparazione dei propri prodotti e/o la loro sostituzione, qualora a suo giudizio o di un suo rappresentante autorizzato, presentino difetti di conformità, di fabbricazione o di materiale.

Rimane comunque esclusa qualsiasi responsabilità ed obbligazione per spese, danni e perdite dirette o indirette derivanti dall'uso o dall'impossibilità di uso dei motori, sia totale che parziale.

La riparazione o la fornitura sostitutiva non prolungherà, ne rinnoverà la durata del periodo di garanzia.

Gli obblighi della Lombardini S.r.l. previsti ai paragrafi precedenti non sono validi nel caso in cui:

- I motori non vengano installati in modo corretto e quindi ne vengano pregiudicati ed alterati i corretti parametri funzionali.
- L'uso e la manutenzione dei motori non siano conformi alle istruzioni della Lombardini S.r.l. riportate sul libretto di uso e manutenzione fornito a corredo di ogni motore.
- Vengano manomessi i sigilli apposti sui motori dalla Lombardini S.r.l.
- Si sia fatto uso di ricambi non originali della Lombardini S.r.l.
- Gli impianti di alimentazione e iniezione siano danneggiati da combustibile inadatto o inquinato.
- Gli impianti elettrici vadano in avaria a causa di componenti ad essi collegati e non forniti o installati dalla Lombardini S.r.l.
- I motori vengano riparati, smontati o modificati da officine non autorizzate dalla Lombardini S.r.l.

Allo scadere dei termini temporali sopra citati e/o al superamento delle ore di lavoro sopra specificate la Lombardini S.r.l. si riterrà sciolta da ogni responsabilità e dagli obblighi di cui ai paragrafi precedenti della seguente clausola.

Eventuali richieste di garanzia relative a non conformità del prodotto devono essere indirizzate ai centri di servizio della Lombardini S.r.l.

Il presente manuale fornisce le principali informazioni per la riparazione dei motori Diesel LOMBARDINI **LDW 1503 - 1603 - 2004 - 2004/T - 2204 - 2204/T**, raffreddati a fluido, iniezione indiretta, aggiornato al 09.05.2006.

## INDICE CAPITOLI

<b>I</b>	<b>CAUSE PROBABILI ED ELIMINAZIONE INCONVENIENTI .....</b>	<b>8-9</b>
<b>II</b>	<b>RICHIAMI E AVVISI - ISTRUZIONI PER LA SICUREZZA .....</b>	<b>10-11</b>
<b>III</b>	<b>IDENTIFICAZIONE MOTORE .....</b>	<b>12-13</b>
<b>IV</b>	<b>DATI TECNICI .....</b>	<b>14-15</b>
<b>V</b>	<b>CURVE CARATTERISTICHE .....</b>	<b>16-17</b>
<b>VI</b>	<b>INGOMBRI .....</b>	<b>18-20</b>
<b>VII</b>	<b>MANUTENZIONE - OLIO PRESCRITTO - LIQUIDO REFRIGERANTE - RIFORNIMENTI .....</b>	<b>21-24</b>
<b>VIII</b>	<b>SMONTAGGIO / RIMONTAGGIO .....</b>	<b>25-50</b>
	Albero a camme .....	46
	Albero a gomiti per motori con equilibratore dinamico (solo quattro cilindri).....	43
	Allineamento biella .....	39
	Alloggi e sedi valvole .....	31
	Altezza camme aspirazione, scarico e iniezione per motori con punterie idrauliche.....	48
	Altezza camme aspirazione, scarico e iniezione per motori con punterie meccaniche .....	48
	Anelli di tenuta olio anteriore e posteriore albero motore .....	41
	Biella .....	38
	Biella completa di bronzine e spinotto .....	38
	Cappello bilancieri con sfiato in atmosfera .....	28
	Cappello bilancieri per motori con sfiato ricircolato .....	28
	Cilindri .....	34
	Cinghia trapezoidale .....	27
	Collettore di aspirazione .....	26
	Collettore di scarico .....	26
	Componenti punteria idraulica .....	32
	Condotti di lubrificazione albero motore .....	42
	Controllo fasatura distribuzione .....	49
	Controllo diametri perni di banco e di manovella .....	42
	Controllo diametro interno boccole albero a camme .....	47
	Controllo gioco fra cuscinetti e perni di banco .....	40
	Diametri interni cuscinetti di banco e di testa di biella .....	42
	Diametri perni di banco e testa di biella .....	42
	Dimensioni per registrazione forcella comando portata pompe iniezione .....	44
	Equilibratore dinamico (a richiesta) - Registrazione del gioco tra i denti D e la corona A.....	43
	Fasatura distribuzione .....	48
	Fasatura distribuzione senza tener conto dei riferimenti.....	48
	Fasi di serraggio testata .....	37
	Filtro aria a bagno d'olio .....	25
	Filtro aria a secco .....	25
	Fornitura pistoni .....	34
	Funzionamento punteria idraulica .....	33
	Gioco assiale albero a camme .....	50



Gioco assiale albero motore .....	41
Guarnizione testata .....	36
Guarnizioni tenuta olio nelle guide valvole (aspirazione e scarico) .....	31
Guide valvole e alloggi .....	30
Guide valvole, dopo il piantaggio .....	31
Incasso valvole e superficie di tenuta sedi .....	31
Indicatore di intasamento .....	26
Ingranaggio albero a camme - Masse regolatore di giri .....	45
Ingranaggio comando distribuzione .....	41
Ingranaggio intermedio e mozzetto .....	44
Molla supplemento combustibile all'avviamento .....	46
Molle regolatore di giri .....	45
Molle valvole - Controllo .....	30
Molle valvole - Verifica sotto carico .....	30
Montaggio e serraggio testata per motori con punterie idrauliche .....	37
Motori con punterie idrauliche .....	49
Motori con punterie meccaniche .....	49
Particolari filtro aria a bagno d'olio .....	25
Particolari filtro aria a secco .....	25
Particolari terza presa di moto pompa oleodinamica Gr 1 e Gr 2 .....	50
Perni e boccole albero a camme LDW 1503 - 1603 .....	47
Perni e boccole albero a camme LDW 2004-2204-2004/T-2204/T .....	47
Perno bilancieri .....	29
Peso biella .....	38
Peso pistoni .....	35
Pistone - Rimontaggio .....	36
Pistone .....	34
Portina distribuzione .....	43
Posizione pistone e spazio nocivo .....	36
Precamera di combustione .....	32
Prese di motopompe oleodinamiche .....	50
Puleggia motrice (2a P.T.O.) .....	27
Punteria comando pompa iniezione .....	33
Punterie idrauliche comando valvole .....	32
Regolatore di giri .....	44
Rimontaggio gruppi bielle - pistoni .....	39
Rugosità cilindri .....	34
Schema idraulico per l'alimentazione delle punterie .....	32
Segmenti - Distanza tra le punte .....	35
Segmenti - Giochi fra le cave .....	35
Segmenti - Ordine di montaggio .....	35
Semianelli di spallamento .....	40
Semianelli di spallamento, maggiorazioni .....	41
Serbatoio (a richiesta) .....	27
Serraggio testata per motori senza punterie idrauliche .....	37
Sostituzione boccole albero a camme .....	47
Specchietti riassuntivi equipaggiamenti regolatore al variare dei giri. ....	46
Spruzzatori raffreddamento pistone .....	39
Supporti di banco centrali .....	39
Supporti di banco lato distribuzione - lato volano .....	40
Telaio con molla regolatore giri del minimo .....	45
Testata .....	29
Valvole, caratteristiche .....	30
Valvole, smontaggio .....	29
Ventola di raffreddamento .....	27
Volano .....	28

<b>IX</b>	<b>TURBO COMPRESSORE.....</b>	<b>51</b>
	Collaudo Turbo Compressore .....	51
	Componenti Turbo Compressore .....	51
	Controllo taratura attuatore - Regolazione corsa asta comando valvola "Waste gate" .....	51
	Turbo Compressore .....	51
<b>X</b>	<b>CIRCUITO DI LUBRIFICAZIONE .....</b>	<b>52-54</b>
	Cartuccia filtro olio .....	53
	Controllo pressione olio .....	54
	Curve pressione olio LDW 1503 - 1603 .....	54
	Curve pressione olio LDW 2004 - 2204 .....	54
	Curve pressione olio LDW 2004/T - 2204/T .....	54
	Gioco tra i rotori pompa olio .....	53
	Pompa olio .....	53
	Valvola regolazione pressione olio .....	53
<b>XI</b>	<b>CIRCUITO DI RAFFREDDAMENTO .....</b>	<b>55- 56</b>
	Controllo tenuta radiatore .....	56
	Pompa di circolazione liquido di raffreddamento .....	56
	Serbatoio di compensazione e tappo .....	56
	Valvola termostatica .....	56
<b>XII</b>	<b>CIRCUITO ALIMENTAZIONE/INIEZIONE .....</b>	<b>57- 63</b>
	Asta comando pompe iniezione .....	59
	Circuito alimentazione/iniezione .....	57
	Controllo anticipo iniezione in bassa pressione per motori con punterie idrauliche.....	62
	Controllo anticipo iniezione in bassa pressione per motori con punterie meccaniche .....	62
	Controllo portata pompa iniezione al banco prova .....	61
	Correzione anticipo iniezione mediante variazione spessore pastiglia .....	63
	Dati controllo pompa iniezione .....	61
	Filtro combustibile .....	57
	Iniettore (tipo a perno) .....	63
	Pareggiamento portate pompe iniezione .....	60
	Pompa alimentazione .....	57
	Pompa elettrica combustibile (24V).....	58
	Pompa iniezione .....	58
	Pompante per pompa iniezione matr. 6590-249 .....	61
	Rimontaggio pompa iniezione .....	59
	Rimontaggio tubi alimentazione pompa iniezione .....	60
	Smontaggio pompa iniezione .....	58
	Smontaggio tubi di alimentazione pompa iniezione .....	59
	Sporgenza puntalino pompa alimentazione .....	57
	Strumento per pareggiamento portate pompe iniezione Matr. 7104-1460-090 .....	60
	Taratura iniettore .....	63
	Valvolina di non ritorno pompa iniezione .....	59
<b>XIII</b>	<b>CIRCUITO ELETTRICO.....</b>	<b>64-73</b>
	Alternatore Iskra, Tipo AAK3139 14V 80A .....	66
	Alternatore Iskra, Tipo AAK3570 28V 35A (per allestimenti 24 V).....	68
	Alternatore Marelli, Tipo AA 125 R 14V 65A .....	65
	Alternatore Marelli, Tipo AA 125 R 14V 45A .....	64
	Candelette di preriscaldamento .....	72
	Centralina di controllo candelette con sensore temperatura liquido raffreddamento.....	72



Curva caratteristica di tensione del regolatore AER 1528 .....	66, 68
Curva caratteristica di tensione del regolatore RTT 119 A .....	64
Curva caratteristica di tensione del regolatore RTT 119 AC .....	65
Curve caratteristiche alternatore Iskra, Tipo AAK3139 R 14V 80A .....	66
Curve caratteristiche alternatore Marelli AA 125 R 14V 65A .....	65
Curve caratteristiche alternatore Marelli AA 125 R 14V 45A .....	64
Curve caratteristiche motorino avviamento Bosch tipo EV 12V 2.2 kW .....	70
Curve caratteristiche motorino avviamento Iskra tipo AZE 4598 24V 3 kW .....	71
Flangia distanziale per motorino di avviamento .....	71
Motorino di avviamento 12V .....	70
Motorino di avviamento 24V .....	71
Schema avviamento elettrico 12V con alternatore 45A / 65A / 80A .....	67
Schema avviamento elettrico 24 V con alternatore 35 A .....	69
Schema di collegamento per centralina di preriscaldamento .....	67, 69
Schema elettrico interruttore di avviamento .....	70, 71
Sensore di temperatura .....	72
Termistore per termometro elettrico .....	73
Termistore temperatura acqua preriscaldamento - Termocontatto per spia temperatura acqua .....	73
Termostato per spia temperatura liquido raffreddamento .....	73
<b>XIV REGISTRAZIONI.....</b>	<b>74-75</b>
Antisupplemento .....	75
Limitatore di portata pompa iniezione e adeguatore di coppia .....	74
Registrazione antisupplemento .....	75
Registrazione del massimo a vuoto (standard) .....	74
Registrazione dello stop .....	75
Registrazione standard portata pompa iniezione senza freno dinamometrico .....	74
Registrazioni .....	74
Schema di applicazione sistema antimanomissione vite registro e adeguatore di coppia per motori omologati EPA .....	75
<b>XV CONSERVAZIONE.....</b>	<b>76</b>
<b>XVI COPPIE DI SERRAGGIO .....</b>	<b>78- 80</b>
<b>XVII ATTREZZATURA SPECIFICA.....</b>	<b>81</b>

## QUANDO IL MOTORE DEVE ESSERE IMMEDIATAMENTE ARRESTATO

- 1) - I giri del motore aumentano e diminuiscono improvvisamente
- 2) - Viene udito un rumore inusuale e improvviso
- 3) - Il colore dei gas di scarico diventa improvvisamente scuro
- 4) - La spia di controllo pressione olio si accende durante la marcia

## TABELLE PROBABILI ANOMALIE IN FUNZIONE DEI SINTOMI

La tabella fornisce le cause probabili di alcune anomalie che possono presentarsi durante il funzionamento. Procedere in ogni caso sistematicamente effettuando i controlli più semplici prima di smontaggi o sostituzioni.

CAUSA PROBABILE		INCONVENIENTI										
		Non parte	Parte e si ferma	Non accelera	Regime incostante	Fumo nero	Fumo bianco	Pressione olio bassa	Si surriscalda	Rendimento insufficiente	Consumo olio eccessivo	Rumoroso
CIRCUITO COMBUSTIBILE	Tubazioni ostruite											
	Filtro combustibile intasato											
	Aria oppure acqua nel circuito combustibile											
	Foro disareazione tappo serbatoio otturato											
	Mancanza combustibile											
IMPIANTO ELETTRICO	Batteria scarica											
	Collegamento cavi incerto o errato											
	Interruttore avviamento difettoso											
	Motorino avviamento difettoso											
	Candele preriscaldamento difettose											
	Relè controllo preriscaldamento candele difettoso											
Fusibile candele di preriscaldamento bruciato												
MANUTENZIONE	Filtro aria intasato											
	Funzionamento prolungato al minimo											
	Rodaggio incompleto											
	Motore in sovraccarico											
REGISTRAZIONI RIPARAZIONI	Leveraggi regolatore giri fuori fase											
	Molla regolatore sganciata o rotta											
	Minimo basso											
	Segmenti usurati o incollati											
	Cilindri usurati											
	Bronzine banco/biella bilancieri usurate											
	Cattiva tenuta valvola											
	Guarnizione testa danneggiata											
	Fasatura distribuzione errata											
	Aste punterie piegate											
Punterie idrauliche difettose												





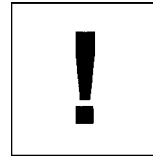
# CAUSE PROBABILI ED ELIMINAZIONI INCONVENIENTI

I

CAUSA PROBABILE		INCONVENIENTI											
		Non parte	Parte e si ferma	Non accelera	Regime incostante	Fumo nero	Fumo bianco	Pressione olio bassa	Si surriscalda	Rendimento insufficiente	Consumo olio eccessivo	Rumoroso	
<b>INIEZIONE</b>	Iniettore danneggiato												
	Valvola pompa iniezione danneggiata												
	Iniettore non tarato correttamente												
	Pompa alimentazione difettosa												
	Asta comando pompe indurita												
	Molla supplemento di avviamento rotta o sganciata												
	Elemento pompante usurato o danneggiato												
	Messa a punto degli apparati di iniezione errata (anticipo pareggiamento portate)												
	Precamera incrinata o rotta												
<b>CIRCUITO DI LUBRIFICAZIONE</b>	Livello olio alto												
	Livello olio basso												
	Valvola regolazione pressione bloccata o sporca												
	Pompa olio usurata												
	Aria nel tubo aspirazione olio												
	Manometro o pressostato difettoso												
	Tubo aspirazione olio in coppa ostruito												
	Spruzzatori olio difettosi (solo motori Turbo)												
	Tubo drenaggio ostruito												
<b>CIRCUITO DI RAFFREDDAMENTO</b>	Cinghia comando ventola alternatore lenta o strappata.												
	Superficie di scambio del radiatore intasata.												
	Il liquido refrigerante è insufficiente.												
	Ventola, radiatore o tappo radiatore difettoso.												
	Valvola termostatica difettosa.												
	Interno del radiatore o condotti di passaggio del refrigerante ostruiti.												
	Perdita di refrigerante dal radiatore, dai manicotti dal basamento o dalla pompa acqua.												
Pompa acqua difettosa o usurata.													

**RICHIAMI E AVVISI****PERICOLO**

**Il mancato rispetto della prescrizione comporta rischio di danni a persone e a cose**

**AVVERTENZA**

**Il mancato rispetto della prescrizione comporta il rischio di danni tecnici alla macchina e/o all'impianto**

**ISTRUZIONI PER LA SICUREZZA**

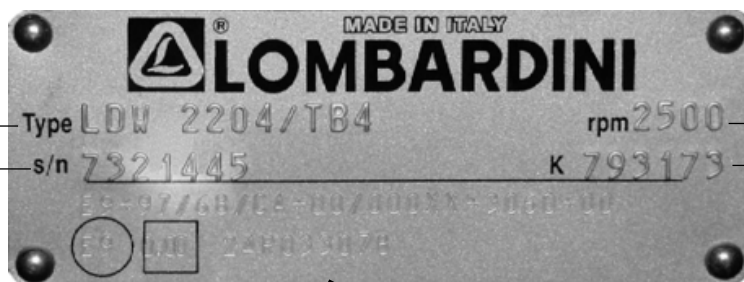
- I Motori Lombardini sono costruiti per fornire le loro prestazioni in modo sicuro e duraturo nel tempo, condizione per ottenere questi risultati è il rispetto delle prescrizioni di manutenzione nell'apposito libretto e dei consigli per la sicurezza riportati di seguito.
- Il motore è stato costruito su specifica del costruttore di una macchina, ed è stata sua cura adottare tutte le azioni necessarie per soddisfare i requisiti essenziali di sicurezza e di tutela della salute come prescritto dalle leggi in vigore, ogni utilizzo del motore al di fuori di quello così definito non può essere considerato conforme all'uso previsto dalla Lombardini che quindi declina ogni responsabilità per gli eventuali infortuni conseguenti a tale operazione.
- Le indicazioni che seguono sono rivolte all'utente della macchina per ridurre o eliminare i rischi in relazione al funzionamento del motore in particolare e le operazioni di manutenzione ordinaria relative.
- L'utente legga attentamente queste istruzioni e prenda familiarità con le operazioni ivi descritte, in caso contrario si può andare incontro a gravi pericoli per la sicurezza e la salute propria e delle persone che vengano a trovarsi in prossimità della macchina.
- Il motore può essere utilizzato o assemblato a una macchina solo da personale adeguatamente addestrato sul funzionamento e i pericoli connessi, a maggior ragione tale condizione vale per le operazioni di manutenzione sia ordinaria che, soprattutto, straordinaria, nel quale ultimo caso si dovrà fare riferimento a personale specificatamente addestrato dalla Lombardini e operante sulla base della letteratura esistente.
- Variazioni ai parametri funzionali del motore, alle registrazioni di portata combustibile e di velocità di rotazione, la rimozione dei sigilli, lo smontaggio e rimontaggio di parti non descritte nel manuale d'uso e manutenzione da parte di personale non autorizzato portano alla decadenza di ogni responsabilità della Lombardini per eventuali incidenti o per il mancato rispetto di norme di legge.
- All'atto dell'avviamento assicurarsi che il motore sia in posizione prossima all'orizzontale, fatte salve le specifiche della macchina. Nel caso di avviamenti manuali assicurarsi che le azioni relative possano avvenire senza pericolo di urtare pareti o oggetti pericolosi, tenendo conto anche dello slancio dell'operatore. L'avviamento a corda libera (quindi escluso il solo avviamento autoavvolgente) non è ammesso nemmeno nei casi di emergenza.
- Verificare la stabilità della macchina per evitare rischi di ribaltamento.
- Familiarizzarsi con le operazioni di regolazione della velocità di rotazione e di arresto del motore.
- Non avviare il motore in ambienti chiusi o scarsamente ventilati, la combustione genera Monossidi di Carbonio, un gas inodore e altamente velenoso, la permanenza prolungata in un ambiente nel quale il motore scarichi liberamente può portare a perdita di conoscenza e alla morte.



- Il motore non può funzionare in ambienti nei quali siano presenti materiali infiammabili, atmosfere esplosive, polveri facilmente combustibili a meno che non siano state prese precauzioni specifiche adeguate e chiaramente indicate e certificate per la macchina.
- Per prevenire rischi d'incendio mantenere la macchina ad almeno un metro da edifici o da altri macchinari.
- Bambini e animali devono essere mantenuti a debita distanza dalle macchine in moto per evitare pericoli conseguenti al funzionamento.
- Il combustibile è infiammabile, il serbatoio deve essere riempito solo con motore fermo, asciugare accuratamente il combustibile eventualmente versato, allontanare il contenitore del combustibile, stracci eventualmente imbevuti di carburante od oli. Accertarsi che eventuali pannelli fonoassorbenti costituiti di materiale poroso non siano imbevuti di combustibile od olio, accertarsi che il terreno sul quale si trova la macchina non abbia assorbito combustibile od olio.
- Richiudere accuratamente il tappo del serbatoio dopo ogni rifornimento, non riempire il serbatoio fino all'orlo ma lasciare un volume libero adeguato per l'espansione del combustibile.
- I vapori di combustibile sono altamente tossici, effettuare le operazioni di rifornimento solo all'aperto o in ambienti ben ventilati.
- Non fumare od usare fiamme libere durante le operazioni di rifornimento.
- Il motore deve essere avviato seguendo le istruzioni specifiche riportate nel manuale d'uso del motore e/o della macchina, evitare l'uso di dispositivi ausiliari d'avviamento non installati sulla macchina all'origine (p. es. Startpilot').
- Prima dell'avviamento rimuovere eventuali attrezzi che siano stati utilizzati per la manutenzione del motore e/o della macchina, accertarsi che siano state rimontate tutte le protezioni eventualmente rimosse.
- Durante il funzionamento la superficie del motore raggiunge temperature che possono essere pericolose, in particolare occorre evitare qualunque contatto con il sistema di scarico.
- Prima di procedere a qualsiasi operazione sul motore, fermarlo e lasciarlo raffreddare. Non effettuare operazioni a motore in moto.
- Il circuito di raffreddamento a liquido è sotto pressione, non effettuare controlli prima che il motore si sia raffreddato ed anche in quel caso aprire con cautela il tappo del radiatore o del vaso di espansione, indossando indumenti e occhiali protettivi. Nel caso sia prevista una elettroventola non avvicinarsi a motore caldo perché potrebbe entrare in funzione anche a motore fermo. Effettuare la pulizia dell'impianto di raffreddamento a motore fermo.
- Durante le operazioni di pulizia del filtro aria a bagno d'olio assicurarsi che l'olio venga smaltito nel rispetto dell'ambiente. Le eventuali masse filtranti spugnose nei filtri aria a bagno d'olio non devono essere imbevute d'olio. La vaschetta del prefiltro a ciclone non deve essere riempita d'olio.
- L'operazione di scarico dell'olio dovendo essere effettuata a motore caldo (T olio ~ 80°C) richiede particolare cura per evitare ustioni, evitare comunque il contatto dell'olio con la pelle per i pericoli che ne possono derivare alla salute.
- Accertarsi che l'olio scaricato, il filtro olio e l'olio in esso contenuto vengano smaltiti nel rispetto dell'ambiente.
- Attenzione alla temperatura del filtro dell'olio nelle operazioni di sostituzione del filtro stesso.
- Le operazioni di controllo, rabbocco e sostituzione del liquido di raffreddamento devono avvenire a motore fermo e freddo, attenzione nel caso vengano mescolati liquidi contenenti nitriti con altri non contenenti tali componenti per la formazione di "Nitrosamine" dannose per la salute. Il liquido di raffreddamento è inquinante, quindi deve essere smaltito nel rispetto dell'ambiente.
- Durante le operazioni che comportino l'accesso a parti mobili del motore e/o rimozione delle protezioni rotanti interrompere ed isolare il cavo positivo della batteria per prevenire corto circuiti accidentali e l'eccitazione del motorino avviamento.
- Controllare lo stato di tensione delle cinghie solo a motore fermo.
- Per spostare il motore utilizzare contemporaneamente tutti i golfari previsti dalla Lombardini, questi punti di sollevamento non sono idonei per l'intera macchina, quindi utilizzare i golfari previsti dal costruttore.

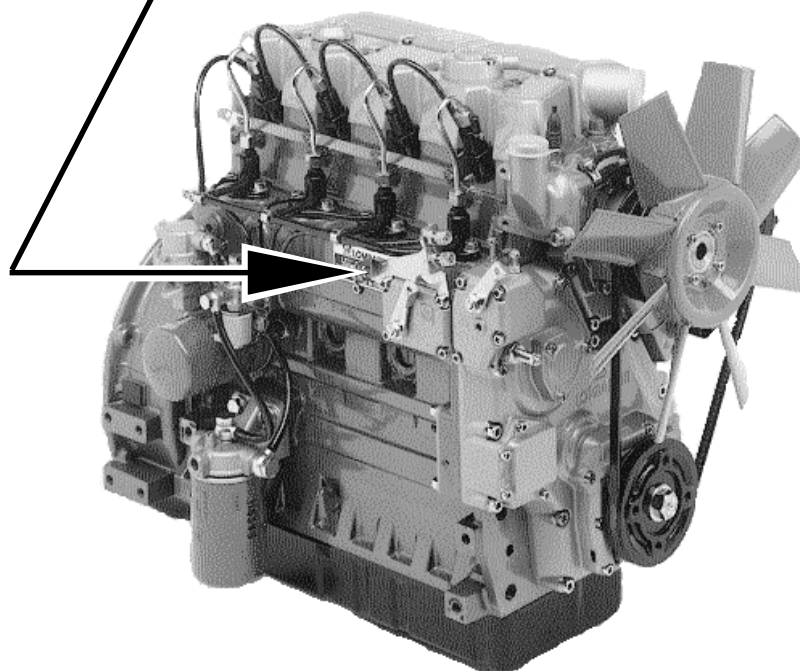
Tipo motore

Giri/1'



Matricola identificazione motore

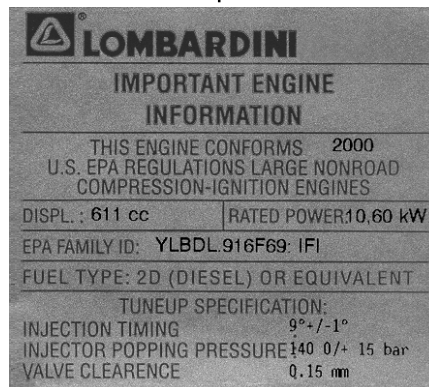
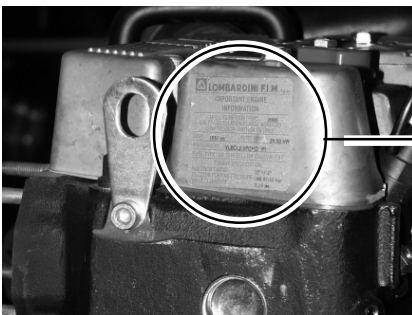
Codice cliente



Riferimenti di omologazione direttive CE punzonata sulla targhetta motore.



Targhetta per Norme EPA applicata sul cappello bilancieri.



## IV

## DATI TECNICI

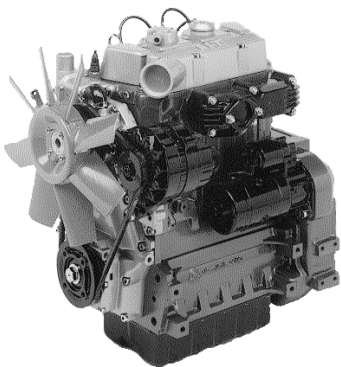
TIPO MOTORE CHD		LDW 1503	LDW 2004	LDW 2004/T
Cilindri	N.	3	4	4
Alesaggio	mm	88	88	88
Corsa	mm	85	85	85
Cilindrata	Cm <sup>3</sup>	1551	2068	2068
Rapporto di compressione		22:1	22:1	22:1
Giri/1'		3000	3000	3000
Potenza KW	N 80/1269/CEE-ISO 1585-DIN 70020	26.4	35	44.1
	NB ISO 3046 - 1 IFN - DIN 6270	24.6	33	42
	NA ISO 3046 - 1 ICXN - DIN 6270	22.2	29.6	37.8
Coppia massima *	Nm @ RPM	95.4 @ 2100	128 @ 2100	165.7 @ 2000
Coppia massima 3 <sup>a</sup> + 4 <sup>a</sup> presa di moto	Nm @ RPM	39.2 @ 3000	39.2 @ 3000	39.2 @ 3000
Consumo olio **	Kg/h	0.024	0.032	0.04
Peso a secco	Kg	155	190	195
Volume aria combustione a 3000 giri/1'	l/min	2326	3100	3900
Volume aria raffreddamento a 3000 giri/1'	m <sup>3</sup> /min	108.3	128	180
Carico assiale max. ammesso albero motore nei due sensi	Kg	300	300	300
Inclinazione max.	Servizio discontinuo per circa 1'	35°	35°	35°
	Servizio continuo per circa 30'	25°	25°	25°
	Servizio permanente	***	***	***
Ordine di scoppio		1-3-2	1-3-4-2	1-3-4-2

\* Riferito alla potenza massima N

\*\* Rilevato alla potenza NA

\*\*\* Secondo applicazione

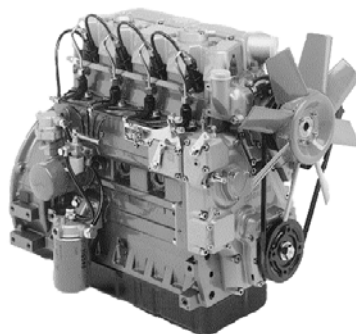
LDW 1503



LDW 2004/T



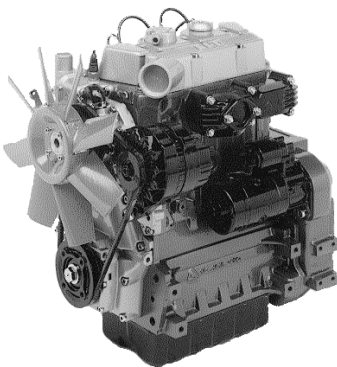
LDW 2004



TIPO MOTORE CHD PLUS		LDW 1603	LDW 2204	LDW 2204/T
Cilindri	N.	3	4	4
Alesaggio	mm	88	88	88
Corsa	mm	90.4	90,4	90,4
Cilindrata	Cm <sup>3</sup>	1649	2199	2199
Rapporto di compressione		22:1	22:1	22:1
Giri/1'		3000	3000	3000
Potenza kW	N 80/1269/CEE-ISO 1585-DIN 70020	30	38	49,2
	NB ISO 3046 - 1 IFN - DIN 6270	27.6	34,5	47
	NA ISO 3046 - 1 ICXN - DIN 6270	25,4	32	42,3
Coppia massima *	Nm @ RPM	113 @ 1600	144 @ 2200	190 @ 1800
Coppia massima 3 <sup>a</sup> + 4 <sup>a</sup> presa di moto	Nm @ RPM	39.2 @ 3000	39.2 @ 3000	39.2 @ 3000
Consumo olio **	kg/h	0.019	0.025	0.04
Peso a secco	kg	156	192	197
Volume aria combustione a 3000 giri/1'	l/min	2475	3300	4200
Volume aria raffreddamento a 3000 giri/1'	m <sup>3</sup> /min	96	128	180
Carico assiale max.ammesso albero motore nei due sensi		kg	300	300
Inclinazione max.	Servizio discontinuo per circa 1'	35°	35°	35°
	Servizio continuo per circa 30'	25°	25°	25°
	Servizio permanente	***	***	***
Ordine di scoppio		1-3-2	1-3-4-2	1-3-4-2

- \* Riferito alla potenza massima N
- \*\* Rilevato alla potenza NA
- \*\*\* Secondo applicazione

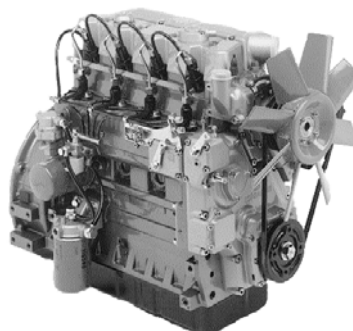
**LDW 1603**



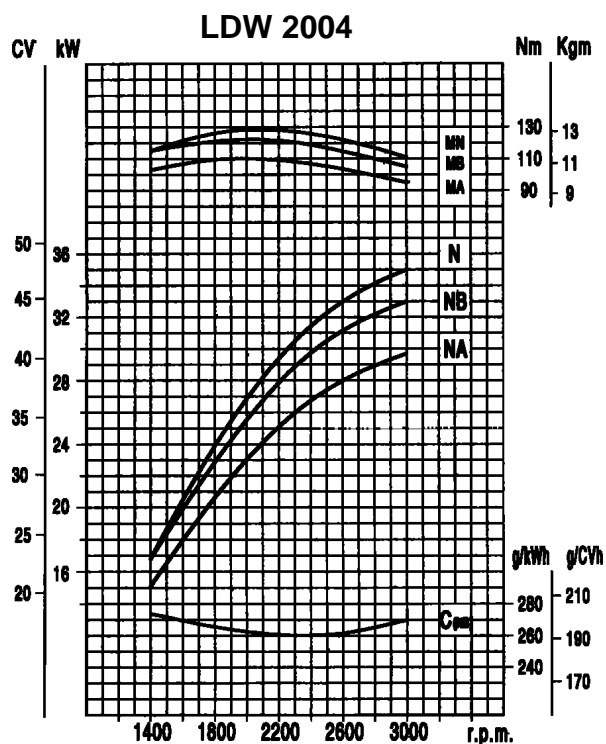
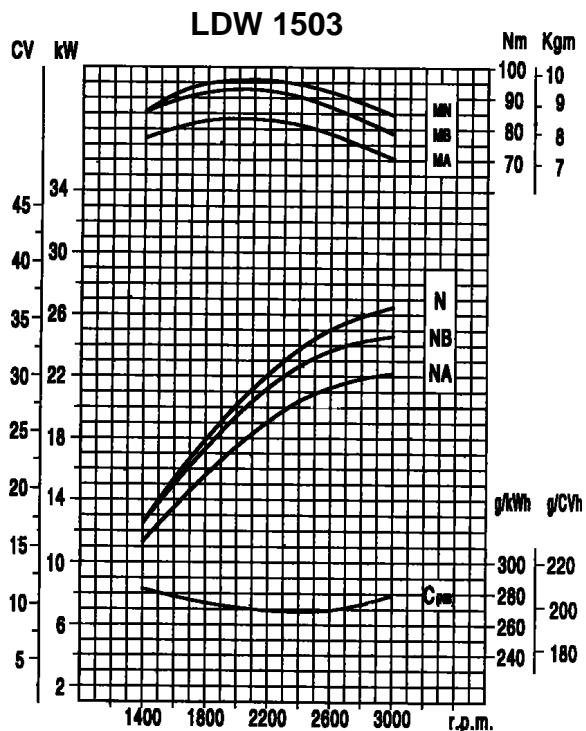
**LDW 2204/T**



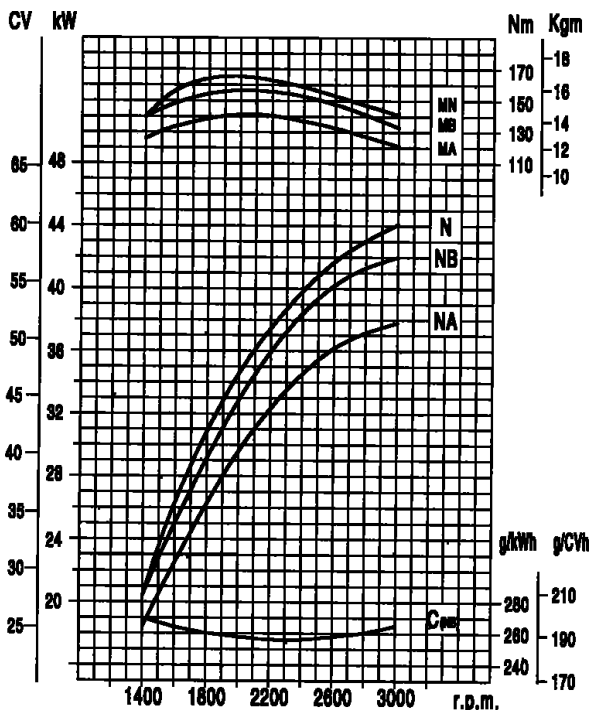
**LDW 2204**



CURVE CARATTERISTICHE DI POTENZA, COPPIA MOTRICE, CONSUMO SPECIFICO



LDW 2004/T



**N (80/1269/CEE - ISO 1585) POTENZA AUTOTRAZIONE** : Servizi discontinui a regime e carico variabili.

**NB (ISO 3046 - 1 IFN) POTENZA NON SOVRACCARICABILE**: Servizi leggeri continui con regime costante e carico variabile

**NA (ISO 3046 - 1 ICXN) POTENZA CONTINUA SOVRACCARICABILE**: Servizi gravosi continui con regime e carico costanti.

**MN Curva di coppia** (in curva N) - **MB** (in curva NB) - **MA** (in curva NA).

**C** Curva del consumo specifico rilevata alla potenza **NB**.

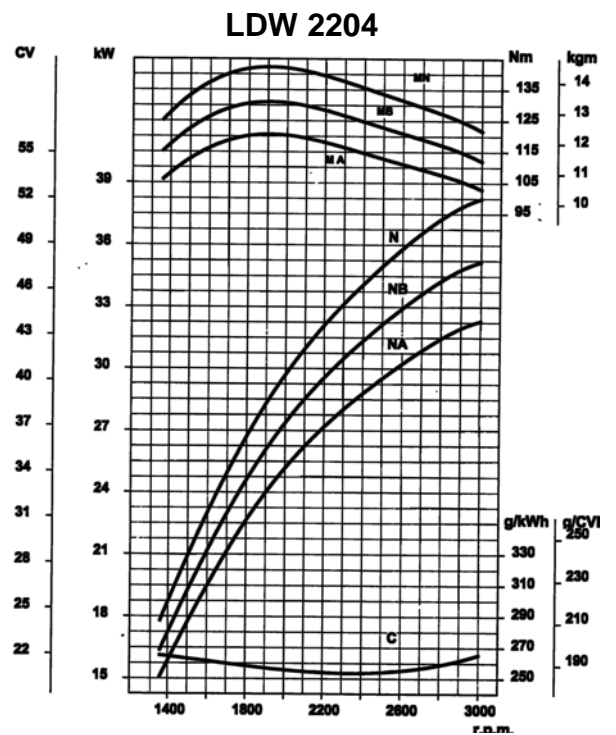
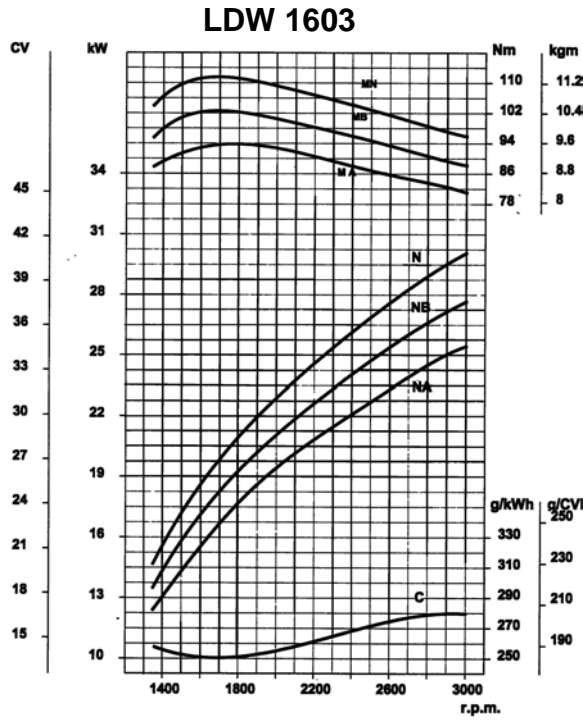
La potenza massima è garantita con una tolleranza del 5%. Le potenze si riducono dell' 1% circa ogni 100 m di altitudine e del 2% per ogni 5°C al di sopra di 25°C.

La potenza del motore può essere influenzata dall'accoppiamento con la ventola di raffreddamento adottato.

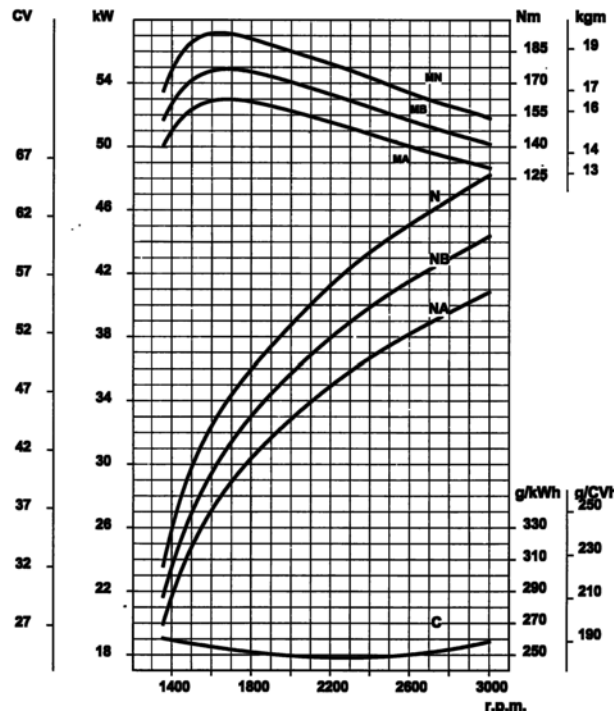




CURVE CARATTERISTICHE DI POTENZA, COPPIA MOTRICE, CONSUMO SPECIFICO



### LDW 2204/T



**N (80/1269/CEE - ISO 1585) POTENZA AUTOTRAZIONE** : Servizi discontinui a regime e carico variabili.

**NB (ISO 3046 - 1 IFN) POTENZA NON SOVRACCARICABILE**: Servizi leggeri continui con regime costante e carico variabile

**NA (ISO 3046 - 1 ICXN) POTENZA CONTINUA SOVRACCARICABILE**: Servizi gravosi continui con regime e carico costanti.

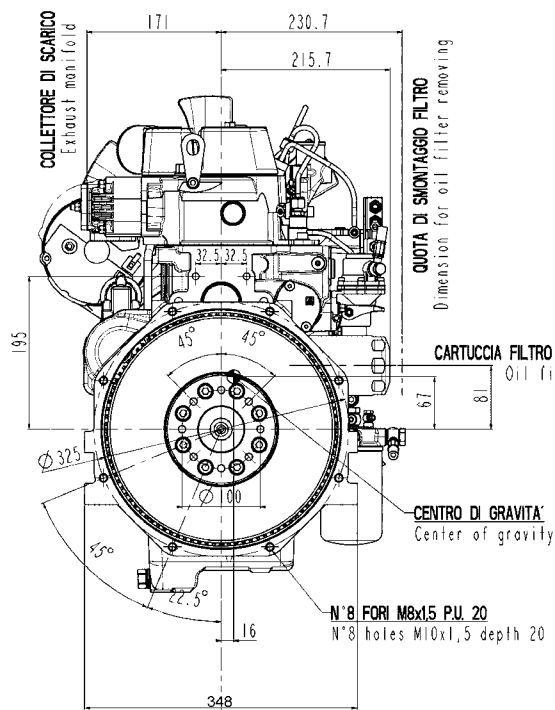
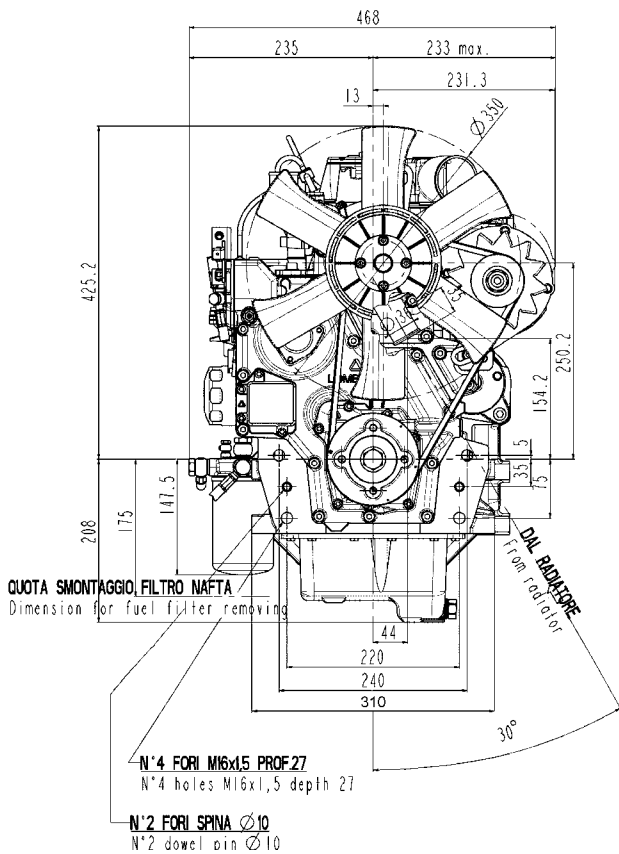
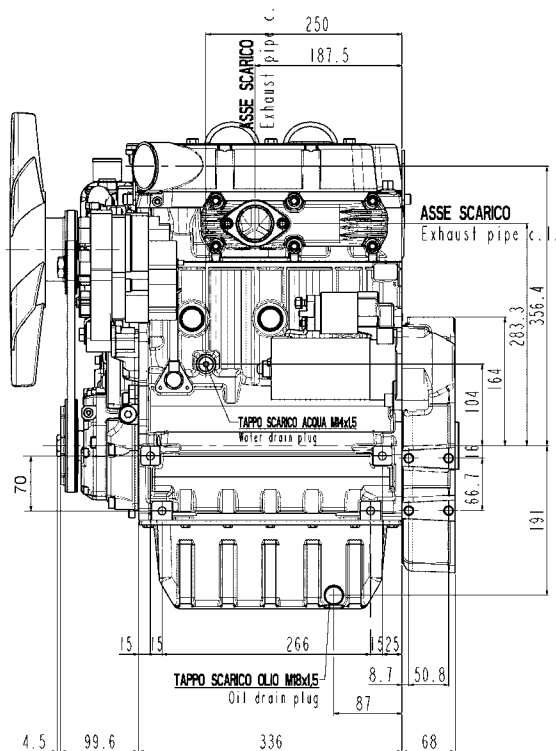
**MN Curva di coppia** (in curva N) - **MB** (in curva NB) - **MA** (in curva NA).

**C** Curva del consumo specifico rilevata alla potenza **NB**.

La potenza massima è garantita con una tolleranza del 5%. Le potenze si riducono dell' 1% circa ogni 100 m di altitudine e del 2% per ogni 5°C al di sopra di 25°C.

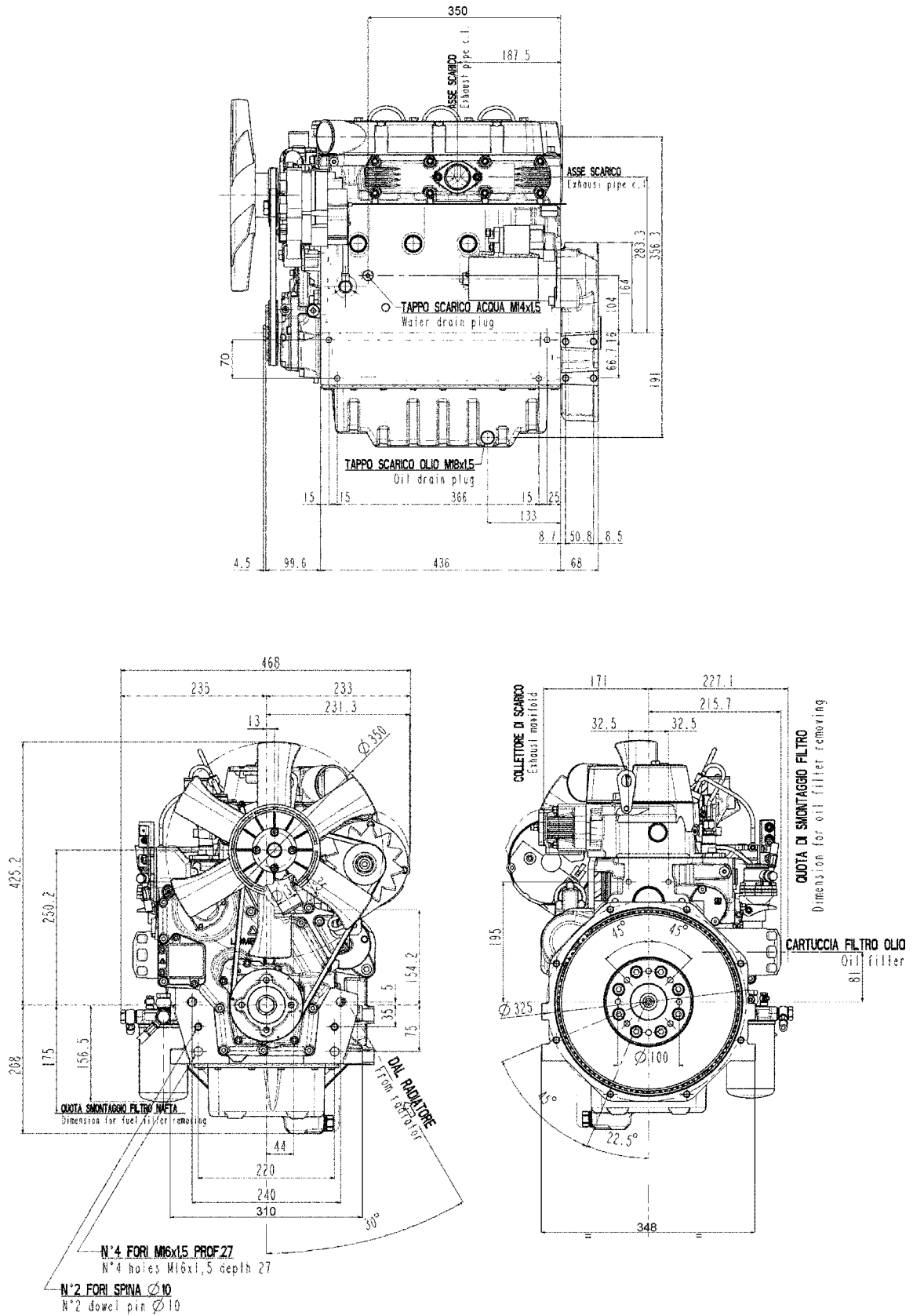
La potenza del motore può essere influenzata dall'accoppiamento con la ventola di raffreddamento adottato.

## INGOMBRI LDW 1503 - 1603



Nota : I valori riportati sono in mm

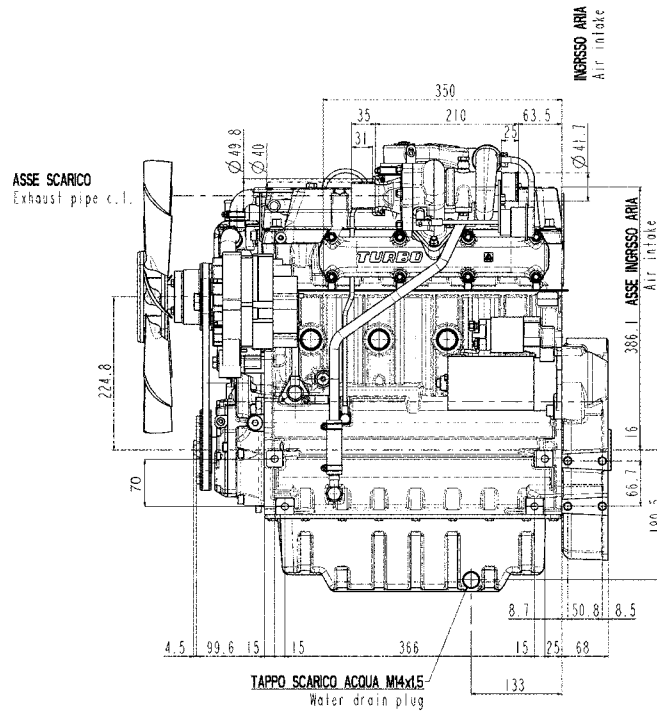
# INGOMBRI LDW 2004 - 2204



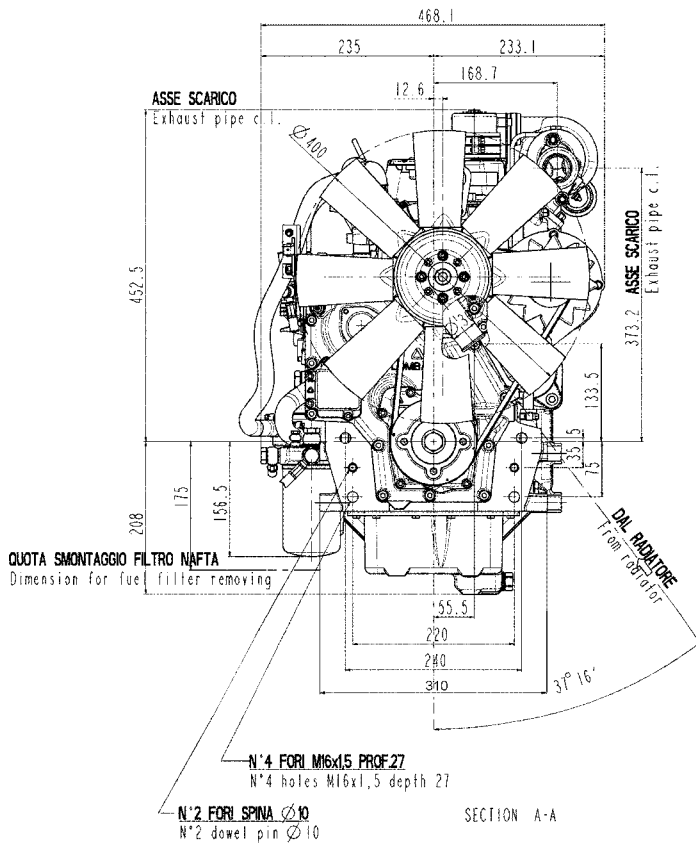
**Nota :** I valori riportati sono in mm

ENTE COMPILATORE DICOM/ATLO <i>M. Imbelli</i>	COD. LIBRO 1-5302-344	MODELLO N° 50533	DATA EMISSIONE 30-10-1989	REVISIONE <b>04</b>	DATA 09.05.2006	VISTO <i>F.lli</i>		<b>19</b>
---	--------------------------	---------------------	------------------------------	---------------------	--------------------	-----------------------	--	-----------

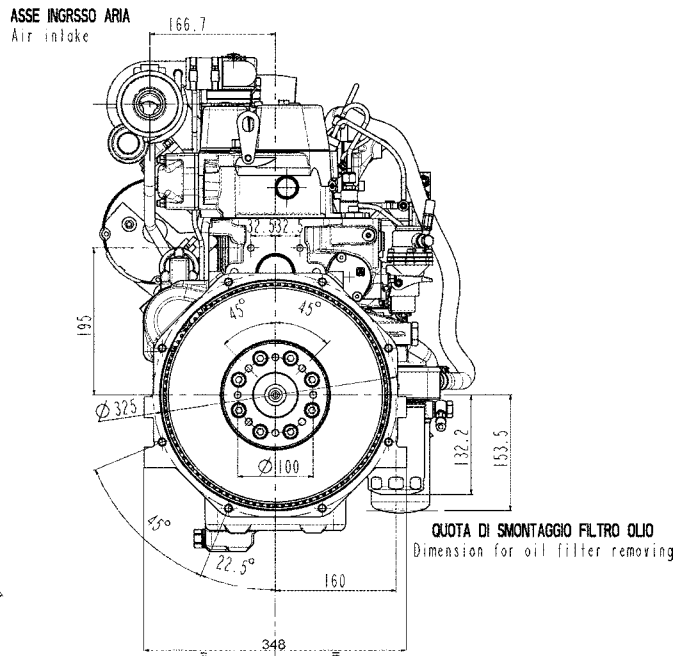
# INGOMBRI LDW 2004/T - 2204/T



SECTION C-C



SECTION A-A



Nota : I valori riportati sono in mm



Il mancato rispetto delle operazioni descritte in tabella può comportare il rischio di danni tecnici alla macchina e/o all'impianto

**MANUTENZIONE STRAORDINARIA**

DOPO LE PRIME 50 ORE

Sostituzione olio motore.

Sostituzione filtro olio.

**MANUTENZIONE ORDINARIA**

DESCRIZIONE OPERAZIONE		PERIODICITA' x ORE							
		10	200	300	600	1200	5000	10000	
CONTROLLO	LIVELLO OLIO MOTORE								
	LIVELLO LIQUIDO DI RAFFREDDAMENTO								
	FILTRO ARIA SECCO	(***)							
	FILTRO ARIA BAGNO D'OLIO								
	SUPERFICE DI SCAMBIO RADIATORE								
	TENSIONE CINGHIA VENTOLA	(*)							
	ALTERNATORE								
	MANICOTTI	(*)							
	TARATURA PULIZIA INIETTORI	(**)							
	TUBI CARBURANTE								
	TUBO IN GOMMA ASPIRAZIONE (FILTRO ARIA - COLLETTORE D'ASPIRAZIONE)								
	PULIZIA INTERNO RADIATORE								
	ALTERNATORE E MOTORINO DI AVVIAMENTO								
	SOSTITUZIONE	OLIO MOTORE	(*)						
FILTRO OLIO		(*)							
FILTRO COMBUSTIBILE		(*)							
CINGHIA VENTOLA ALTERNATORE		(**)							
LIQUIDO DI RAFFREDDAMENTO		(**)							
REVISIONE PARZIALE									
REVISIONE GENERALE									
TUBI CARBURANTE									
TUBO IN GOMMA ASPIRAZIONE (FILTRO ARIA - COLLETTORE D'ASPIRAZIONE)		(**)							
MANICOTTI		(**)							
CARTUCCIA ESTERNA FILTRO ARIA SECCO		(***)	DOPO 6 CONTROLLI CON PULIZIA						
CARTUCCIA INTERNA FILTRO ARIA SECCO		(***)	DOPO 3 CONTROLLI CON PULIZIA						

200

COPPA OLIO STANDARD

(\*) - In caso di scarso utilizzo: ogni anno.

(\*\*) - In caso di scarso utilizzo: ogni due anni



COPPA OLIO MAGGIORATA

(\*\*\*) - Il periodo di tempo che deve intercorrere prima di pulire o sostituire l'elemento filtrante è subordinato all'ambiente in cui opera il motore. In condizioni ambientali molto polverose il filtro dell'aria deve essere pulito e sostituito più spesso.

## LUBRIFICANTI

**Classificazione SAE**

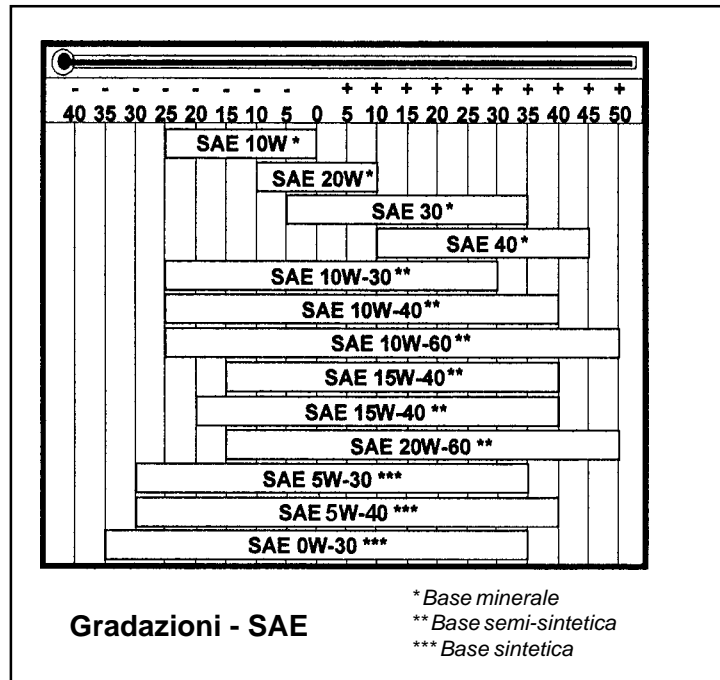
Nella classificazione SAE gli oli vengono identificati in base alla viscosità non tenendo conto di nessun'altra caratteristica qualitativa.

Il primo numero si riferisce alla viscosità a freddo, per uso invernale (simbolo W=winter), mentre il secondo prende in considerazione quella a caldo.

Il criterio di scelta deve tener conto, per l'inverno della minima temperatura ambiente cui il motore sarà sottoposto e della massima temperatura di funzionamento per l'estate.

Gli oli monogrado sono utilizzati generalmente quando la temperatura di funzionamento varia poco.

Un olio multigrado è meno sensibile alle variazioni di temperatura.

**Specifiche internazionali**

Esse definiscono prestazioni e procedure di prova che i lubrificanti devono superare con successo in varie prove motore ed esami di laboratorio per essere valutati idonei e considerati in norma per il tipo di lubrificazione richiesta.

A.P.I. : ( American Petroleum Institute )

MIL : Specifica militare U.S.A. per oli motore rilasciata per motivi logistici

ACEA : Associazione dei Costruttori Europei Automobilistici

Le tabelle riportate di seguito un riferimento da utilizzare quando si compra un olio.

Le sigle sono normalmente stampigliate sul contenitore dell'olio e risulta utile capire il loro significato per poter confrontare oli di diversa marca e poterne scegliere le giuste caratteristiche.

In genere una specifica con un numero o una lettera maggiore è migliore di una con un numero o lettera minore.

Per esempio un olio SF ha migliori prestazioni rispetto ad un olio SE ma meno di un SG.

**NORME ACEA - SEQUENZE ACEA****BENZINA**

A1 =Bassa viscosità, per riduzione attriti

A2 =Standard

A3 =Elevate prestazioni

**DIESEL LEGGERI**

B1 =Bassa viscosità, per riduzione attriti

B2 =Standard

B3 =Elevate prestazioni (iniezione indiretta)

B4 =Elevate qualità (iniezione diretta)

**DIESEL PESANTI**

~~E1 = OBSOLETO~~

E2 = Standard

E3 = Condizioni gravose ( motori Euro 1 - Euro 2 )

E4 = Condizioni gravose ( motori Euro 1 - Euro 2 - Euro 3 )

E5 =Elevate prestazioni in condizioni gravose ( motori Euro 1 - Euro 2 - Euro 3 )

**SEQUENZE API / MIL**

	DIESEL										BENZINA									
API	CH-4	CG-4	CF-4	CF-2	CF	CE	CD	CC	CB	CA	SA	SB	SC	SD	SE	SF	SG	SH	SJ	SL
MIL						L - 2104 D / E					L - 46152 B / C / D / E									
	CORRENTI										OBSOLETI									

**OLIO PRESCRITTO**

**AGIP SINT 2000  
TURBODIESEL  
10W40**

specifiche

**API CF - SH  
ACEA B3-B4  
MIL - L-2104 C/46152 D**

Nei paesi ove i prodotti AGIP non sono disponibili è prescritto olio per motori con specifiche API SJ/CF oppure corrispondente alla specifica militare MIL-L-2104C/46152 D.

Con una temperatura di -10°C si consiglia un olio con viscosità **5W40**, Con una temperatura di -15°C si consiglia un olio di viscosità **0W30**.

CAPACITÀ OLIO MOTORI CHD			LDW 1503-1603	LDW 2004 - 2004/T 2204 - 2204/T
<b>VOLUME OLIO AL LIVELLO MAX (CON FILTRO OLIO)</b>	Coppa olio standard in lamiera.	Litri	<b>4,4</b>	<b>6,4 - 5,3*</b>
	Coppa olio MAGGIORATA in alluminio.		<b>7,1</b>	<b>9,5</b>
<b>VOLUME OLIO AL LIVELLO MAX (SENZA FILTRO OLIO)</b>	Coppa olio standard in lamiera.	Litri	<b>3,8</b>	<b>5,7 - 4,5*</b>
	Coppa olio MAGGIORATA in alluminio		<b>6,4</b>	<b>8,8</b>

**\* Con equilibratore dinamico**



Il motore può danneggiarsi se fatto lavorare con insufficiente olio. È inoltre pericoloso immettere troppo olio perchè la sua combustione può provocare un brusco aumento della velocità di rotazione.

Utilizzare l'olio adatto in maniera da proteggere il motore.

La buona o la scarsa qualità dell'olio di lubrificazione incide sulle prestazioni e la durata del motore.

Impiegando olio di qualità inferiore o in mancanza del rispetto di una regolare manutenzione, aumentano i rischi di grippaggio del pistone, incollaggio delle fasce elastiche, e di una rapida usura della camicia del cilindro, dei cuscinetti e tutte le altre parti in movimento. La durata del motore ne risulterà notevolmente ridotta.

La viscosità dell'olio deve essere adeguata alla temperatura ambiente in cui il motore opera.



L'olio motore esausto può essere causa di cancro alla pelle se lasciato ripetutamente a contatto e per periodi prolungati. Se il contatto con l'olio fosse inevitabile, si consiglia di lavarsi accuratamente le mani con acqua e sapone non appena possibile.

Non disperdere l'olio esausto in ambiente in quanto altamente inquinante.

**LIQUIDO REFRIGERANTE**



Il circuito di raffreddamento a liquido è in pressione, non effettuare controlli prima che il motore si sia raffreddato ed anche in quel caso aprire con cautela il tappo del radiatore o del vaso di espansione.

Nel caso sia prevista una elettroventola non avvicinarsi a motore caldo perchè potrebbe entrare in funzione anche a motore fermo.

Il liquido di raffreddamento è inquinante, quindi deve essere smaltito nel rispetto dell'ambiente.

Si raccomanda di usare liquidi anticongelanti e protettivi (es. AGIP ANTIFREEZE) miscelato con acqua possibilmente decalcificata.

Il punto di congelamento della miscela refrigerante è in funzione della concentrazione del prodotto in acqua:

**α** -15° ( 30% ), **α** -20° C ( 35% ), **α** -25° C ( 40% ), **α** -30° C ( 45% ), **α** -35° C ( 50% ).

Oltre che abbassare il punto di congelamento il liquido permanente ha anche la caratteristica di innalzare il punto di ebollizione. Si consiglia comunque una miscela diluita al 50 % che garantisce un grado di protezione generale.

**Rifornimento liquido di raffreddamento**

TIPO MOTORE	LDW 1503 - 1603	LDW 2004 - 2204	LDW 2004/T - 2204/T
<b>CAPACITA' (Litri) Senza radiatore</b>	<b>4,00</b>	<b>5,50</b>	<b>5,70</b>

Per informazioni sulla capacità dei radiatori Lombardini si consiglia di rivolgersi alla Lombardini stessa.

Il volume totale per il rifornimento del liquido refrigerante varia a seconda della tipologia del motore e del radiatore.

## SPECIFICHE CARBURANTE

Per ottenere le prestazioni ottimali del motore, usare combustibile di buona qualità con determinate caratteristiche:

**Numero di cetano** (51 minimo): indica la capacità di accensione. Un combustibile con un numero di cetano basso può causare problemi di avviamento a freddo e influire negativamente sulla combustione.

**Viscosità** (2,0/4,5 centistoke a 40°C): è la resistenza a scorrere e le prestazioni possono decadere se non rientrano nei limiti.

**Densità** (0,835/0,855 Kg/litri): una densità bassa riduce la potenza del motore, una troppo alta aumenta le prestazioni e l'opacità allo scarico

**Distillazione** (85% a 350°): è un'indicazione della miscela dei diversi idrocarburi nel combustibile. Un alto rapporto di idrocarburi leggeri può influire negativamente sulla combustione.

**Zolfo** ( 0,05% del peso, massimo): un alto contenuto di zolfo può provocare l'usura del motore. Nei paesi dove è disponibile solo gasolio con un alto contenuto di zolfo è consigliabile introdurre nel motore un olio lubrificante molto alcalino o in alternativa sostituire l'olio lubrificante consigliato dal costruttore più frequentemente.

OLIO CONSIGLIATO	
Carburante con basso contenuto di zolfo	API CF4 - CG4
Carburante con alto contenuto di zolfo	API CF - CD - CE

I paesi dove normalmente il gasolio è a basso contenuto di zolfo sono: Europa, Nord America e Australia.

**Combustibili per le basse temperature**

Per il funzionamento del motore a temperature inferiori agli 0°C è possibile usare degli speciali combustibili invernali. Questi combustibili limitano la formazione di paraffina nel gasolio alle basse temperature. Se nel gasolio si forma paraffina il filtro combustibile si intasa arrestando il flusso del combustibile.

**I combustibili vengono suddivisi in:**

- Estivi:	Temperatura minima di esercizio 0°C
- Invernali:	" -10°C
- Alpini:	" -20°C
- Artici:	" -30°C

**In tutti questi combustibili il numero di cetano non è inferiore a 51.**

**Cherosene AVIO e combustibili RME (Biocombustibili)**

L'uso di questi combustibili è ammesso, tuttavia è possibile che condizionino le prestazioni del motore. I soli combustibili AVIO che possono essere usati in questo motore sono i tipi: JP5, JP4, JP8 e JET-A se viene aggiunto il 5% di olio. Per ulteriori informazioni sui combustibili AVIO e Biocombustibili(RME, RSME) rivolgersi al reparto applicazioni della Lombardini.



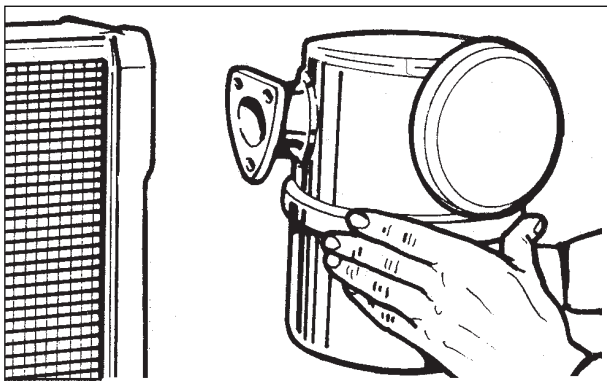


**!** Durante le operazioni di riparazione, quando viene utilizzata aria compressa è importante utilizzare occhiali protettivi

## SMONTAGGIO E RIMONTAGGIO

Questo capitolo oltre alle operazioni di smontaggio e rimontaggio, comprende controlli, messe a punto, dimensioni, riparazioni e cenni di funzionamento.

Per una corretta riparazione è necessario usare sempre ricambi originali **LOMBARDINI**.



1

### Filtro aria a bagno d'olio

**!** Mai pulire l'elemento filtrante utilizzando solventi altamente infiammabili. Potrebbe verificarsi un'esplosione!

**!** Nel caso venga usata aria compressa è importante utilizzare occhiali protettivi.

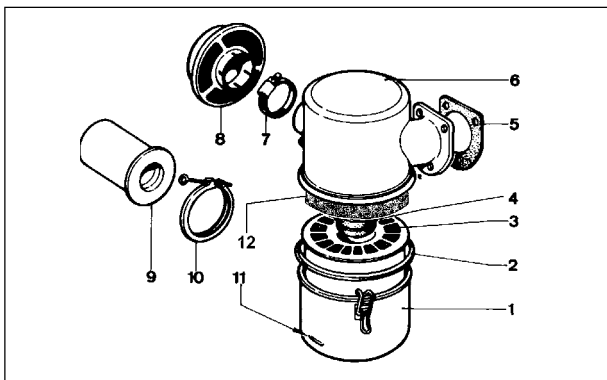
Controllare lo stato delle guarnizioni e sostituirle se danneggiate. Verificare che le saldature del tubo attacco flangia siano prive di lesioni o porosità.

Pulire accuratamente la vaschetta e la massa filtrante con gasolio, e soffiarla con aria compressa.

Rifornire la vaschetta di olio motore fino al livello indicato, vedi seguito.

Al rimontaggio serrare i dadi a 25 Nm.

Per periodicità pulizia e sostituzione olio vedi pag.21.

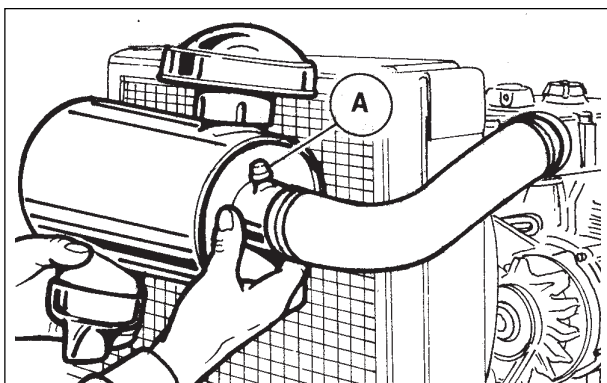


2

### Particolari filtro aria a bagno d'olio

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| 1 Vaschetta                 | 7 Fascetta per cappuccio                          |
| 2 Anello di tenuta esterno  | 8 Cappuccio                                       |
| 3 Massa filtrante inferiore | 9 Prefiltro a ciclone                             |
| 4 Anello di tenuta interno  | 10 Fascetta per prefiltro a ciclone               |
| 5 Guarnizione               | 11 Riferimento livello olio                       |
| 6 Coperchio                 | 12 Massa filtrante superiore (spugna poliuretana) |

**Nota:** Il prefiltro a ciclone 9 viene montato a richiesta.



3

### Filtro aria a secco

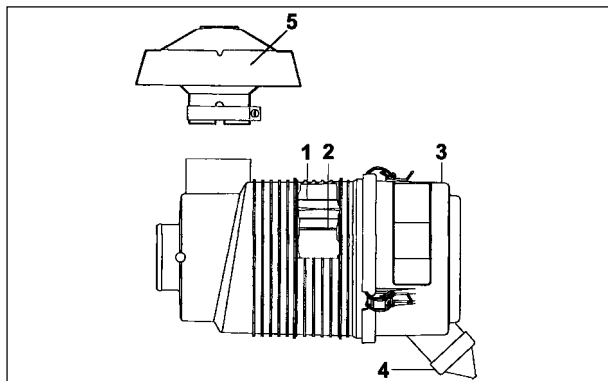
**!** Mai pulire l'elemento filtrante utilizzando solventi altamente infiammabili. Potrebbe verificarsi un'esplosione!

A = Predisposizione per il montaggio dell'indicatore di intasamento.

Per la periodicità inerente al controllo e alla sostituzione della cartuccia filtro aria e del tubo in gomma (filtro aria - collettore di aspirazione) vedi pag. 21.



## VIII SMONTAGGIO/RIMONTAGGIO



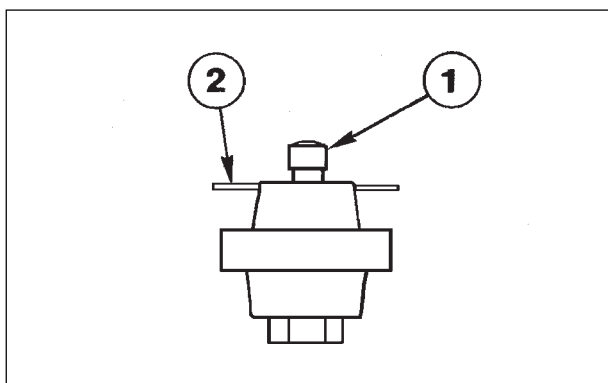
### Particolari filtro aria a secco

- 1 Cartuccia principale
- 2 Cartuccia di sicurezza
- 3 Coperchio assiale
- 4 Valvola di evacuazione
- 5 Cappello completo di fascetta

La valvola di evacuazione **4** deve essere posizionata come in figura 4. Soffiare trasversalmente aria compressa sulla parte esterna ed interna della cartuccia ad una pressione non superiore a 5 atm oppure in caso di necessità battendo ripetutamente la parte frontale della cartuccia sopra una superficie piana.

Controllare che l'elemento filtrante non sia danneggiato utilizzando una lampada d'ispezione oppure scrutandolo controluce in posizione obliqua. Qualora fosse dubbiosa l'efficienza montare una nuova cartuccia.

4



### Indicatore di intasamento

Particolari:

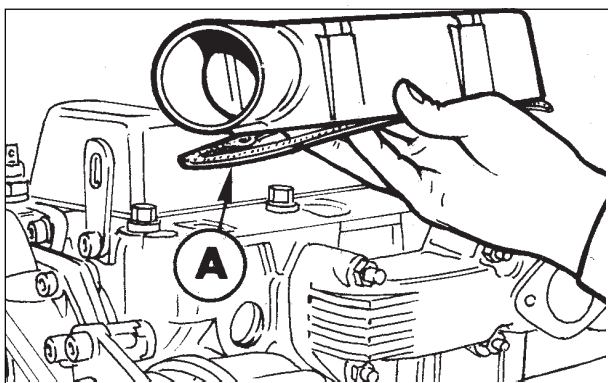
- 1 Pulsante di ripristino
- 2 Terminale Faston

**Nota:** Ne esistono di due tipi: uno per motore aspirato ed uno per motore sovralimentato.

Taratura per motore aspirato (LDW 1503 - 1603 - 2004 - 2204) = 600÷650 mm di colonna di acqua.

Taratura per motore sovralimentato (LDW 2004/T - 2204/T) = 370÷420 mm di colonna di acqua.

5



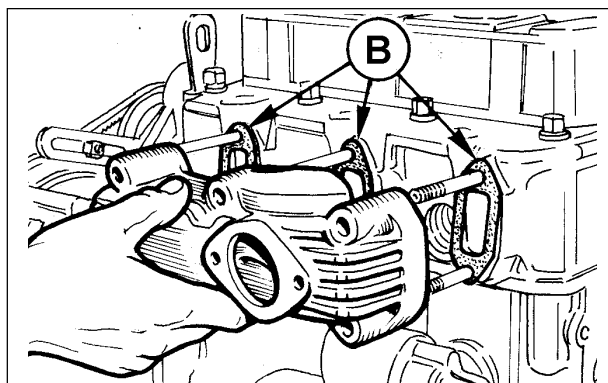
### Collettore di aspirazione

Il piano di tenuta deve essere privo di deformazioni e di rigature.

Al rimontaggio sostituire la guarnizione di tenuta **A**.

Serrare le viti di fissaggio a 25 Nm.

6



### Collettore di scarico

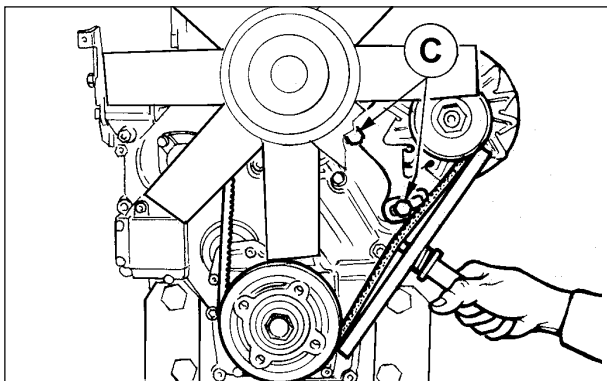
**!** Lasciare raffreddare il collettore di scarico prima dello smontaggio onde evitare ustioni.

Verificare che i piani di tenuta siano privi di deformazioni e di rigature e che il collettore sia esente da rotture.

Al rimontaggio sostituire le guarnizioni di tenuta **B**.

Serrare i dadi a 25 Nm.

7



8

**Cinghia trapezoidale**

**!** Controllare lo stato di tensione della cinghia solo a motore fermo.

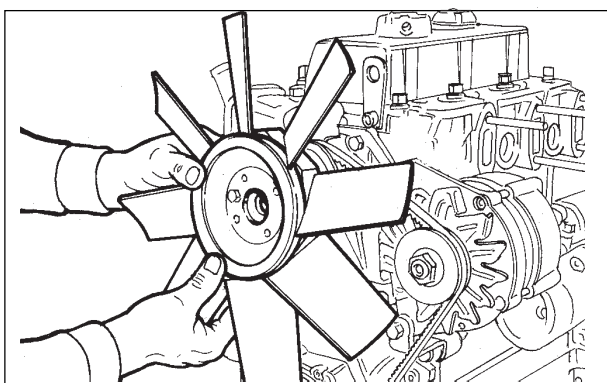
Registrazione tensione:

Allentare i bulloni di fissaggio alternatore **C**.

Tendere la cinghia in modo tale che un carico di 100 Nm posto al centro tra le due pulegge determini una flessione di 10÷15 mm.

Tirare l'alternatore verso l'esterno e serrare i bulloni di fissaggio **C** ad una coppia di 40 Nm.

Usando il tensiometro tipo DENSO BTG-2, il valore corretto di tensione deve risultare da 20 a 25 kg.



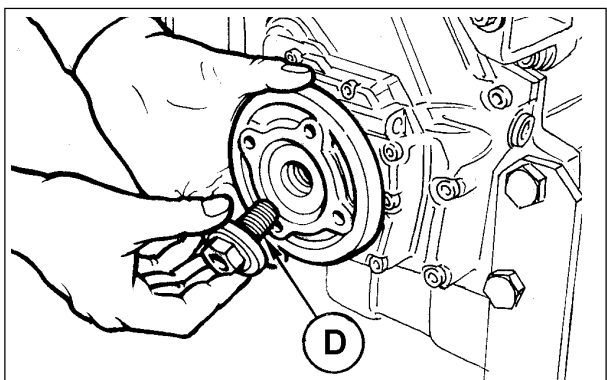
9

**Ventola di raffreddamento**

**!** Prima dello smontaggio della ventola di raffreddamento, isolare il cavo positivo della batteria per prevenire corto circuiti accidentali e di conseguenza l'eccitazione del motorino di avviamento.

Smontare la ventola e verificare l'integrità di tutte le pale; se anche una sola pala risulta danneggiata sostituire la ventola.

Secondo il tipo di applicazione le ventole di raffreddamento possono essere aspiranti o soffianti e di diversi diametri.



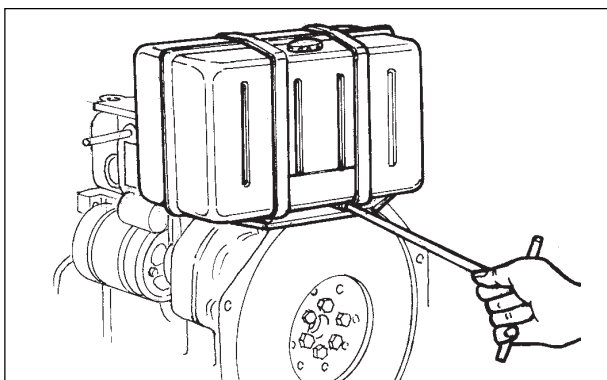
10

**Puleggia motrice (2° P.T.O.)**

La coppia massima prelevabile dalla seconda presa di forza deve essere come massimo 70 Nm.

La puleggia motrice dà il moto all'alternatore e alla pompa dell'acqua e di conseguenza alla ventola di raffreddamento.

Il bullone **D** è sinistrorso e pertanto si svita in senso orario, al rimontaggio lubrificare il bullone con Molyslip e serrarlo a 360 Nm.



11

**Serbatoio**

**!** Non fumare o usare fiamme libere durante le operazioni di smontaggio onde evitare esplosioni o incendi.

I vapori di combustibile sono altamente tossici effettuare le operazioni solo all'aperto o in ambienti ben ventilati.

Non avvicinarsi troppo al tappo con il viso per non inalare vapori nocivi.

Non disperdere in ambiente il combustibile in quanto altamente inquinante.

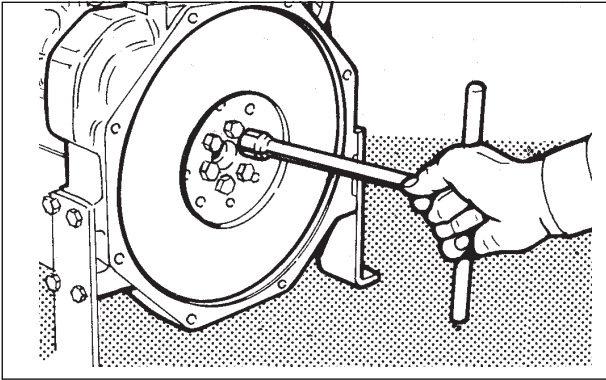
Dopo aver scollegato il tubo di alimentazione svitare le viti delle fascette di fissaggio.

Svuotarlo completamente e verificare che all'interno non vi siano tracce di impurità.

Controllare che il foro di disareazione del tappo non sia ostruito.



## VIII SMONTAGGIO/RIMONTAGGIO



12

**!** Durante le fasi di smontaggio mettere particolare attenzione onde evitare la caduta del volano, con gravi rischi per l'operatore. Usare occhiali protettivi durante la rimozione della corona avviamento.

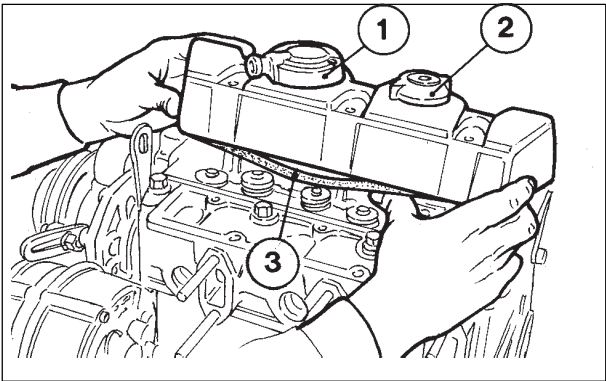
### Volano

Svitare le viti che lo fissano all'albero a gomiti; al rimontaggio serrarle a 140 Nm dopo aver controllato che la spina di riferimento si trovi nella sua sede.

Per rimuovere la corona di avviamento si consiglia di tagliarla in più parti con un seghetto da ferro quindi utilizzare uno scalpello.

Dopo aver riscaldato lentamente fino a 300 °C la nuova corona inserirla sul volano facendo attenzione che appoggi in modo uniforme contro lo spallamento della sede stessa.

Lasciare raffreddare lentamente.



13

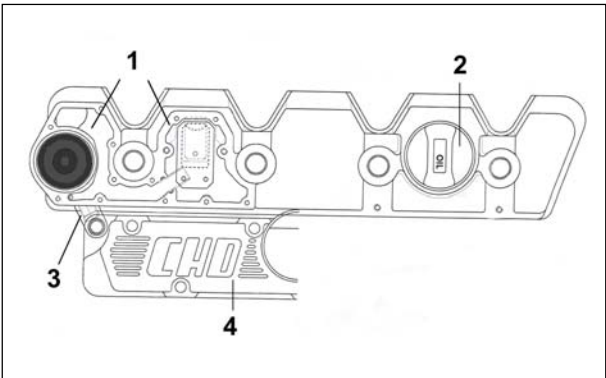
### Cappello bilancieri con sfiato in atmosfera

Particolari:

- 1 - Decantatore
- 2 - Tappo rifornimento olio
- 3 - Guarnizione

All'interno del decantatore 1 si trova una piccola matassa metallica che separa l'olio dai vapori di sfiato, prima del rimontaggio pulirla e verificarne l'integrità.

Ogni volta che si rimuove il cappello bilancieri si consiglia la sostituzione della guarnizione 3.



14

### Cappello bilancieri per motori con sfiato ricircolato

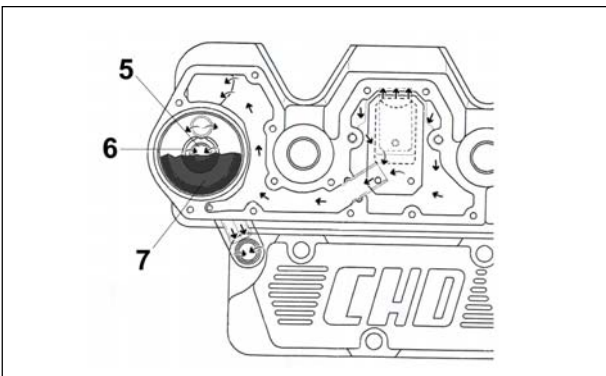
Particolari:

- 1 - Sistema sfiato ricircolato
- 2 - Tappo rifornimento olio
- 3 - Manicotto in gomma per il passaggio dei vapori d'olio
- 4 - Collettore di aspirazione

Nel cappello bilancieri troviamo la maggior parte del sistema di sfiato ricircolato 1.

Questo dispositivo ha la funzione di separare i vapori dall'olio e convogliarli attraverso un manicotto in gomma 3 nel collettore di aspirazione 4.

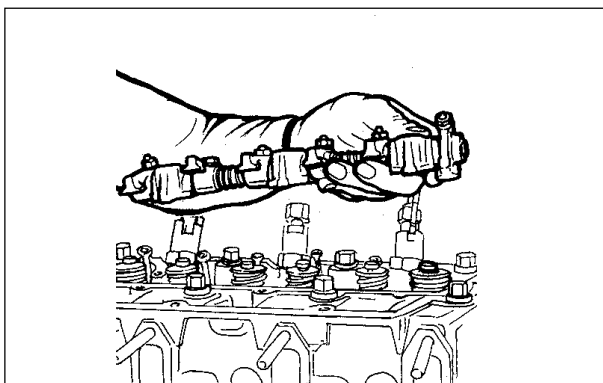
I vapori quindi vengono ricircolati all'interno del motore e non liberati in atmosfera in quanto inquinanti.



15

Nel caso di intasamento del filtro aria l'olio contenuto nel motore con l'aumento della depressione di aspirazione potrebbe essere risucchiato in camera di combustione provocando il fuori giri del motore.

Questo viene evitato in quanto la valvola membrana 7 vincendo la resistenza della molla 6 tarata appositamente chiude il condotto 5 impedendo che l'olio raggiunga il collettore 4 tramite il tubo 3.



16

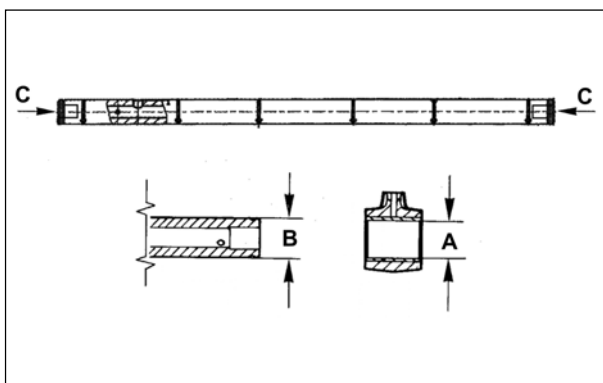
**Perno bilancieri**

Il perno bilancieri si smonta svitando le viti di fissaggio dei supporti alla testa; al rimontaggio serrarle a 50 Nm.

Il perno bilancieri è attraversato al suo interno dall'olio che serve per la lubrificazione dei bilancieri e per l'alimentazione delle punterie idrauliche.

Per effettuare la pulizia all'interno del perno bilancieri è necessario rimuovere le due viti C di chiusura alle estremità (fig.17).

Al rimontaggio applicare sui filetti delle viti la Loctite 270.



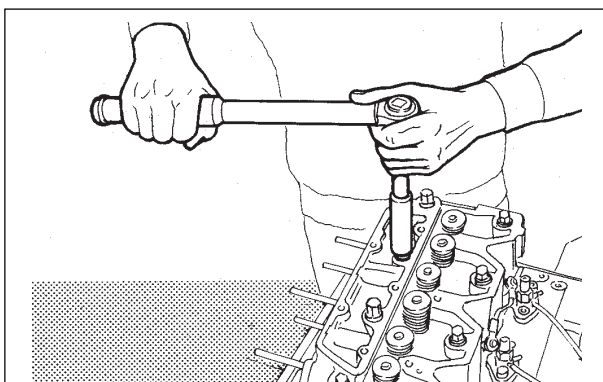
17

Per verificare lo stato di usura del perno e delle bronzine dei bilancieri confrontare i valori rilevati con i parametri della tabella seguente.

**Tabella dimensionale perno - bilancieri**

Rif.	Dimensioni (mm)	Gioco (mm)	Limite di usura (mm)
Ø A *	14,032 ÷ 14,050	Ø A - Ø B = 0,043 ÷ 0,050	0,014
Ø B	13,989 ÷ 14,000		

\* Con bronzina montata sul bilanciere e barenata.



18

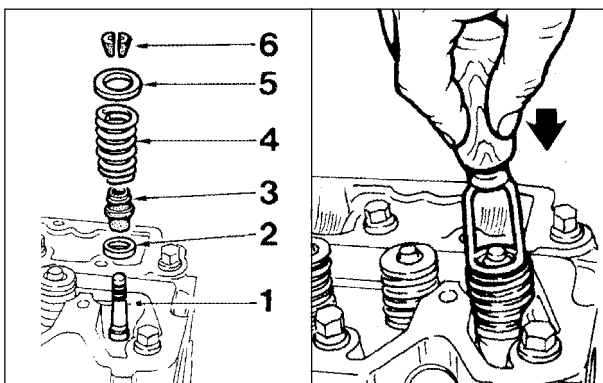
**Testata**



Non smontare a caldo per evitare deformazioni.

Controllare la planarità del piano testata; se si rileva una deformazione superiore a 0,10 mm spianare mediante rettifica asportando al massimo 0,20 mm.

Per serraggio testa vedi fig. 56 -59.



19

20

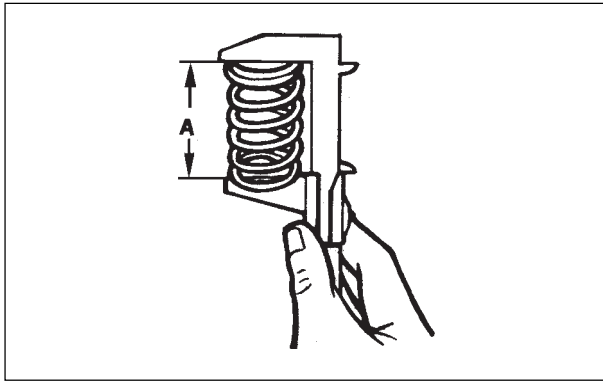
**Valvole, smontaggio**

Particolari:

- 1 - Valvola
- 2 - Anello reggimolla inferiore
- 3 - Guarnizione tenuta olio
- 4 - Molla
- 5 - Anello reggimolla superiore
- 6 - Semiconi

Per smontare i semiconi usare l'apposito attrezzo come in figura 20.



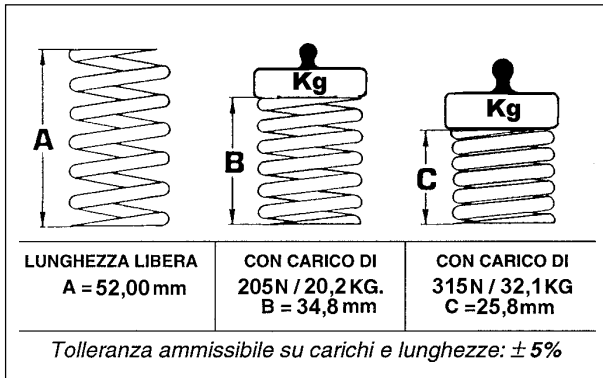
**Molle valvole - Controllo**

Verificare le condizioni generali delle molle valvole, sostituirle nel caso si presentino danneggiate o nel caso abbiano perso le loro caratteristiche elastiche originali.

Accertarsi con un calibro che la lunghezza libera corrisponda alla quota seguente:

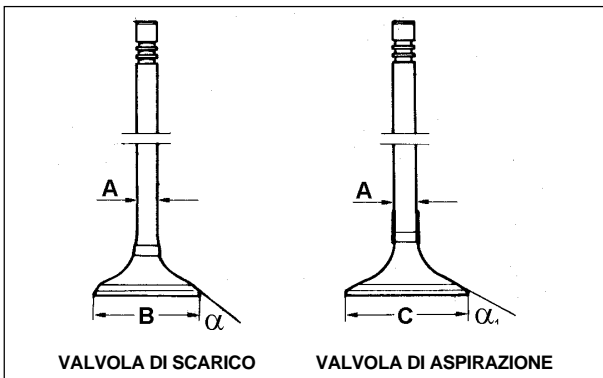
$$A = 52 \text{ mm}$$

21

**Molle valvole - Verifica sotto carico**

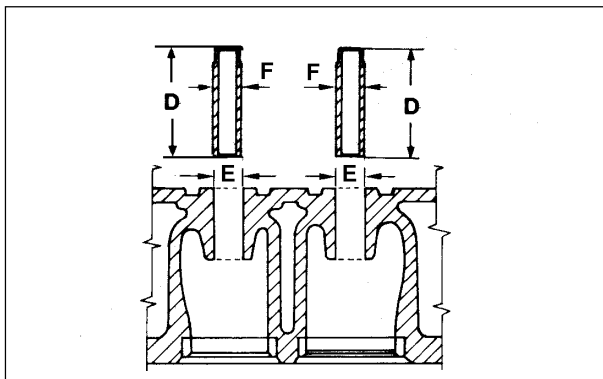
Verificare (con un dinamometro) che la lunghezza sotto carico corrisponda ai valori nominali riscontrandoli inferiori a quelli riportati in figura 22, sostituire la molla.

22

**Valvole, caratteristiche**

Rif.	Dimensioni
A	6,985 ÷ 7,00 mm
B	35,30 ÷ 35,50 mm
C	40,30 ÷ 40,50 mm
$\alpha$	45°30' ÷ 45°45'
$\alpha_1$	60°30' ÷ 60°45'

23

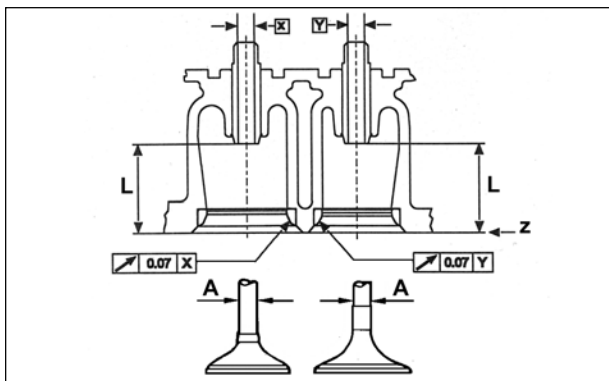
**Guide valvole e alloggi**

Le guide di aspirazione e scarico sono uguali, entrambe di ghisa grigia a matrice perlitica fosforosa.

Rif.	Dimensioni (mm)
D	38,00
E	12,020 ÷ 12,038
F	12,048 ÷ 12,058

Sono previste guide valvole con diametro esterno **F** maggiorato di 0,5 mm; in questo caso per il montaggio è necessario maggiorare l'alloggio **E** di 0,5 mm.

24



25

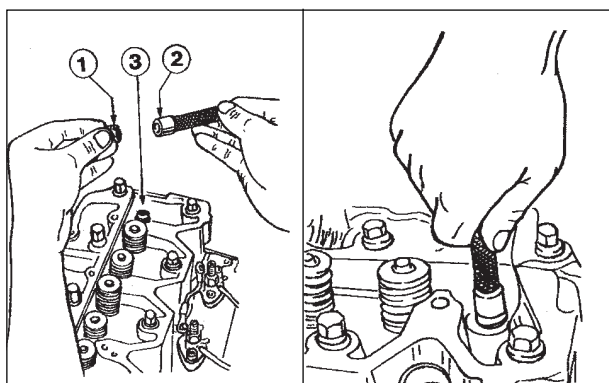
### Guide valvole, dopo il piantaggio

Piantare le guide tenendo conto del valore di **L** rispetto al piano testata **Z**.

Rif.	Dimensioni (mm)
X	7,020 ÷ 7,035
Y	7,020 ÷ 7,035
L	36,8 ÷ 37,2
A	6,985 ÷ 7,00

Rif.	Limite usura (mm)	Gioco (mm)
Y - A	0,020 ÷ 0,050	0,100
X - A		

Le quote di riferimento **X-Y** servono per controllare la concentricità tra le sedi e le guide valvole.

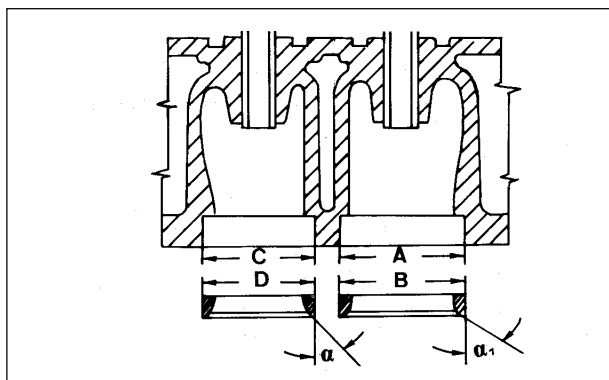


26

27

### Guarnizioni tenuta olio nelle guide valvole (aspirazione e scarico)

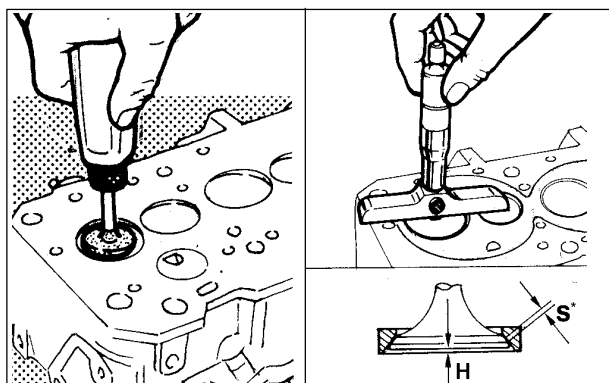
Per evitare la deformazione della guarnizione **1** durante il montaggio nella guida valvola **3** inserirla nell'attrezzo **2** matr. 7107-1460-047 e procedere come in figura 27 assicurandosi che la guarnizione **1** arrivi a battuta.



28

### Alloggi e sedi valvole

Rif.	Dimensioni
A	41,500 ÷ 41,520 mm
B	41,575 ÷ 41,590 mm
C	36,500 ÷ 36,520 mm
D	36,575 ÷ 36,590
$\alpha$	44° 53' ÷ 45°
$\alpha_1$	59° 53' ÷ 60°



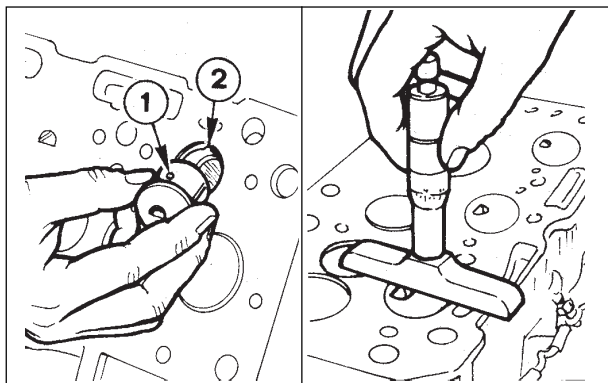
29

30

### Incasso valvole e superficie di tenuta sedi

**Ss\*** = Larghezza di tenuta sede scarico  
**Sa\*** = Larghezza di tenuta sede aspirazione  
**H** = Incasso valvole rispetto al piano testa

Rif.	Dimensioni (mm)	Limite usura (mm)
Ss*	1,27 ÷ 1,55	2,00
Sa*	1,20 ÷ 1,60	
H	0,75 ÷ 1,00	1,30



31

32

**Precamera di combustione**

Battendo con un punzone introdotto nel foro dall'alloggiamento dell'iniettore si estrae la precamera dalla testata.

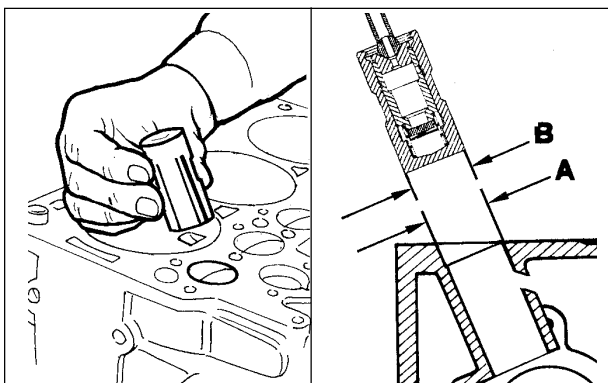
Questa procedura comporta l'irreversibile danneggiamento della precamera che dovrà essere sostituita.

In fase di montaggio fare coincidere il grano 1 con l'intaglio di riferimento 2 ricavato nella testata.

Il piantaggio deve essere eseguito in modo uniforme.

L'interferenza fra la precamera e il suo alloggiamento nella testata è di 0.05 mm, controllare con un micrometro di profondità che il piano precamera non sporga dal piano testata più di 0.04 mm e non rientri più di 0.02 mm.

I tappi precamere dei motori serie CHD PLUS si diversificano dalla serie CHD per il volume interno pertanto; non sono intercambiabili.



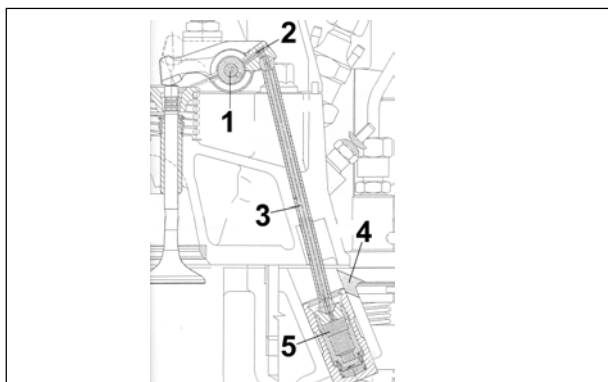
33

34

**Punterie idrauliche comando valvole**

Rif.	Dimensioni (mm)	Gioco (mm)	Limite usura (mm)
A	23,000 ÷ 23,021	0,040 ÷ 0,046	0,10
B	22,960 ÷ 22,975		

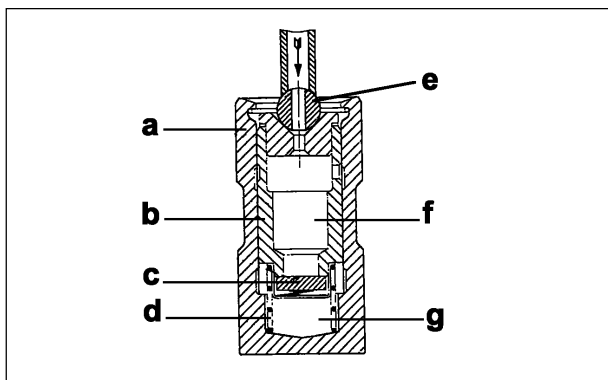
**Nota:** Se si riscontra un'usura della punteria sul diametro B sostituirla. Non sono previste maggiorazioni.



35

**Schema idraulico per l'alimentazione delle punterie**

- 1 Perno bilancieri
- 2 Bilanciere
- 3 Asta punteria
- 4 Drenaggio olio
- 5 Punteria idraulica



36

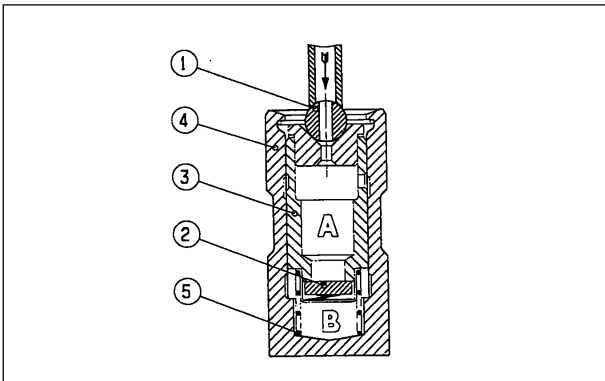
**Componenti punteria idraulica:**

- a) Corpo punteria
- b) Pistoncino
- c) Valvola unidirezionale
- d) Molla
- e) Asta punteria
- f) Camera di bassa pressione
- g) Camera alta pressione

La punteria idraulica è un dispositivo che consente di eliminare il gioco tra i componenti della distribuzione e realizzare i seguenti vantaggi:

- Migliore silenziosità durante il moto.
- Riduzione dell'usura degli organi distribuzione causa l'assenza dell'urto d'imbocco con conseguente possibile rottura del velo d'olio.
- Assenza di manutenzione.





37

**Funzionamento punteria idraulica**

Il principio di funzionamento della punteria idraulica si basa sull'incomprimibilità dei liquidi e sul trafilemento controllato.

Attraverso l'asta 1, l'olio arriva in pressione all'interno della punteria nella camera A mantenendo costante il rifornimento di olio nella sopraccitata camera, chiamata di bassa pressione, e in quella di alta pressione B.

Attraverso la valvola unidirezionale 2 l'olio può soltanto entrare nella camera B, e uscire attraverso il gioco tra il pistoncino 3 e il corpo punteria 4 (trafilamento calcolato).

Il riempimento della camera B, avviene quando la punteria si trova sul raggio base della camma e la molla 5 mantiene in battuta il pistoncino 3 eliminando, così, il gioco di tutto il sistema valvola - bilanciere - asta - punteria - camma.

Il corpo punteria si allontana dal pistoncino creando una leggera depressione nella camera B che provoca l'apertura della valvola 2 e consente all'olio, presente nella camera A, di passare nella camera B ristabilendo la quantità di olio necessaria per le ottimali condizioni di funzionamento.

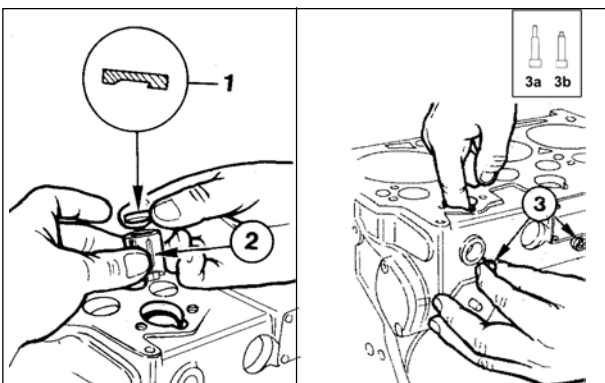
Situazioni difficili di funzionamento:

Per un corretto funzionamento delle punterie idrauliche è fondamentale che la camera di pressione del pistoncino 3 sia sempre piena d'olio.

Ebbene, in alcune condizioni cio' puo' non avvenire (a causa del fatto che trafilementi d'olio, a motore fermo, possono anche arrivare a svuotare parzialmente le punterie): questa situazione sarà causa di giochi che si manifesteranno con una caratteristica rumorosità simile ad un tichettio, da non confondere con il normale tichettio degli iniettori.

- 1- Avviamento a freddo: il motore è fermo da tempo e l'olio puo' essere trafilato all'esterno della camera di pressione delle punterie; inoltre, alle temperature piu' basse, il lubrificante scorre con maggiore difficoltà e così possono anche passare alcuni secondi prima che le punterie vengano nuovamente rifornite di olio.
- 2 - Motore molto caldo: al minimo, la pressione dell'olio è bassa e al suo interno possono formarsi delle piccole bolle d'aria (oltre il 5% del suo volume). A causa di cio', il lubrificante diventa comprimibile e la punteria va incontro ad un leggero schiacciamento dando origine ad un gioco e, conseguentemente, generando rumore.
- 3 - Avviamenti e spegnimenti del motore ripetuti (caso molto raro): situazione in cui le punterie si possono svuotare per un po'.

In tutti e tre i casi il ticchettio non dovrà durare troppo a lungo: se così dovesse essere, invece, il problema sarà senz'altro dovuto a difetti di fabbricazione, usura o allo sporco che trascinato dall'olio puo' insinuarsi tra la valvolina sferica e la sua sede all'interno del pistoncino compromettendo il funzionamento della punteria stessa, in questa ipotesi non resterà che procedere alla sostituzione delle punterie idrauliche.



38

39

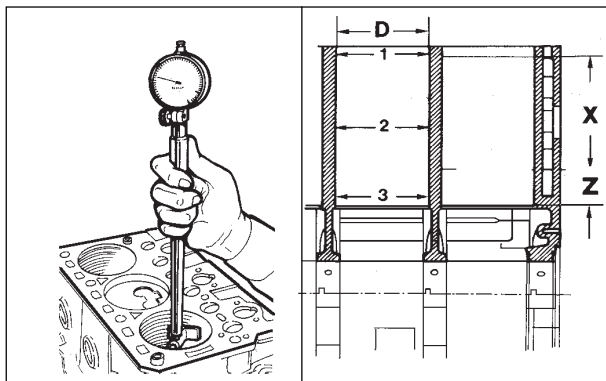
**Punteria comando pompa iniezione**

Inserire la punteria nel suo alloggiamento, avvitare a mano la vite 3 fino a quando non entra nell'intaglio 2.

Prima di bloccare la vite 3 assicurarsi con un dito che la punteria possa muoversi liberamente dal basso in alto.

La pastiglia 1 deve essere introdotta nella punteria con la superficie piana rivolta verso l'alto.

**Nota:** Le viti 3a possono essere montate indistintamente in ogni cilindro. La vite 3b di lunghezza inferiore alle altre deve essere montata tassativamente nel cilindro lato distribuzione (all'interno del coperchio dello stop).



40

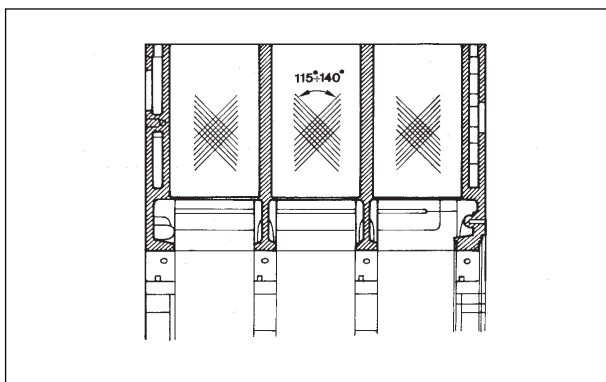
41

### Cilindri

Azzerare il comparatore con un anello calibrato.  
Verificare il diametro **D** nei punti **1**, **2** e **3**; ripetere la stessa operazione ruotando il comparatore di 90° alle stesse altezze.  
Controllare l'eventuale usura nella zona **X** dove lavorano i segmenti.

D (mm)	Limite usura (mm)
88,00÷88,01	88,100

Per controllare il gioco di accoppiamento con i pistoni, misurare il diametro nella zona **Z** di ogni cilindro secondo l'asse perpendicolare all'albero motore.



42

### Rugosità cilindri

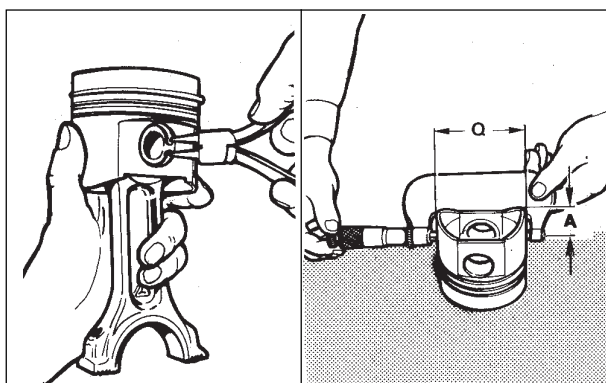


**E' vietato ripassare le superfici interne dei cilindri con della tela smeriglio.**

L'inclinazione delle tracce incrociate di lavorazione deve risultare compresa fra 115° ÷ 140°: esse devono essere uniformi e nitide in entrambi le direzioni.

La rugosità media, deve essere compresa fra i 0.5 e 1 µm.

Tutta la superficie del cilindro interessata dal contatto con i segmenti deve essere eseguita col metodo Plateau.



43

44

### Pistone

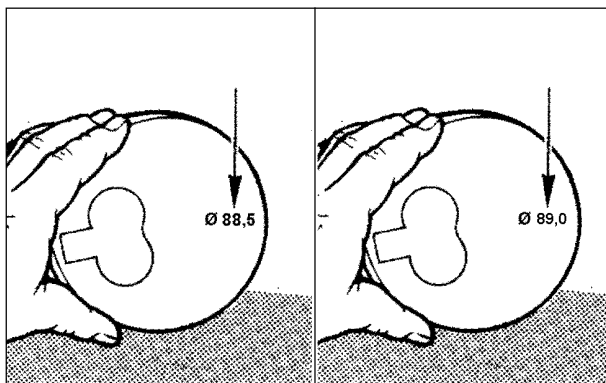
Togliere gli anelli di arresto e sfilare lo spinotto.

Togliere i segmenti e pulire le cave.

Misurare il diametro **Q** alla quota **A** dalla base del mantello (**A**= 12 mm). Se i diametri hanno un'usura superiore di 0.05 mm al valore minimo dato, sostituire il pistone e i segmenti.

**Nota** : Le maggiorazioni previste sono di 0.50 e 1.00 mm.

Il pistone dell' LDW TURBO si differenzia da quello del LDW ASPIRATO sia per la nicchia di passaggio dello spruzzatore di raffreddamento che per l'inserito metallico nella cava del primo segmento.



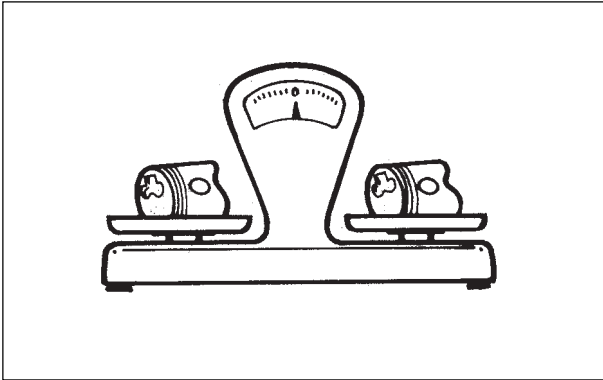
45

46

### Fornitura pistoni:

I pistoni maggiorati 0.50 e 1.0 mm hanno il riferimento della maggiorazione sul cielo, fig. 45-46.

Classe	Ø Cilindri (mm)	Ø Pistoni (mm)	Gioco (mm)
A	88.00 ÷ 88.01	87.960 ÷ 87.967	0.033÷0.050

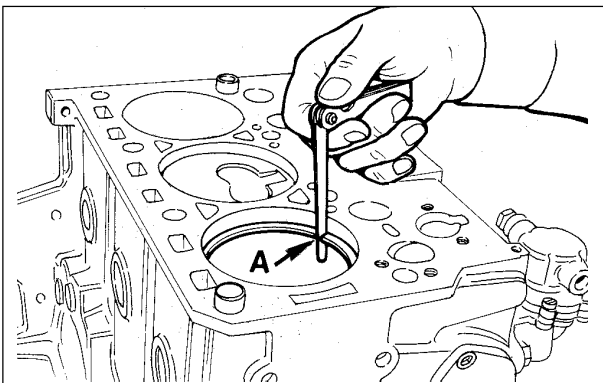


47

**Peso pistoni**

Per evitare squilibri è necessario pesare i pistoni prima della loro sostituzione.

La differenza di peso non deve superare i 6 grammi.

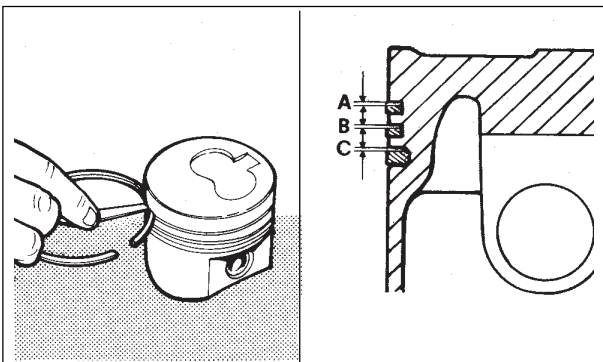


48

**Segmenti - Distanza tra le punte**

Inserire i segmenti nella zona di lavoro dei segmenti e misurare la distanza **A** tra le punte.

1° segmento	A = 0,30 ÷ 0,50 mm
2° segmento	A = 0,30 ÷ 0,50 mm
3° segmento	A = 0,20 ÷ 0,50 mm

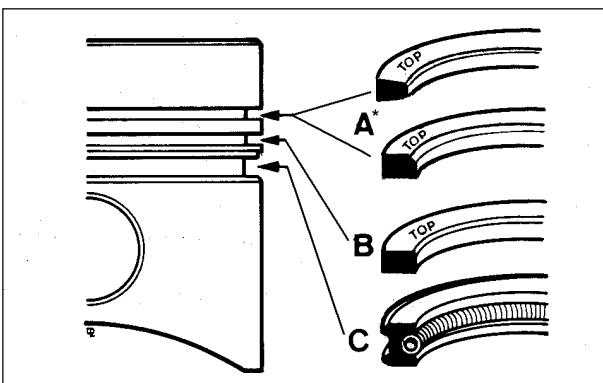


49

50

**Segmenti - Giochi fra le cave**

Rif.	LDW ASPIRATI	LDW TURBO
A	0,07 ÷ 0,12 mm	A*
B	0,02 ÷ 0,08 mm	0,06 ÷ 0,95 mm
C	0,05 ÷ 0,08 mm	0,05 ÷ 0,08 mm



51

**Segmenti - Ordine di montaggio**

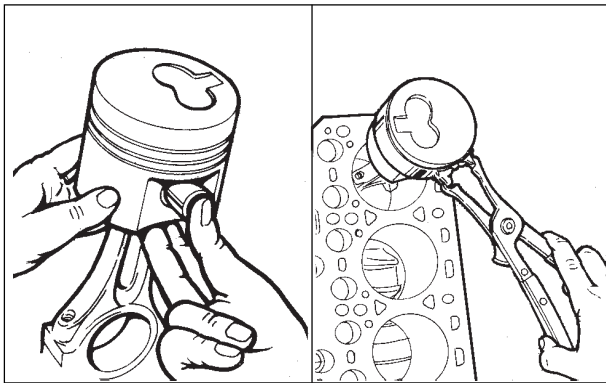
A\* = 1° segmento tenuta di compressione cromato

B = 2° segmento tenuta di compressione conico

C = 3° segmento raschiaolio con molla a spirale

\* Il primo segmento di tenuta compressione cromato del motore TURBO è diverso dall' ASPIRATO per la sua sezione trapezoidale.

Montare i segmenti con il contrassegno TOP rivolto verso il cielo del pistone.

**Pistone - Rimontaggio**

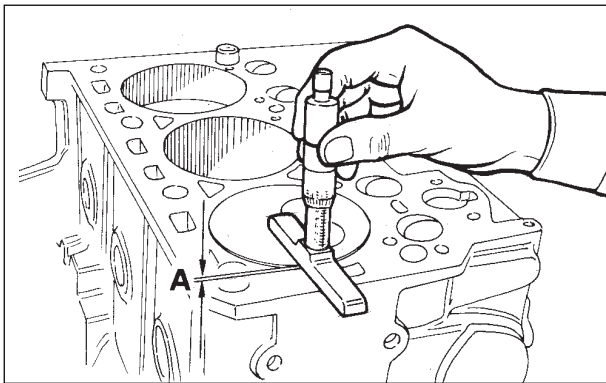
Accoppiare il pistone alla biella inserendo lo spinotto, dopo averlo lubrificato, con la semplice pressione del pollice.

Inserire i due anelli di arresto spinotto ed accertarsi che siano ben alloggiati nelle loro sedi.

Utilizzando una pinza serrafasce, introdurre il pistone nel cilindro con la camera di combustione rivolta verso il piano pompa iniezione.

52

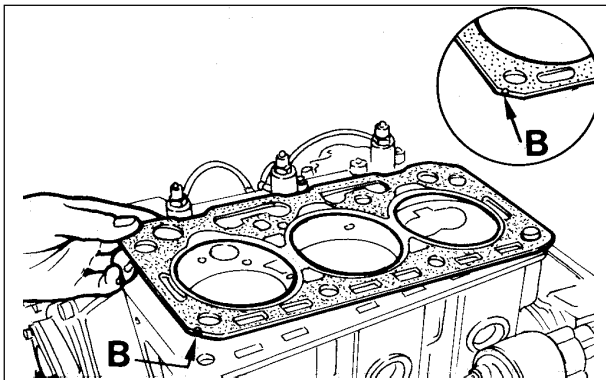
53

**Posizione pistone e spazio nocivo**

Per realizzare lo spazio nocivo ( $0,67 \div 0,90$  mm) è necessario rilevare la sporgenza **A** di tutti i pistoni rispetto al piano cilindri e considerare il valore di **A** del pistone che sporge di più rispetto agli altri.

Eseguire la misurazione lungo l'asse motore.

54

**Guarnizione testata**

Togliere la guarnizione testata dal proprio involucro protettivo solo al momento del montaggio.

Nel punto **B** della guarnizione sono riportati dei piccoli intagli semicirculari che indicano il valore del suo spessore.

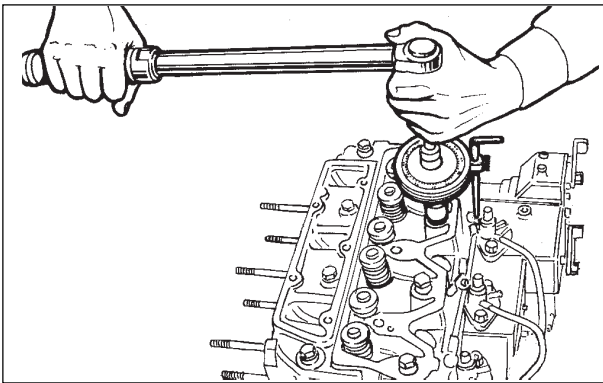
Scegliere la guarnizione adatta considerando che per ogni valore di **A** (sporgenza massima del pistone dal piano cilindri) corrisponde una delle tre guarnizioni a disposizione (con nessun intaglio, un intaglio, due intagli) per realizzare uno spazio nocivo compreso tra 0,66 e 0,90 mm.

Nei motori LDW 1503 - 1603 la guarnizione testata è in fibra mentre nei motori LDW 2004 - 2204/T - 2204 - 2204/T la guarnizione testata è metallica.

55

Tipo motore	A (mm)	Numero intagli	Spazio nocivo risultante (mm)
LDW 1503/1603	$0,68 \div 0,083$		$0,67 \div 0,82$
LDW 2004 / 2004-T 2204 / 2204-T	$0,68 \div 0,081$		$0,72 \div 0,85$
LDW 1503/1603	$0,83 \div 0,98$		$0,67 \div 0,82$
LDW 2004 / 2004-T 2204 / 2204-T	$0,81 \div 0,94$		$0,69 \div 0,82$
LDW 1503/1603	$0,98 \div 1,10$		$0,67 \div 0,82$
LDW 2004 / 2004-T 2204 / 2204-T	$0,94 \div 1,07$		$0,66 \div 0,79$

**Nota:** Gli intagli sopra raffigurati sporgono dal piano testata; in questo modo si può individuare lo spessore della guarnizione prima di smontare la testata stessa.



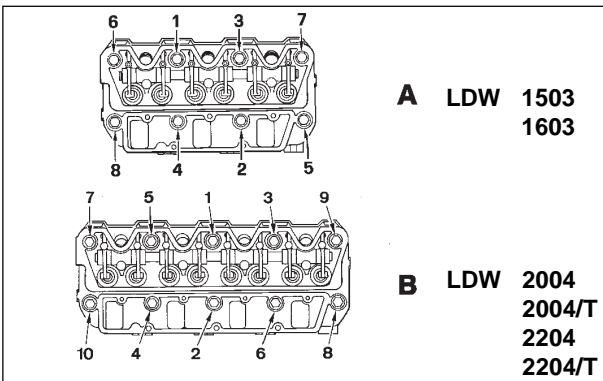
56

**Serraggio testata per motori senza punterie idrauliche**

Utilizzare una chiave dinamometrica munita di attrezzo per serraggi angolari.  
Si consiglia la sostituzione delle viti ogni qualvolta si smonta la testata.



La testata non è mai da riserrare. Prima del montaggio si consiglia di lubrificare il sottotesta delle viti con antigrippante tipo MOLYSLIP AS COMPOUND 40.



**A LDW 1503  
1603**

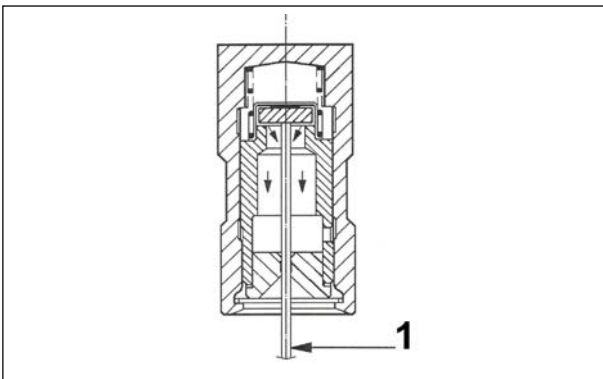
**B LDW 2004  
2004/T  
2204  
2204/T**

57

**Fasi di serraggio testata**

Seguendo l'ordine numerico indicato in figura 57, i bulloni devono essere serrati in quattro fasi successive con le seguenti coppie:

- 1<sup>a</sup> fase = 40 Nm
- 2<sup>a</sup> fase = 70 Nm
- 3<sup>a</sup> fase = 100 Nm
- 4<sup>a</sup> fase = **Per bulloni 10 R:** eseguire una rotazione della chiave di 181° (in due step, 90° + 90°)  
**Per bulloni 12 R** (presenti solo nei TURBO): eseguire una rotazione della chiave di 270° (in tre step, 90° + 90° + 90°)



58

**Montaggio e serraggio testata per motori con punterie idrauliche**

Prima del rimontaggio della testata si devono rimuovere le punterie dal proprio alloggiamento e scaricarle.

Questa operazione si deve effettuare mediante l'utilizzo di un perno 1.

Introduciamo il perno 1 all'interno della punteria e facciamo aprire la valvola di non ritorno.

L'olio in eccesso viene scaricato capovolgendo la punteria.

Ruotare l'albero a gomiti in modo da posizionare i pistoni a metà corsa per i motori tre cilindri.

Per i motori quattro cilindri porre il pistone del cilindro numero uno a 150° dopo il punto morto superiore (in fase di incrocio).

Montare la testata, inserire le viti di fissaggio e serrarle nell'ordine di figura n.57) e alla coppia prevista (vedi "Fasi di serraggio testata").

Rimontare il perno completo inserendo le sedi dei bilancieri sulle rispettive aste ed avvitare manualmente le viti di fissaggio dei supporti.

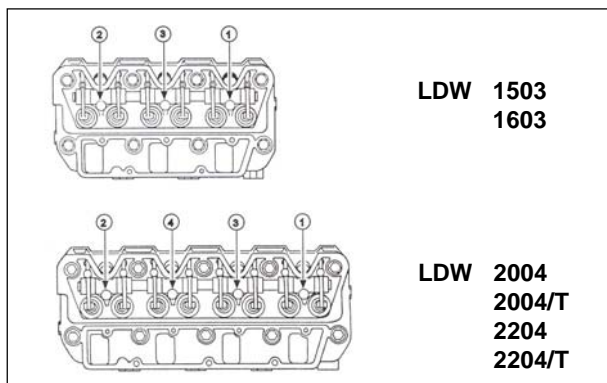
Per evitare di piegare le aste o di danneggiare le punterie, il serraggio delle viti di fissaggio dei supporti del perno bilancieri dovrà essere eseguito gradualmente prima del raggiungimento della coppia finale.

Questo procedimento serve per dare tempo all'olio in eccesso all'interno delle punterie di drenare.

Ogni volta che si effettua un serraggio di avvicinamento delle viti di fissaggio dei supporti per sapere quanto avvitare come massimo si può usare come riferimento lo scodellino reggi molla superiore della molla valvola.

Lo scodellino non deve mai comprimersi sino a sfiorare l'anello di tenuta olio stelo valvola montato sulla guida.

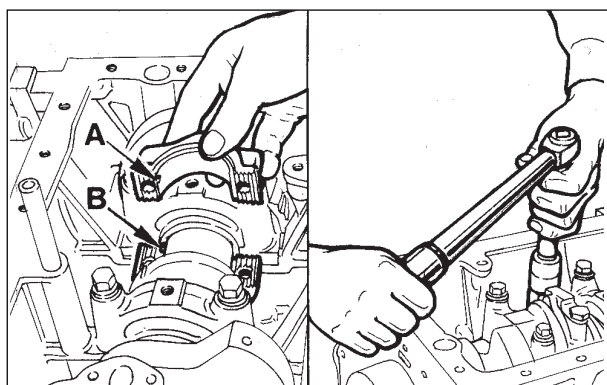
## VIII SMONTAGGIO/RIMONTAGGIO



Il serraggio deve essere eseguito secondo la figura 59 .  
Raggiunta la coppia di serraggio finale 50 Nm attendere dieci minuti (con temperature ambiente non rigide) prima di fare girare il motore manualmente al fine di verificare che i pistoni non urtino contro le valvole.

Al primo avviamento il motore può manifestare anomalie fino al completo drenaggio dell'aria contenuta all'interno delle punterie.

59



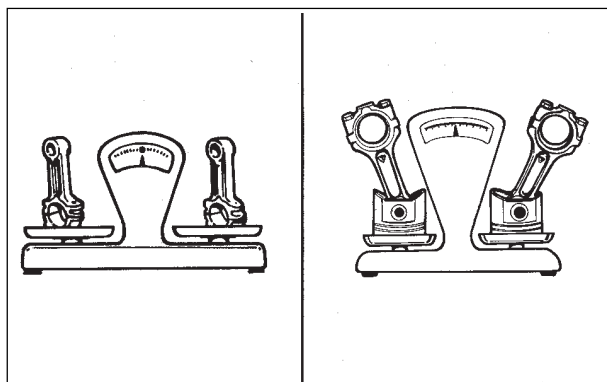
### Biella

! Durante il rimontaggio delle bronzine testa di biella si raccomanda una pulizia accurata dei particolari nonché una abbondante lubrificazione onde evitare grippaggi al primo avviamento.

Rimuovere la coppa ed il tubo aspirazione pompa olio.  
Disaccoppiare la biella dall'albero motore ed eseguire i controlli che seguono.

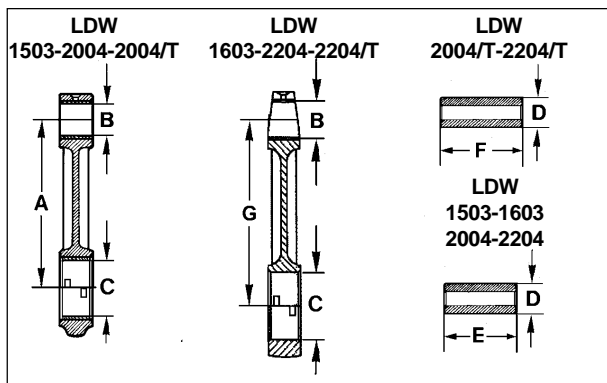
Al rimontaggio le due tacche di centraggio **A** e **B** devono trovarsi dallo stesso lato.

Serrare la bronzina testa di biella a 70 Nm.



### Peso biella

Per evitare squilibri pesare biella, pistone e spinotto preassemblati e la differenza di peso non deve superare 14 g.



### Biella completa di bronzine e spinotto

Rif.	Dimensioni (mm)
A	144,98 ÷ 145,02
F	147,98 ÷ 148,02
B*	28,02 ÷ 28,03
C**	53,689 ÷ 53,708
D	27,995 ÷ 28,000
E	62,1 ÷ 62,3
G	65,6 ÷ 65,8

La bronzina di testa di biella viene fornita sia al valore nominale che minorata di 0.25 e 0.50 mm.

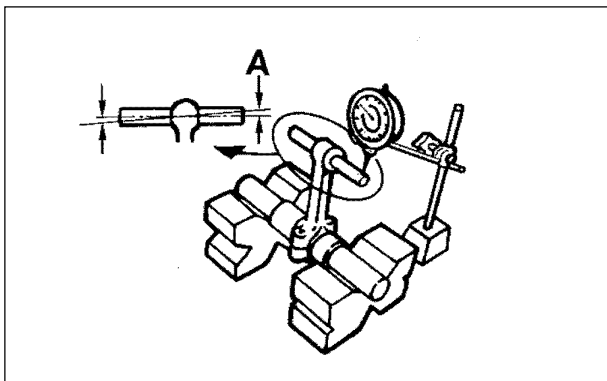
L'avvitamento delle viti di fissaggio deve essere eseguito manualmente fino a inizio serraggio quindi eseguire un preserraggio di 10-15 Nm.

Serrare definitivamente a 70 Nm.

Rif.	Gioco (mm)	Limite usura (mm)
B - D	0,02 ÷ 0,03	0,06

\* A bronzina piantata e barenata.

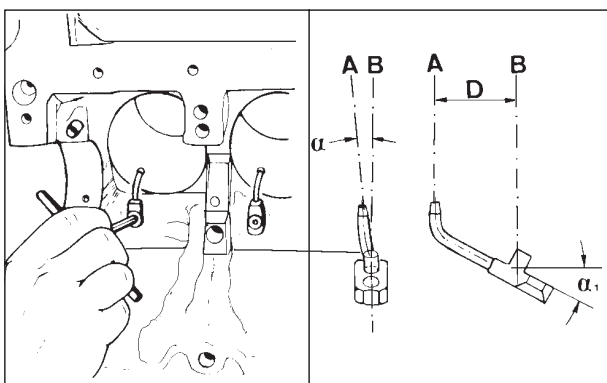
\*\* A cappello montate e viti serrate ad una coppia di 70 Nm.



65

**Allineamento biella**

Utilizzare un piano di riscontro e un comparatore come in figura 65. Controllare l'allineamento degli assi utilizzando lo spinotto del pistone; lo scarto **A** = 0.02 mm; limite = 0.05 mm. Piccole deformazioni si possono correggere sotto una pressa agendo con sforzi gradualmente.



66

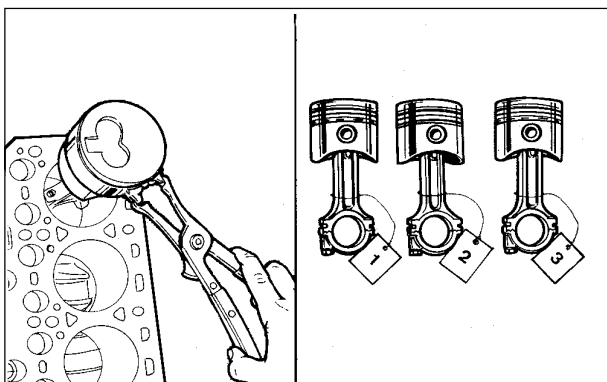
67

**Spruzzatori raffreddamento pistone**

Vengono montati nei motori sovralimentati LDW 2004/T - 2204/T, soffiare con aria compressa e controllare che all'interno siano liberi da ogni impurità.

Rimontarli nella propria sede conservando l'inclinazione dell'asse **A** dello spruzzo rispetto all'asse **B** rappresentato in figura 67; comunque il corretto orientamento viene dato dalla vite di fissaggio al basamento.

Rif.	Dimensioni
$\alpha$	3°
$\alpha 1$	28°
D	28 mm



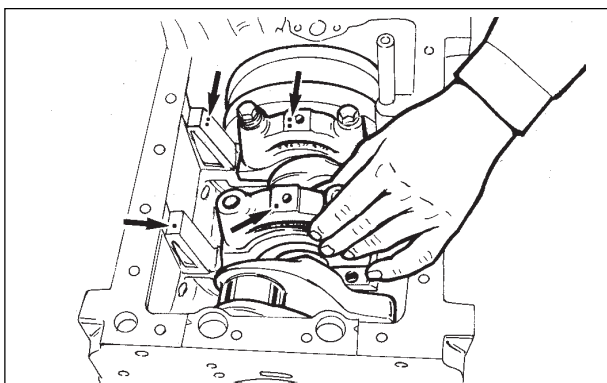
68

69

**Rimontaggio gruppi bielle - pistoni**

I tre gruppi bielle - pistoni devono essere rimontati nei propri cilindri; per evitare l'errore si consiglia di mettere dei riferimenti.

**Nota:** E' consuetudine LOMBARDINI considerare il primo cilindro quello lato volano.



70

**Supporti di banco centrali**

I cappelli dei supporti di banco ed il basamento sono contrassegnati con dei fori di riferimento (uno, due o tre).

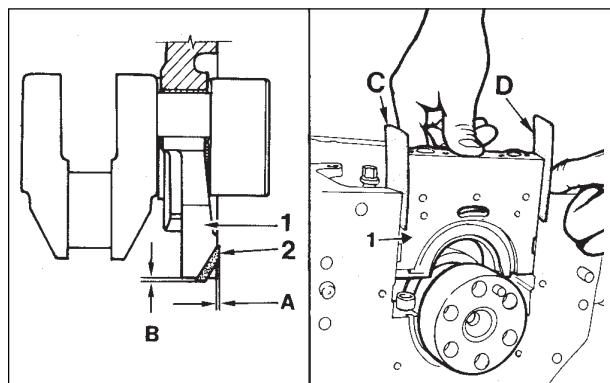
In fase di montaggio fare in modo che il numero di fori dei supporti coincidano con quelli del basamento, e vengano rivolti dallo stesso lato.

I supporti di banco, le bronzine di banco e gli anelli reggispinta sono stati unificati dalla matr. motore 7306062 per **LDW1503**, dalla matr. 7303552 per **LDW 2004** e dalla matr. 7305782 per **LDW 2004/T**.

I particolari antemodifica non sono singolarmente intercambiabili con quelli postmodifica.

## VIII SMONTAGGIO/RIMONTAGGIO

### Supporti di banco lato distribuzione - lato volano



Al rimontaggio del supporto di banco lato volano **1** sostituire le guarnizioni in gomma laterali **2** tenendo presente che le sporgenze **A** e **B** dal supporto devono essere  $0.5 \div 1.0$  mm; tagliare l'eventuale eccedenza.

Procedere allo stesso modo col supporto lato distribuzione.

Per l'inserimento dei supporti completi delle guarnizioni in gomma **2** nel basamento interporre le due lamine **C** e **D** di spessore 0.1 mm.

Serrare le viti a 120 Nm.

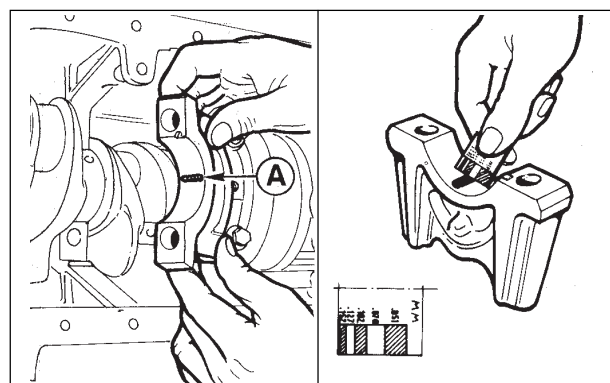
I supporti di banco, le bronzine di banco e gli anelli reggispinta sono stati unificati dalla matr. motore 7306062 per **LDW1503**, dalla matr. 7303552 per **LDW 2004** e dalla matr. 7305782 per **LDW 2004/T**.

I particolari antemodifica non sono singolarmente intercambiabili con quelli postmodifica.

71

72

### Controllo gioco fra cuscinetti e perni di banco



Utilizzare del filo calibrato **A** tipo " Perfect Circle Plastigage" e disporlo con un po' di grasso al centro del semicuscinetto; serrare le viti a 120 Nm.

Rilevare il valore del gioco controllando lo schiacciamento del filo con l'apposita scala graduata fornita nella stessa confezione reperibile in commercio.

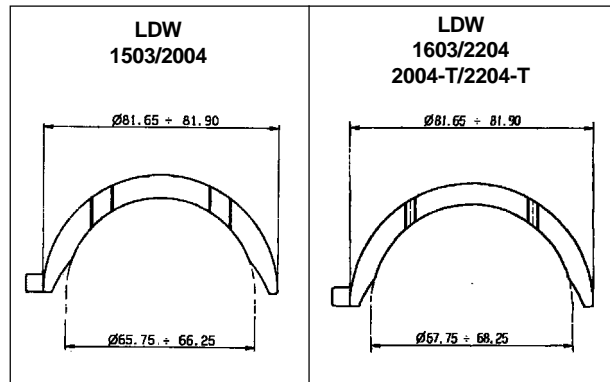
Per i valori dei giochi fra perni di banco, perni testa biella e corrispondenti cuscinetti vedi fig. 89.

**Nota:** Quando si sostituiscono i cuscinetti fare attenzione a non invertire il semicuscinetto inferiore con quello superiore.

73

74

### Semianelli di spallamento

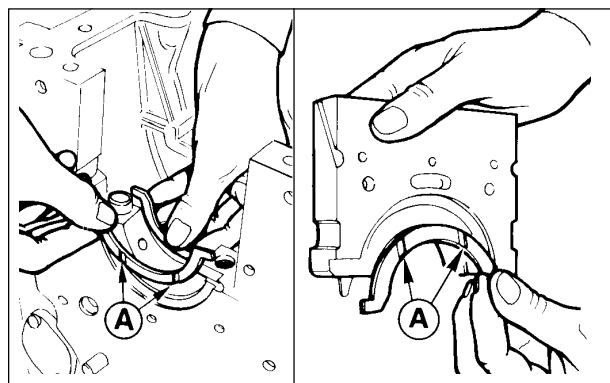


I supporti di banco, le bronzine di banco e gli anelli reggispinta sono stati unificati dalla matr. motore 7306062 per **LDW1503**, dalla matr. 7303552 per **LDW 2004** e dalla matr. 7305782 per **LDW 2004/T**.

I particolari antemodifica non sono singolarmente intercambiabili con quelli postmodifica.

75

76



Per fare in modo che i semianelli di spallamento rimangano nelle loro sedi durante il montaggio dei supporti cospargerli col grasso.

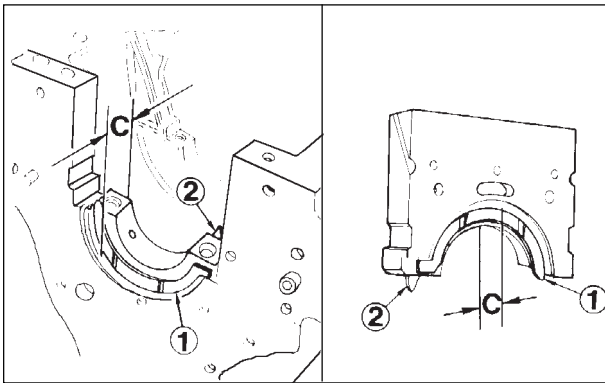
I semianelli devono essere montati con le scanalature **A** come in figura 77-78.

Lo spessore nominale dei semianelli è  $2.31 \div 2.36$  mm; come ricambi sono fornite maggiorazioni di spessore 0.1 e 0.2 mm.

77

78





79

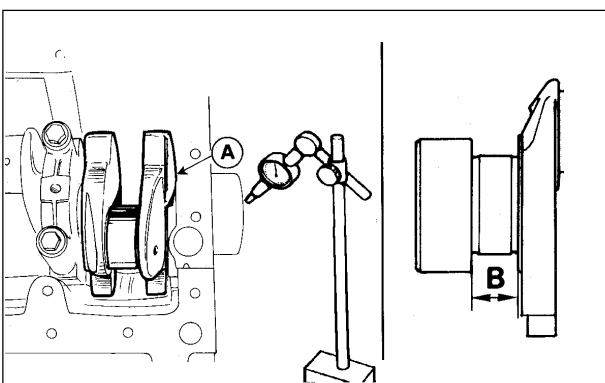
80

**Semianelli di spallamento, maggiorazioni**

	C	B (fig. 82)	A (fig. 81)
Standard	27.77 ÷ 27.92	28.00 ÷ 28.05	0.08 ÷ 0.28
1ª Maggiorazione	27.97 ÷ 28.12	28.20 ÷ 28.25	
2ª Maggiorazione	28.07 ÷ 28.22	28.30 ÷ 28.35	
3ª Maggiorazione	28.17 ÷ 28.32	28.40 ÷ 28.45	

Rettificando **B** secondo tabella si possono montare i seguenti semianelli:

- 1ª Maggiorazione: Semianelli 1 e 2, su entrambi i lati del supporto + 0.10 mm.
- 2ª Maggiorazione: Semianelli 1 e 2, da un lato del supporto +0.10 mm e dall'altro lato +0.20 mm.
- 3ª Maggiorazione: Semianelli 1 e 2, su entrambi i lati del supporto +0.20 mm.



81

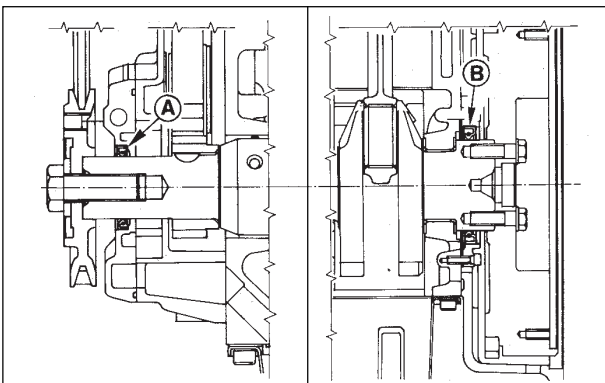
82

**Gioco assiale albero motore**

Dopo aver serrato i supporti di banco misurare il gioco assiale **A** fra spallamento albero motore lato volano e semianelli supporto di banco.

Rif.	Gioco (mm)
A	0.08 ÷ 0.28
B	28.00 ÷ 28.05

Se il gioco non rientra nel valore dato, controllare il valore di **B** ed eventualmente montare i semianelli maggiorati.



83

84

**Anelli di tenuta olio anteriore e posteriore albero motore**

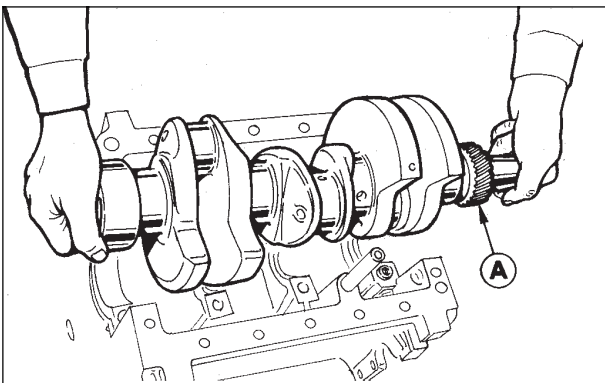
L'anello di tenuta anteriore **A** è inserito nel coperchio pompa olio ; quello posteriore **B** nella flangia lato volano.

Se deformati, induriti o lesionati sostituirli.

Per la sostituzione:

- Pulire accuratamente la sede.
- Tenere immerso l'anello in olio motore per circa mezz'ora.
- Piantarlo nella sede con un tampone esercitando una pressione uniforme su tutta la sua superficie frontale.
- Riempire il vano interno con grasso e lubrificare il labbro di tenuta con olio denso.

**Nota:** Con temperatura ambiente inferiore a -35°C gli anelli si possono danneggiare.



85

**Ingranaggio comando distribuzione**

In caso di sostituzione dell'ingranaggio **A** rimuoverlo utilizzando un estrattore per cuscinetti.

Prima di rimontarlo è necessario riscaldarlo alla temperatura di 180° ÷ 200°C quindi piantarlo a battuta.

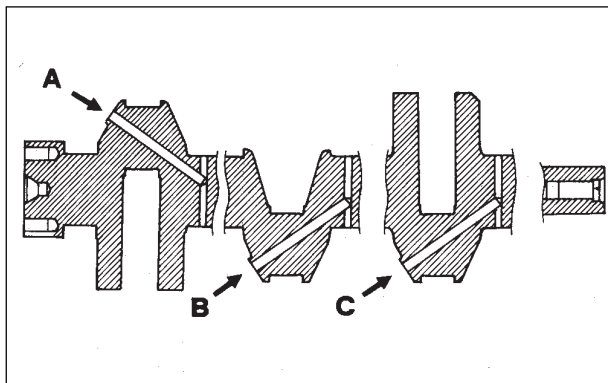
## VIII SMONTAGGIO/RIMONTAGGIO

### Condotti di lubrificazione albero motore

**!** Durante le operazioni di riparazione, quando viene utilizzata aria compressa è importante utilizzare occhiali protettivi.

Mettere l'albero motore in bagno (usare un prodotto detergente).  
Togliere i tappi e pulire i condotti **A**, **B**, e **C** con una punta e soffiarli con aria compressa.

Rimettere i tappi cianfrinandoli sulla loro sede e verificarne la tenuta.



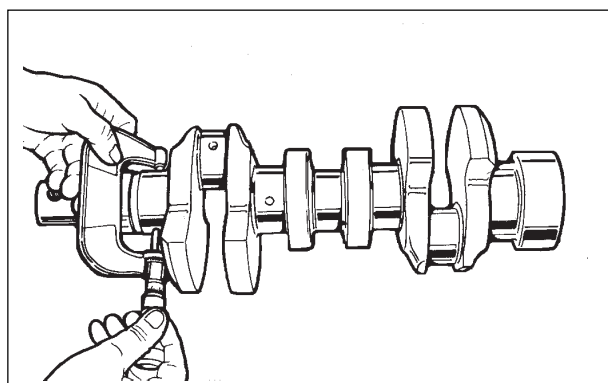
86

### Controllo diametri perni di banco e di manovella

Utilizzare un micrometro per esterni.

I supporti di banco, le bronzine di banco e gli anelli reggispinta sono stati unificati dalla matr. motore 7306062 per **LDW1503**, dalla matr. 7303552 per **LDW 2004** e dalla matr. 7305782 per **LDW 2004/T**.

I particolari antemodifica non sono singolarmente intercambiabili con quelli postmodifica.



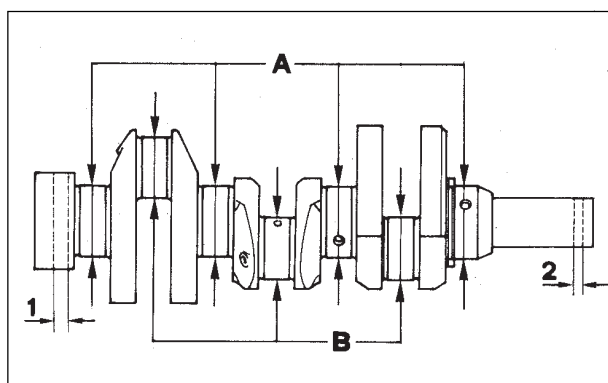
87

### Diametri perni di banco e testa di biella

Rif.	LDW 1503/2004/2004-T Dimensioni (mm)		LDW 1603/2204/2204-T Dimensioni (mm)
	Antemodifica	Postmodifica	
A	57,980 ÷ 58,000	59,981 ÷ 60,000	59,981 ÷ 60,000
B	49,989 ÷ 50,000	49,984 ÷ 50,000	49,984 ÷ 50,000

L'albero motore è di ghisa grafitica sferoidale e nelle zone di lavoro degli anelli di tenuta olio **1** e **2** è temprato: durezza 55 hrc, profondità indurimento 0.5÷1.5 mm.

Gli alberi motore di recente produzione non hanno più le zone **1** e **2**.



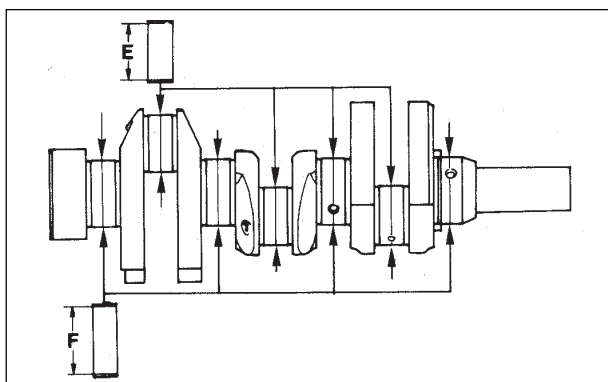
88

### Diametri interni cuscinetti di banco e di testa di biella

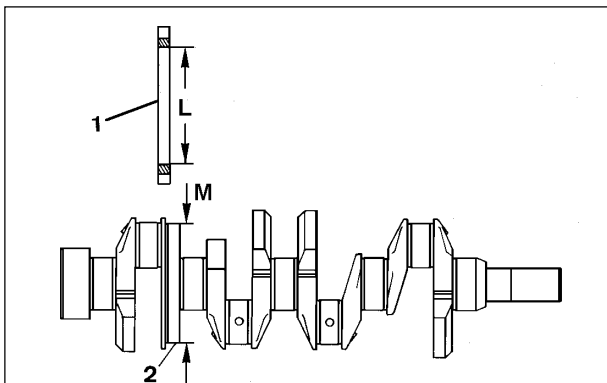
Rif.	LDW 1503 - 2004 - 2004/T Dimensioni (mm)				LDW 1603 - 2204 - 2204/T Dimensioni (mm)	
	Antemodifica		Postmodifica		Dimensioni (mm)	
E	50,035 ÷ 50,066					
F	58,041 ÷ 58,091		59,04 ÷ 59,969		59,04 ÷ 59,969	
Rif.	Gioco (mm)	Limite usura (mm)	Gioco (mm)	Limite usura (mm)	Gioco (mm)	Limite usura (mm)
E - B	0,035 ÷ 0,077	0,150	0,035 ÷ 0,077	0,150	0,035 ÷ 0,077	0,150
F - A	0,041 ÷ 0,111	0,200	0,031 ÷ 0,096	0,200	0,031 ÷ 0,096	0,200

Per il controllo vedi fig. 73,74.

**Nota** : Sia per i cuscinetti di banco che per quelli di testa di biella sono previste minorazioni sul diametro interno di 0.25 e 0.50 mm.



89



90

**Albero a gomiti per motori con equilibratore dinamico (solo quattro cilindri).**

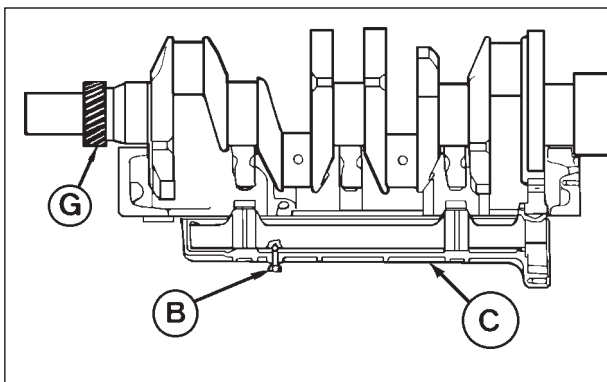
L'albero motore ha la sede per l'inserimento dell'ingranaggio comando equilibratore dinamico ad alberi controrotanti.

Particolari:

- 1 Ingranaggio comando alberi controrotanti
- 2 Sede per ingranaggio comando alberi controrotanti

Rif.	Dimensioni (mm)
L	132.00 ÷ 132.03
M	132.07 ÷ 132.09

Per sostituire l'ingranaggio riscaldarlo alla temperatura di 180°÷200°C. Inserirlo nella sua sede in modo che i riferimenti di fasatura sui denti si trovino lato volano.



91

**Equilibratore dinamico (a richiesta) - Registrazione del gioco tra i denti D e la corona A**

Seguire le figure 91 e 92.

Avvitare la vite **B** nel supporto **C** avendo cura di centrare il foro presente nella massa dell'ingranaggio **D** fino a bloccarla.

Montare il gruppo masse sotto il basamento facendo in modo che il dente col riferimento **E** si inserisca fra i denti con i riferimenti **F**.

Fissare il gruppo masse con le quattro viti di M10 al basamento serrando provvisoriamente a 40 Nm.

Rimuovere la vite **B**.

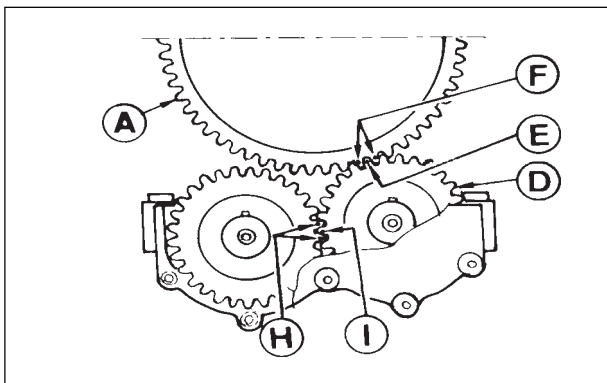
Facendo ruotare l'albero motore verificare il gioco fra la corona **A** e l'ingranaggio della massa **D**; sistemare un comparatore con il tastatore su un dente dell'ingranaggio comando distribuzione **G**; con una breve rotazione dell'albero motore controllare il gioco che dovrà essere 0.026÷0.067 mm.

Se il gioco rilevato non dovesse rientrare nei valori dati ripetere l'operazione interponendo fra il supporto **C** ed il basamento, gli spessori di 0.05 mm previsti per la registrazione.

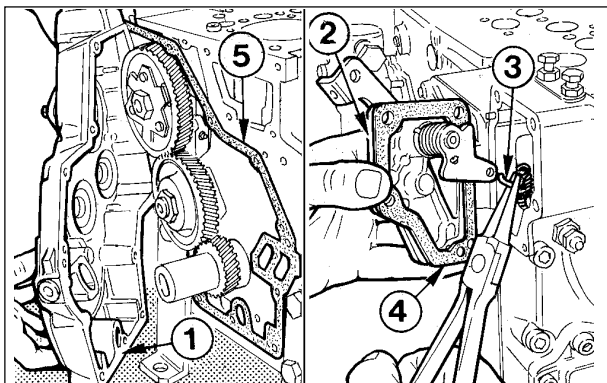
Durante la fase di montaggio dell'equilibratore lubrificare le bronzine con Molikote quindi accoppiare le due masse tenendo conto dei riferimenti **H** e **I**.

Fissare il supporto **C** definitivamente al basamento serrando le viti a 50 Nm più una rotazione della chiave in senso orario di 45°.

Le quattro viti dovranno essere montate con alcune gocce di Loctite 242.



92



93

94

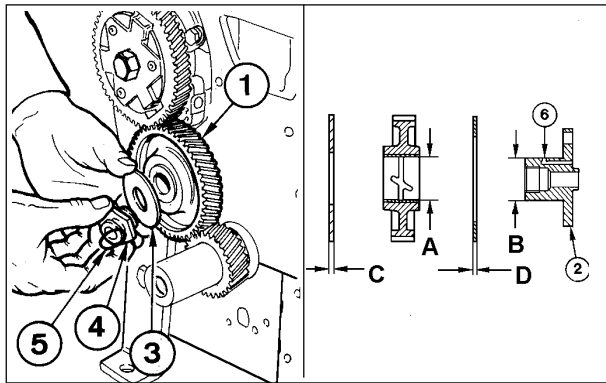
**Portina distribuzione**

Per smontare la portina **1** portare il 1° cilindro al punto morto superiore quindi girare l'albero motore in senso antiorario di 90°.

Rimuovere il coperchio comando acceleratore **2** e sganciare la molla **3**.

Al rimontaggio sostituire le guarnizioni **4** e **5**; serrare la portina **1** a 25 Nm.

## VIII SMONTAGGIO/RIMONTAGGIO



95

96

### Ingranaggio intermedio e mozzetto

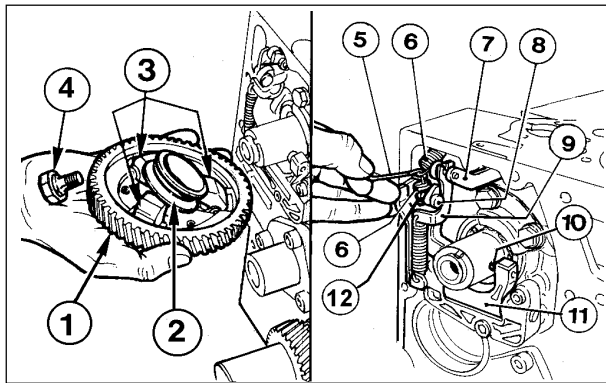
Componenti:

- 1 Ingranaggio intermedio    2 Mozzetto  
 3 Anello reggispinta        4 Raccordo  
 5 Anello tenuta olio        6 Foro di lubrificazione boccola

Gioco A - B (mm)	Limite usura A - B (mm)
0,025 ÷ 0,061	0,120
Gioco assiale (mm)	Limite usura (mm)
0,10 ÷ 0,30	0,60

Rif.	Dimensioni (mm)
A	36,00 ÷ 36,02
B	35,959 ÷ 35,975
C	1,95 ÷ 2,05
D	0,96 ÷ 1,00

**Nota:** Svitare il raccordo 4 in senso orario al rimontaggio serrarlo a 150 Nm.



97

98

### Regolatore di giri



Durante il rimontaggio accertarsi dell'integrità dei componenti e verificarne la corretta funzionalità.

Il mal funzionamento del regolatore di giri può provocare seri danni al motore e alle persone in prossimità di esso.

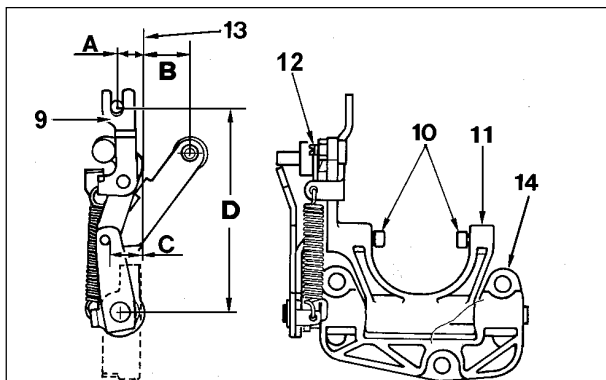
Componenti:

- 1 Ingranaggio  
 2 Campana mobile  
 3 Masse  
 4 Vite  
 5 Tirante aggancio acceleratore  
 6 Molle regolatore  
 7 Asta regolazione portata pompa iniezione  
 8 Eccentrico di registro forcella 9  
 9 Forcella asta regolazione portata pompe iniezione  
 10 Bussola  
 11 Leva  
 12 Vite registro

La forcella 9 viene preregistrata per mezzo della vite 12 e dell'eccentrico 8.

Non svitarla.

Al rimontaggio dell'ingranaggio albero a camme 1 serrare la vite 4 a 80 Nm.



99

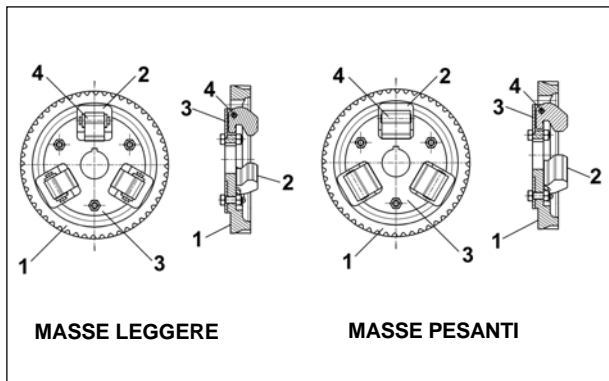
### Dimensioni per registrazione forcella comando portata pompe iniezione

Componenti:

- 9 Forcella comando asta regolazione portata pompa iniezione  
 10 Bussola  
 11 Leva  
 12 Vite registro  
 13 Piano di riferimento e di appoggio supporto 14  
 14 Supporto

Rif.	Dimensioni
A	10,8 mm
C	13,4 mm
D	88 mm

**Nota:** Se per errore la vite di registro 12 viene svitata, ripristinare la registrazione della forcella 9 rispettando le dimensioni di A, C e D. In caso di sostituzione viene fornita la leva 11 completa di forcella 9 preregistrata.



100

**Ingranaggio albero a camme - Masse regolatore di giri**

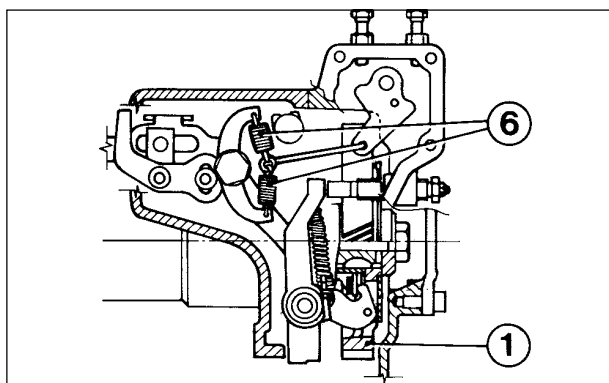
Componenti:

- 1 Ingranaggio albero a camme
- 2 Masse regolatore
- 3 Supporto masse regolatore
- 4 Rullino masse regolatore

Le masse del regolatore 2 sono alloggiati all'interno dell'ingranaggio albero a camme 1.

Le masse 2 possono essere di due tipi: leggere o pesanti in funzione del regime di giri e del tipo di applicazione.

Masse pesanti per motori registrati a basso numero di giri (1500 - 1800 giri/1' e applicazioni agricole), leggere per motori registrati ad un alto numero di giri ( 2200 - 3000 giri/1').



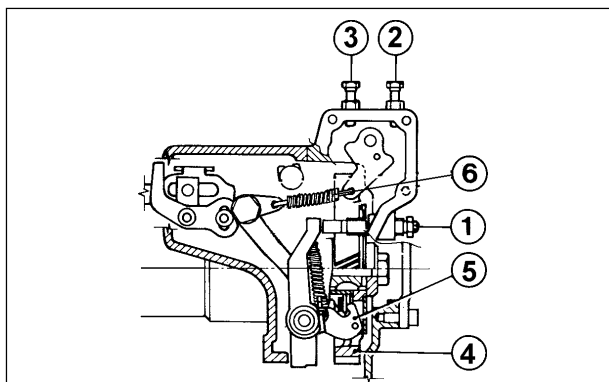
101

**Molle regolatore di giri**

Oltre alle masse al variare del regime di giri e del tipo di applicazione vengono utilizzate diversi tipi di molle con caratteristiche differenti.

Componenti:

- 1 Ingranaggio albero a camme
- 6 Molle regolatore di giri

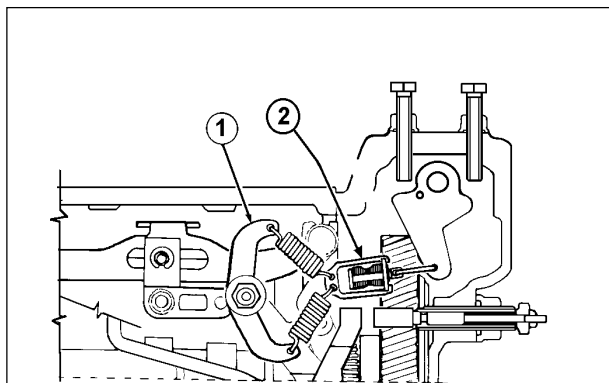


102

Componenti:

- 1 Limitatore di portata / adeguatore di coppia
- 2 Vite registro dei giri al massimo
- 3 Vite registro dei giri al minimo
- 4 Ingranaggio albero a camme
- 5 Massa regolatore
- 6 Molla regolatore di giri

Per i motori applicati su gruppi elettrogeni preferibilmente viene montata una sola molla 6 di contrasto al regolatore a masse pesanti per evitare pendolamenti al variare del carico ed ottenere una frequenza più costante nel tempo .



103

**Telaio con molla regolatore giri del minimo**

Nei motori per applicazioni dove viene richiesto l'utilizzo di una certa potenza ai bassi regimi viene montato il telaio 2 completo della molla del minimo che consente di soddisfare le esigenze sopra descritte senza che il motore tenda a fermarsi.

Componenti:

- 1 Bilanciere con molle regolatore giri
- 2 Telaio per molla del minimo

Specchietti riassuntivi equipaggiamenti regolatore al variare dei giri.

LDW 1503-1603			
Giri/1'	Tipo masse	N.Molle	N. matr. molle
1500	Pesanti	1	5655370
1500	Pesanti	2	5655154/5655156 **
1800	Pesanti	1	5655370
1800	Pesanti	2	5655154 **
2000	Leggere	2	5655135
2200-2900	Leggere	2	5655135
2800	Pesanti	2	5655405
3000	Leggere	2	5655129/5655135

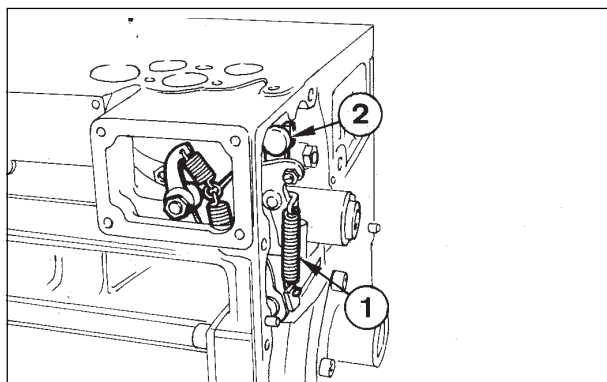
\* Telaio del minimo

\*\* Antipendolamento

LDW 2004-2204-2004/T-2204/T			
Giri/1'	Tipo masse	N.Molle	N. matr. molle
1500	Pesanti	1	5655370
1500	Pesanti	2	5655154/5655156 **
1800	Pesanti	1	5655370
1800	Pesanti	2	5655154 **
2000	Leggere	2	5655135
2200	Leggere	2	5655129/5655135
2500	Pesanti	2	5655129 *
2800	Pesanti	2	5655405
3000	Leggere	2	5655129/5655135

\* Telaio del minimo

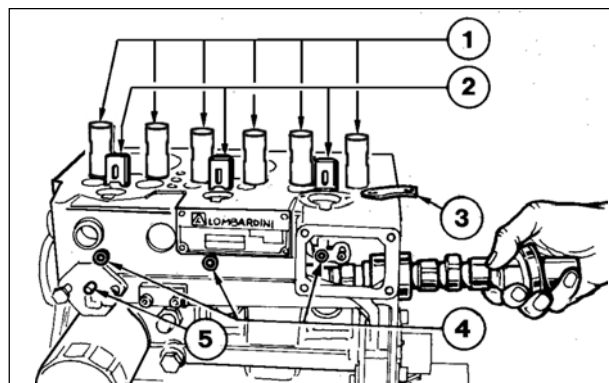
\*\* Antipendolamento



104

#### Molla supplemento combustibile all'avviamento

Il dispositivo è automatico: a motore fermo, la molla del supplemento combustibile 1 richiama la leva comando pompe iniezione 2 in massima portata, fino all'entrata in funzione del regolatore di giri che lo disinscerisce.



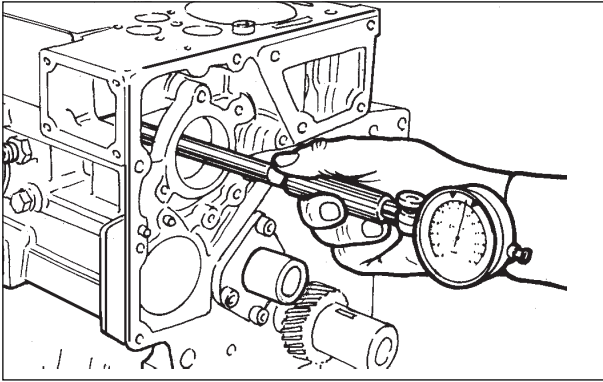
105

#### Albero a camme

##### Estrazione albero a camme

Per estrarre l'albero a camme è necessario rimuovere le punterie comando valvole 1, le punterie comando pompe iniezione 2, l'arresto cuscinetto 3 e il puntalino comando pompa alimentazione 5.

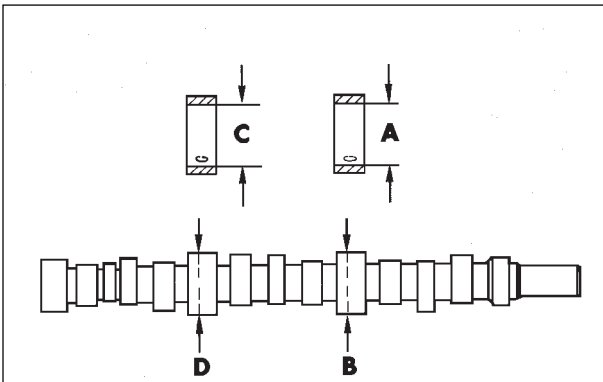
**Nota:** Per estrarre le punterie 2 è necessario svitare le viti 4 di tre o quattro giri.



106

**Controllo diametro interno bocche albero a camme**

Utilizzare un comparatore da interni.  
Se i valori diametrali non corrispondono a quelli di riferimento spiantare con apposito attrezzo (figg. 109 ÷ 110) le bocche e sostituirle.

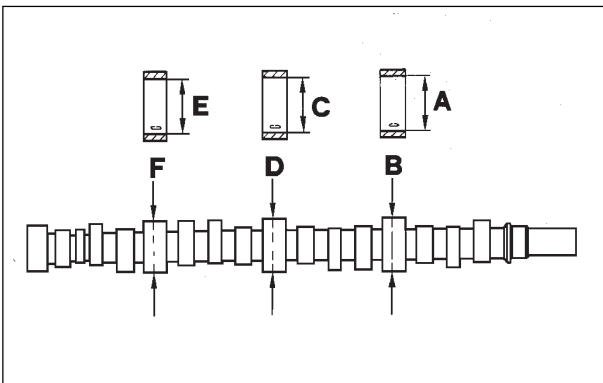


107

**Perni e bocche albero a camme LDW 1503 - 1603**

Rif.	Dimensioni (mm)	Giochi (A-B) (C-D) (mm)	Limite usura (A-B) (C-D) (mm)
A	43.000 ÷ 43.025	0.040 ÷ 0.085	0,16
B	42.940 ÷ 42.960		
C	42.000 ÷ 42.025		
D	41.940 ÷ 41.960		

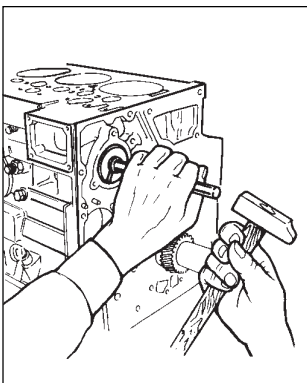
**Nota:** I valori di A e C sono riferiti a bocche piantate e barenate.



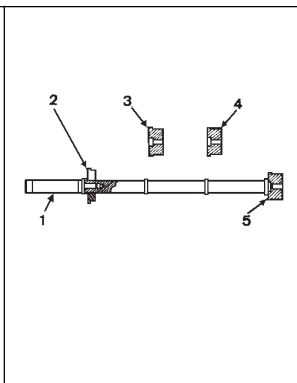
108

**Perni e bocche albero a camme LDW 2004-2204-2004/T-2204/T**

Rif.	Dimensioni (mm)	Giochi (A-B) (C-D) (E-F) (mm)	Limite usura (A-B) (C-D) (E-F) (mm)
A	44.000 ÷ 44.025	0.040 ÷ 0.085	0,16
B	43.940 ÷ 43.960		
C	43.000 ÷ 43.025		
D	42.940 ÷ 42.960		
E	42.000 ÷ 42.025		
F	41.940 ÷ 41.960		



109



110

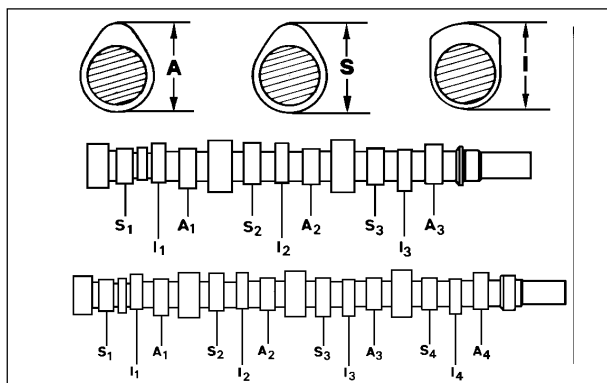
**Sostituzione bocche albero a camme**

Componenti attrezzo matr. 7104-1460-021:

- 1 Battitoio
- 2 Bussola di centraggio
- 3 Bussola diam. 44 mm
- 4 Bussola diam. 43 mm
- 5 Bussola diam. 42 mm

**Nota:** Quando si posiziona la boccia per il piantaggio è necessario orientarla in modo che il foro di lubrificazione vada a coincidere col foro sulla sede.

## VIII SMONTAGGIO/RIMONTAGGIO

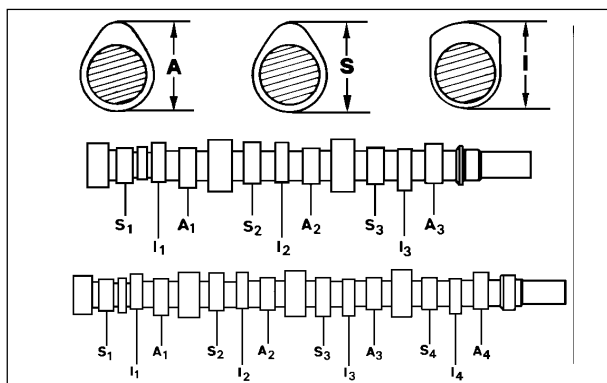


Altezza camme aspirazione, scarico e iniezione per motori con punterie meccaniche

Rif.	A (mm)	S (mm)	I (mm)
LDW 1503 LDW 2004	36.058 ÷ 36.120	35.62 ÷ 35.68	33.85 ÷ 33.90
LDW 2004/T	35.54 ÷ 35.60	35.24 ÷ 35.30	33.85 ÷ 33.90
Limite usura (mm)	0,4		

A1 = Aspirazione 1° cilindro    S1 = Scarico 1° cilindro    I1 = Iniezione 1° cilindro  
 A2 = Aspirazione 2° cilindro    S2 = Scarico 2° cilindro    I2 = Iniezione 2° cilindro  
 A3 = Aspirazione 3° cilindro    S3 = Scarico 3° cilindro    I3 = Iniezione 3° cilindro  
 A4 = Aspirazione 4° cilindro    S4 = Scarico 4° cilindro    I4 = Iniezione 4° cilindro

111

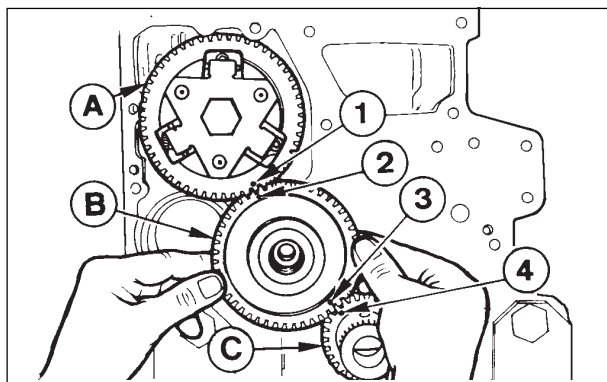


Altezza camme aspirazione, scarico e iniezione per motori con punterie idrauliche

A (mm)	S (mm)	I (mm)
35.44 ÷ 35.50	35.14 ÷ 35.20	33.95 ÷ 34.00

A1 = Aspirazione 1° cilindro    S1 = Scarico 1° cilindro    I1 = Iniezione 1° cilindro  
 A2 = Aspirazione 2° cilindro    S2 = Scarico 2° cilindro    I2 = Iniezione 2° cilindro  
 A3 = Aspirazione 3° cilindro    S3 = Scarico 3° cilindro    I3 = Iniezione 3° cilindro  
 A4 = Aspirazione 4° cilindro    S4 = Scarico 4° cilindro    I4 = Iniezione 4° cilindro

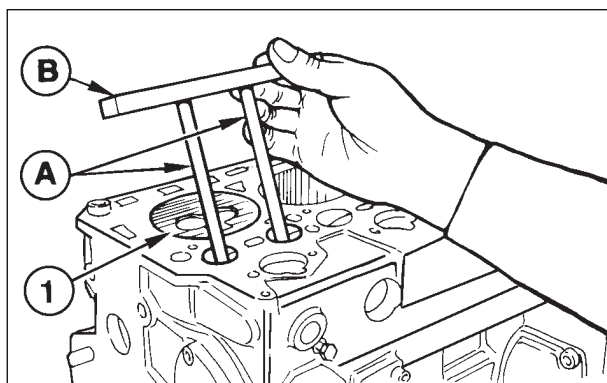
112



Fasatura distribuzione

Montare l'ingranaggio intermedio **B** facendo coincidere il riferimento **2** con **1** dell'ingranaggio comando albero a camme **A** e il riferimento **3** con **4** dell'ingranaggio comando albero motore **C**.

113

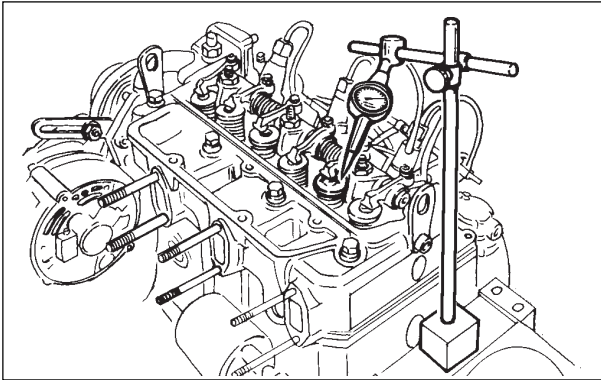


Fasatura distribuzione senza tener conto dei riferimenti

Disporre il pistone n. **1** (lato volano) al punto morto superiore.  
 Porre sulle punterie due aste **A** di uguale lunghezza.  
 Ruotare l'albero a camme e fermarsi quando le camme del cilindro **1** si trovano in posizione di incrocio (aspirazione apre e scarico chiude).  
 Controllare con una riga metallica **B** che le aste **A** siano alla stessa altezza.  
 Segnare l'ingranaggio intermedio con quello dell'albero a camme e quello della distribuzione.

114





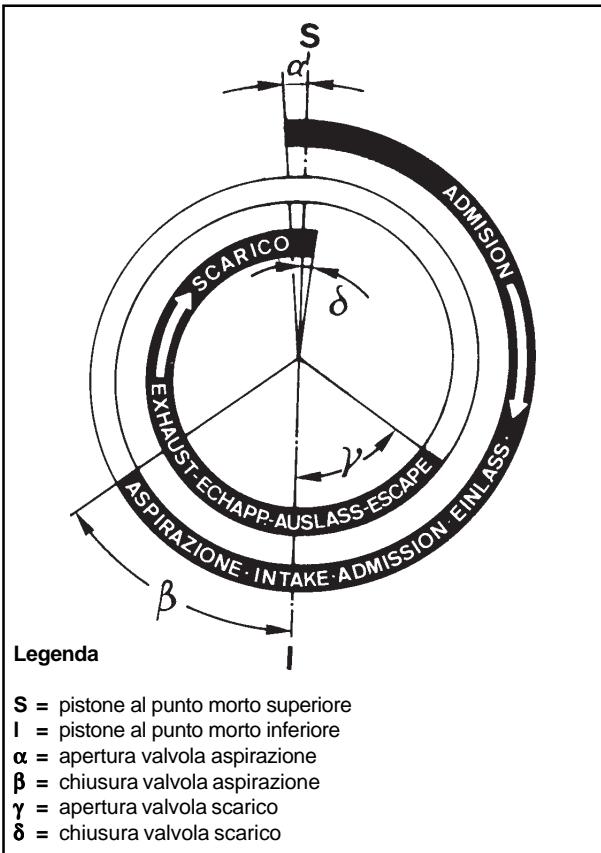
**Controllo fasatura distribuzione**

Il controllo viene effettuato sull'albero motore ed i valori espressi sono rilevati sulla circonferenza del volano di diam. 290 mm ( ad 1° corrispondono 2.53 mm).

Registrare il gioco valvole a 2 mm (a controllo effettuato ripristinare il gioco al suo valore di funzionamento di 0.15 mm).

Azzerare il comparatore sul piattello della valvola di aspirazione; ruotando l'albero motore nel senso di rotazione si individua  $\alpha$  (apertura valvola di aspirazione riferito al punto morto superiore **S**) e  $\beta$  (chiusura valvola di aspirazione, riferito al punto morto inferiore **I**). Analogamente procedere con le valvole di scarico verificando  $\gamma$  (apertura valvola di scarico) e  $\delta$  (chiusura valvola di scarico).

115



**Motori con punterie meccaniche**

**Angoli di fasatura distribuzione per controllo (con gioco valvole = 2 mm)**

- $\alpha$  = 14° dopo **S** (corrispondente a 35 mm sul volano)
- $\beta$  = 6° dopo **I** (corrispondente a 15 mm sul volano)
- $\gamma$  = 17° prima di **I** (corrispondente a 43 mm sul volano)
- $\delta$  = 15° prima di **S** (corrispondente a 38 mm sul volano)

**Angoli fasatura distribuzione di funzionamento (con gioco valvole a 0.15 mm)**

- $\alpha$  = 14° prima di **S** (corrispondente a 35 mm sul volano)
- $\beta$  = 34° dopo **I** (corrispondente a 85 mm sul volano)
- $\gamma$  = 46° prima di **I** (corrispondente a 115 mm sul volano)
- $\delta$  = 14° dopo **S** (corrispondente a 35 mm sul volano)

**Angoli fasatura distribuzione per controllo LDW 2004/T (con gioco valvole a 2 mm)**

- $\alpha$  = 15° dopo **S** (corrispondente a 38 mm sul volano)
- $\beta$  = 21° dopo **I** (corrispondente a 52 mm sul volano)
- $\gamma$  = 31° prima di **I** (corrispondente a 77 mm sul volano)
- $\delta$  = 13° prima di **S** (corrispondente a 32 mm sul volano)

**Angoli fasatura distribuzione di funzionamento LDW 2004/T (Con gioco valvole a 0.15 mm)**

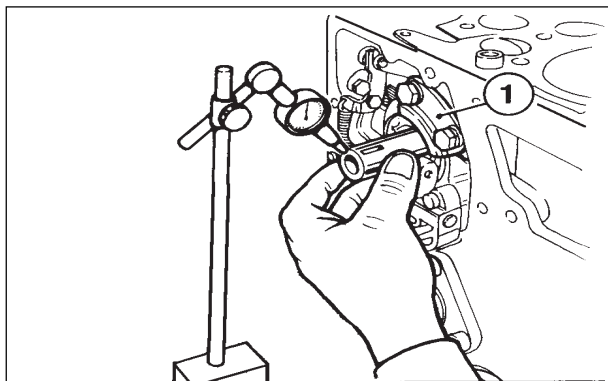
- $\alpha$  = 12° prima di **S** (corrispondente a 30 mm sul volano)
- $\beta$  = 48° dopo **I** (corrispondente a 120 mm sul volano)
- $\gamma$  = 58° prima di **I** (corrispondente a 145 mm sul volano)
- $\delta$  = 14° dopo **S** (corrispondente a 35 mm sul volano)

116

**Motori con punterie idrauliche**

**Angoli fasatura distribuzione di funzionamento (con gioco valvole azzerato)**

N. giri	Tipo motore	Aspirazione	Scarico
inferiore 2400 r.p.m.	LDW 1503 LDW 1603 LDW 2004 LDW 2204	$\alpha$ = 8° prima <b>S</b> $\beta$ = 28° dopo <b>I</b>	$\gamma$ = 36° prima di <b>I</b> $\delta$ = 8° dopo <b>S</b>
superiore 2400 r.p.m.	LDW 1503 LDW 1603 LDW 2004 LDW 2204	$\alpha$ = 12° prima <b>S</b> $\beta$ = 36° dopo <b>I</b>	$\gamma$ = 48° prima di <b>I</b> $\delta$ = 12° dopo <b>S</b>
inf. e sup. 2400 r.p.m.	LDW 2004/T LDW 2204/T	$\alpha$ = 12° prima <b>S</b> $\beta$ = 48° dopo <b>I</b>	$\gamma$ = 58° prima di <b>I</b> $\delta$ = 14° dopo <b>S</b>



### Gioco assiale albero a camme

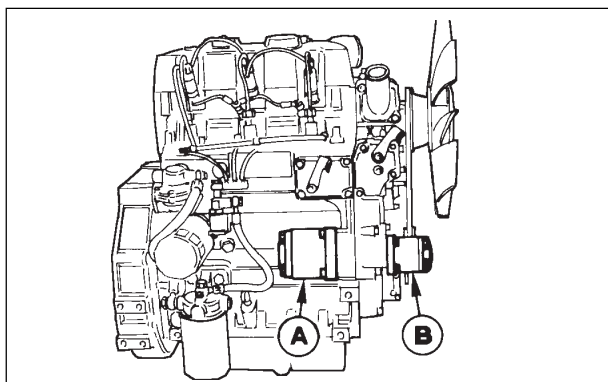
Rilevare il gioco assiale albero a camme col motore senza testata e senza pompe iniezione e pompa alimentazione.

Assicurarsi che la piastrina **1** sia serrata.

Posizionare il comparatore sulla superficie frontale dell'albero a camme; spingere verso l'interno e tirare verso l'esterno l'albero a camme.

Il valore del gioco assiale è quasi nullo (0.008 mm, gioco del cuscinetto a sfere).

117



### Prese di motopompe oleodinamiche

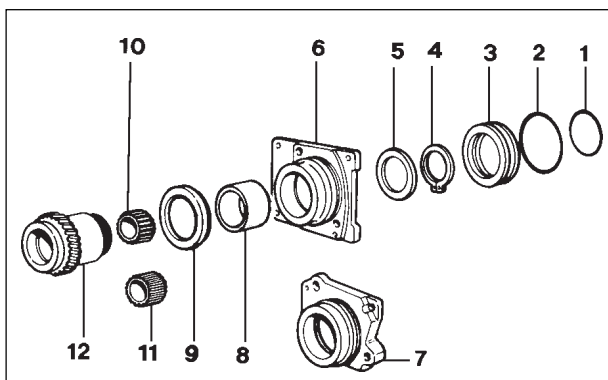
**A** = Terza presa di moto con pompa oleodinamica Gr 2

**B** = Quarta presa di moto con pompa oleodinamica Gr 1

Sia sulla terza presa di moto che sulla quarta si possono montare indifferentemente pompe oleodinamiche del Gr 1 e del Gr 2 anche contemporaneamente purchè la coppia non superi i 40 Nm.

Rapporto di trasmissione tra motore, terza e quarta presa di moto è 1:1.

118



### Particolari terza presa di moto pompa oleodinamica Gr 1 e Gr 2

1 Anello OR

2 Anello OR

3 Anello centraggio

4 Anello seeger

5 Anello reggispinta

6 Flangia supporto pompa oleodinamica Gr 2

7 Flangia supporto pompa oleodinamica Gr 1

8 Bronzina

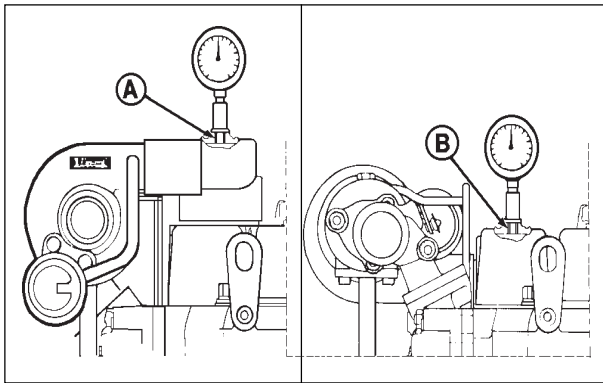
9 Anello di rasamento

10 Mozzetto per pompa oleodinamica Gr 2

11 Mozzetto per pompa oleodinamica Gr 1

12 Ingranaggio di comando

119



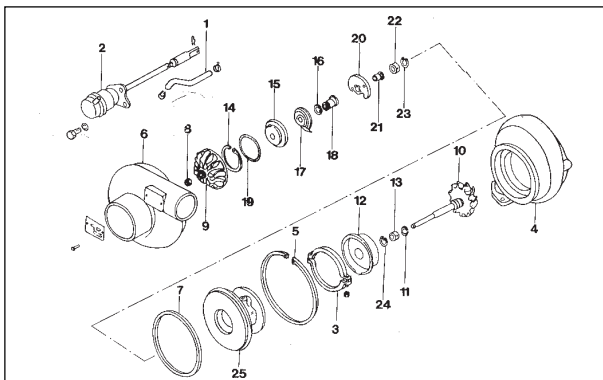
120

121

**Turbo Compressore**

Viene installato sul motore in due versioni: con ingresso aria lato volano e con ingresso aria lato ventilatore.

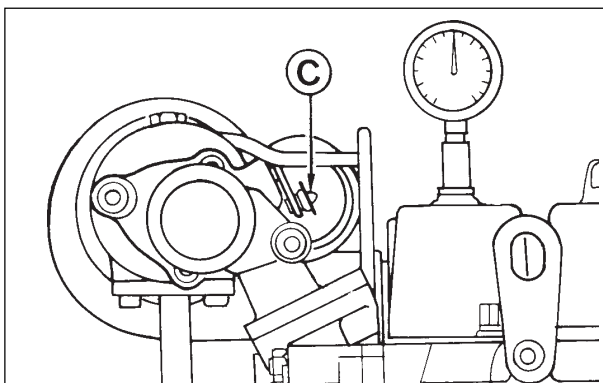
Per il controllo della pressione aria di sovralimentazione avvitare il manometro nei fori di M8 **A** e **B** previsti sia per la versione con ingresso aria lato volano (fig. 120) sia per ingresso aria lato ventilatore (fig.121)



122

**Componenti Turbo Compressore**

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 1 Tubo flessibile        | 14 Seeger                |
| 2 Attuatore              | 15 Spessore              |
| 3 Collare                | 16 Segmento              |
| 4 Corpo turbina          | 17 Deflettore olio       |
| 5 Anello seeger          | 18 Manicotto reggispira  |
| 6 Chiocciola compressore | 19 O-ring                |
| 7 Spessore               | 20 Cuscinetto reggispira |
| 8 Dado                   | 21 Anello reggispira     |
| 9 Controdado             | 22 Cuscinetto            |
| 10 Albero con turbina    | 23 Anello seeger         |
| 11 Segmento              | 24 Anello seeger         |
| 12 Parafiamma            | 25 Supporto cuscinetti   |
| 13 Cuscinetto            |                          |



123

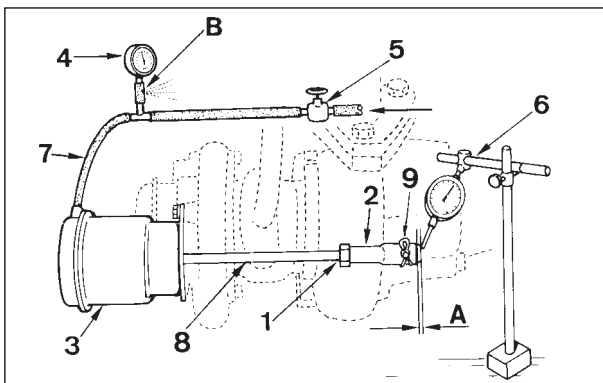
**Collaudo Turbo Compressore**

Procurarsi un manometro con scala da 0 a 2 bar, collegarlo secondo fig. 120 e 121.

Avviare il motore, farlo riscaldare per alcuni minuti quindi portarlo a 3000 giri/1' alla potenza NB.

Il valore di pressione dell'aria di sovralimentazione da rilevare è  $89 \div 93$  kPa ( $0.89 \div 0.93$  bar).

Qualora la pressione di taratura non rientri nel valore richiesto è necessario regolare la corsa dell'asta comando valvola **C** (Waste gate).



124

**Controllo taratura attuatore - Regolazione corsa asta comando valvola "Waste gate"**

La prova deve essere eseguita a motore fermo.

Scollegare il tubo **7** dal lato compressore.

Utilizzando un innesto a **T** collegarsi con un manometro **4** (scala da 0 a 2 bar) e col tubo della rete di aria compressa completo di riduttore **5**. La pressione di aria in rete deve essere da  $1.5 \div 2.0$  bar. Nel tubo del manometro eseguire un foro **B** diametro 1.5 mm da dove sfuggerà una parte di aria che ha lo scopo di stabilizzare la pressione nel manometro. Agendo sul riduttore **5** inviare all'attuatore aria in modo da fare avanzare il terminale **2** di **A** ( $A = 1$  mm).

Sistemare un comparatore **6** in modo tale che il tastatore si appoggi sul terminale **2**. La pressione letta nel manometro dovrà essere  $830 \div 890$  mm Hg ( $1.11 \div 1.19$  bar). Se la pressione è inferiore al valore dato procedere nel seguente modo. Svitare il controdado **1**. Togliere la copiglia **9** e scollegare l'asta **8**. Mantenendo ferma l'asta, avvitare il terminale **2** fino al raggiungimento della pressione di taratura. L'asta durante la rotazione del terminale non deve subire nessuna torsione.

**!** Il motore può danneggiarsi se fatto lavorare con insufficiente olio. È inoltre pericoloso immettere troppo olio perchè la sua combustione può provocare un brusco aumento della velocità di rotazione.

Utilizzare l'olio adatto in maniera da proteggere il motore.

La buona o la scarsa qualità dell'olio di lubrificazione incide sulle prestazioni e la durata del motore.

Impiegando olio con caratteristiche diverse da quello prescritto, o in mancanza del rispetto di una regolare manutenzione, aumentano i rischi di grippaggio del pistone, incollaggio delle fasce elastiche, e di una rapida usura della camicia del cilindro, dei cuscinetti e tutte le altre parti in movimento. La durata del motore ne risulterà notevolmente ridotta.

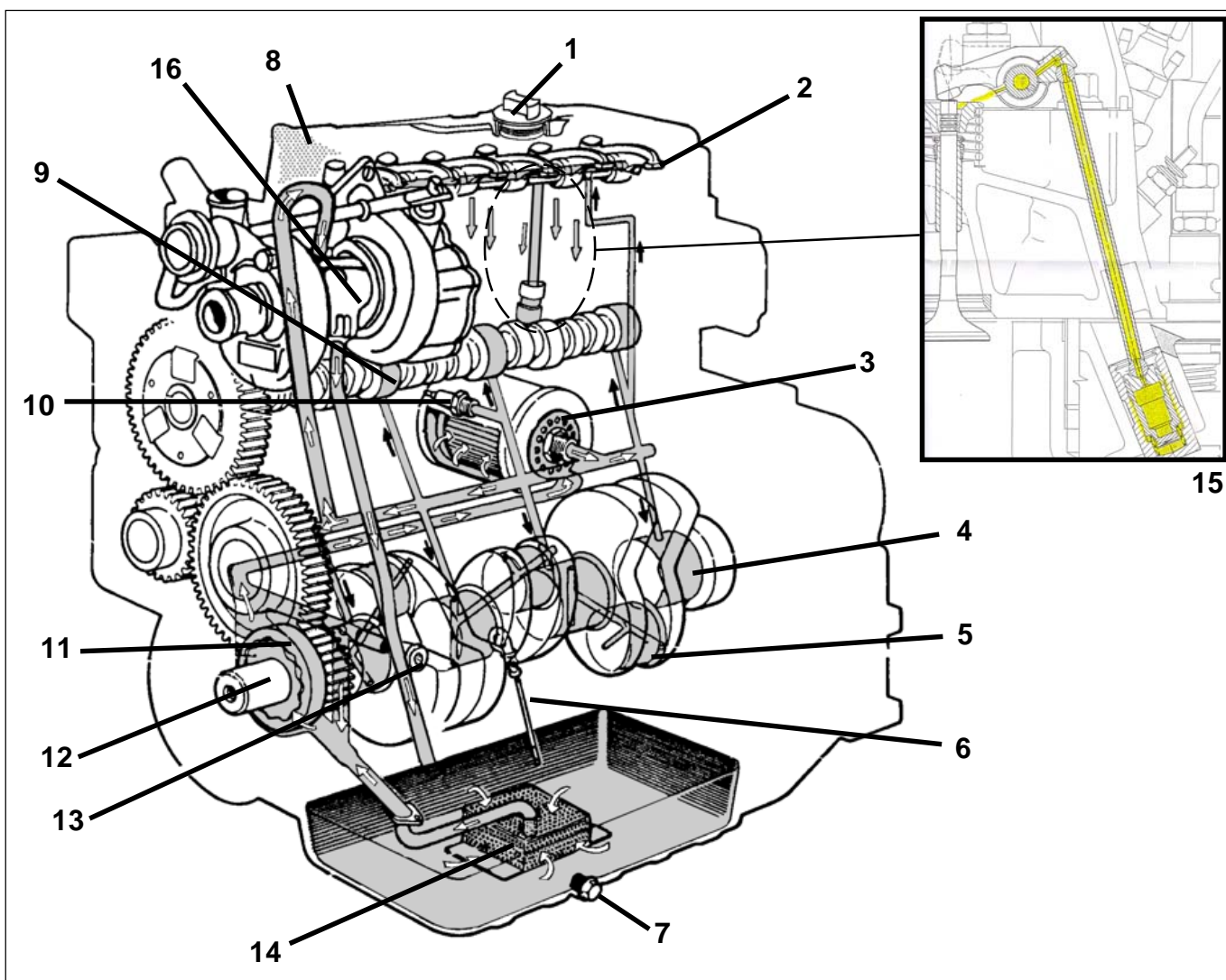
La viscosità dell'olio deve essere adeguata alla temperatura ambiente in cui il motore opera.

**!** L'olio motore esausto può essere causa di cancro alla pelle se lasciato ripetutamente a contatto e per periodi prolungati. Per evitare il contatto con l'olio esausto utilizzare guanti di protezione.

Se il contatto con l'olio fosse inevitabile, si consiglia di lavarsi accuratamente le mani con acqua e sapone non appena possibile.

Non disperdere l'olio esausto in ambiente in quanto altamente inquinante.

### CIRCUITO DI LUBRIFICAZIONE



125

#### Particolari:

1) Tappo rifornimento olio

2) Perno bilancieri

3) Filtro a cartuccia

4) Perno di banco

5) Perno testa di biella

6) Asta livello

7) Tappo scarico

8) Sfiato

9) Albero a camme

10) Indicatore pressione olio

11) Pompa olio

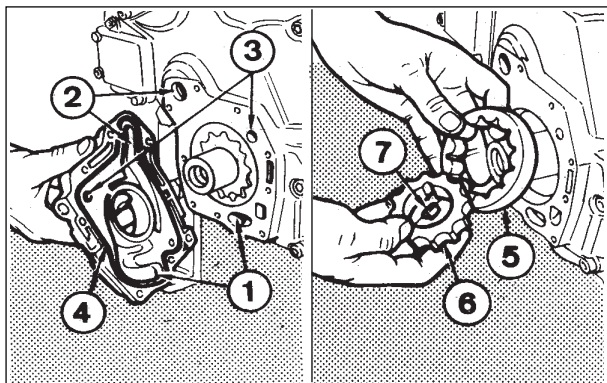
12) Albero motore

13) Valvola regolazione pressione olio

14) Reticella aspirazione

15) Punterie idrauliche

16) Turbo compressore(LDW 2004/T - 2204/T).



126

127

**Pompa olio**

Particolari:

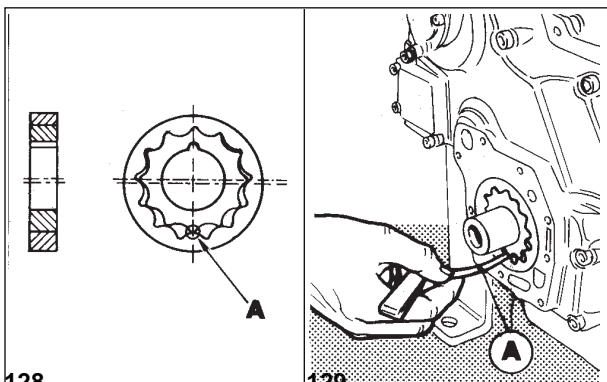
- 1 Condotto aspirazione
- 2 Condotto mandata
- 3 Condotto per valvola regolazione pressione olio
- 4 Guarnizione
- 5 Rotore esterno
- 6 Rotore interno
- 7 Chiavetta

La pompa olio viene trascinata dall'albero motore per mezzo della chiavetta 7.

Il rotore 6 rimane bloccato in senso circonferenziale ma non in quello assiale.

Questo consente all'albero motore di muoversi in senso assiale senza che i rotori 5 e 6 vadano ad usurare i piani di tenuta della pompa stessa.

Portata pompa olio = 24.5 litri/1' ad una pressione di 4.5÷4.75 bar (rotazione motore 3000 giri/1', temperatura olio 38÷42°C).

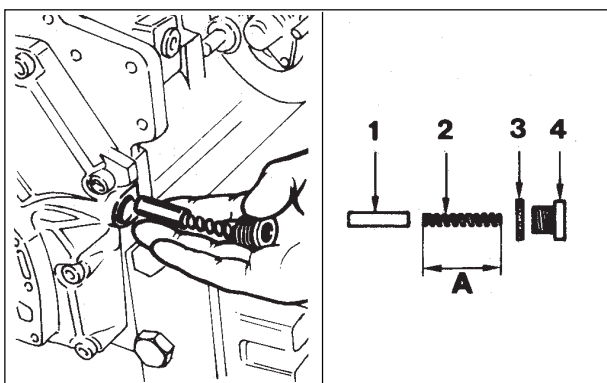


128

129

**Gioco tra i rotori pompa olio**

Misurare il gioco A fra i denti che si trovano sull'asse della sede chiavetta come in figura 129; il suo valore è di 0.150 mm; gioco limite usura 0.280 mm.



130

131

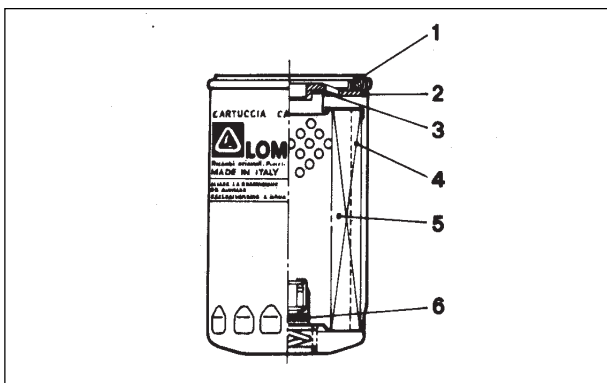
**Valvola regolazione pressione olio**

Componenti:

- 1 Valvola
- 2 Molla
- 3 Guarnizione
- 4 Tappo

Lunghezza molla A = 45.5 ÷ 46.0 mm.

Soffiare con aria compressa la sede della valvola e pulire accuratamente tutti i particolari; controllare con un calibro la lunghezza della molla A.



132

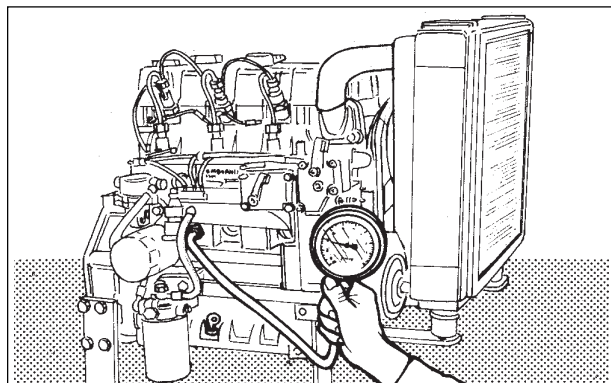
**Cartuccia filtro olio**

Componenti:

- 1 Guarnizione
- 2 Piastra
- 3 Guarnizione
- 4 Lamella
- 5 Materiale filtrante
- 6 Valvola by-pass

Caratteristiche:

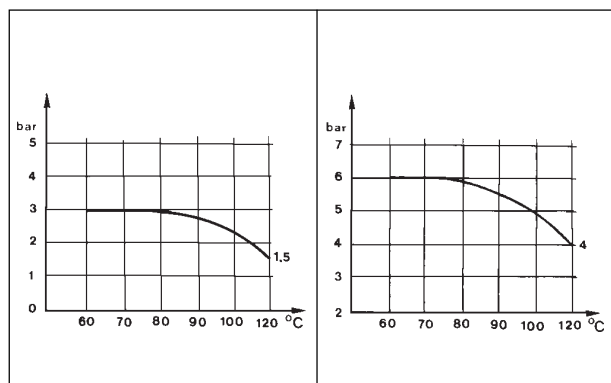
- Pressione max. di esercizio ..... 7 bar
- Pressione max. di scoppio ..... 20 bar
- Resistenza al freddo ..... - 35°C
- Taratura valvola by-pass ..... 2.1 ÷ 2.8 bar
- Superficie filtrante totale ..... 2000 cm<sup>2</sup>
- Grado di filtrazione ..... 15 µm



### Controllo pressione olio

A montaggio ultimato rifornire il motore di olio e di combustibile; collegare un manometro da 10 bar al raccordo del pressostato. Avviare il motore e verificare il comportamento della pressione in funzione della temperatura olio.

133



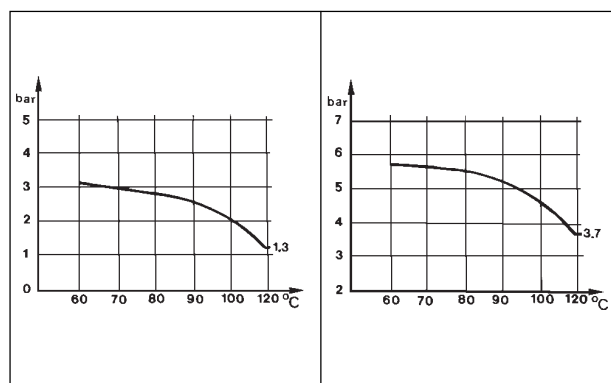
134

135

### Curve pressione olio LDW 1503 - 1603

Fig. 134 - Curva rilevata sul filtro olio ottenuta alla velocità di 850 giri/1' a vuoto.

Fig. 135 - Curva rilevata sul filtro olio ottenuta alla velocità di 3000 giri/1' in potenza N.



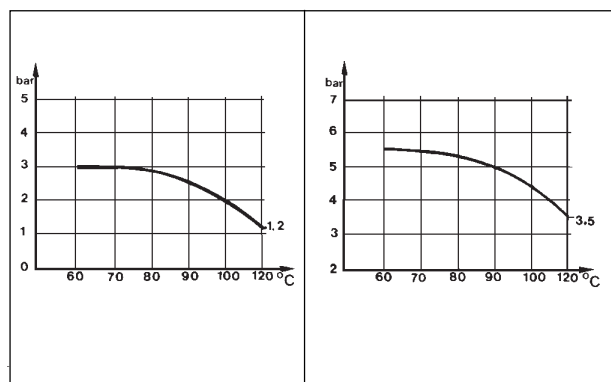
136

137

### Curve pressione olio LDW 2004 - 2204

Fig. 136 - Curva rilevata sul filtro olio alla velocità di 850 giri/1' a vuoto.

Fig. 137 - Curva rilevata sul filtro olio ottenuta alla velocità di 3000 giri/1' in potenza N.



138

139

### Curve pressione olio LDW 2004/T - 2204/T

Fig. 138 - Curva rilevata sul filtro olio ottenuta alla velocità di 850 giri/1' a vuoto.

Fig. 139 - Curva rilevata sul filtro olio ottenuta alla velocità di 3000 giri/1' in potenza N.

**Nota:** La temperatura max dell'olio di lubrificazione deve essere inferiore alla somma: temperatura ambiente + 95°C.

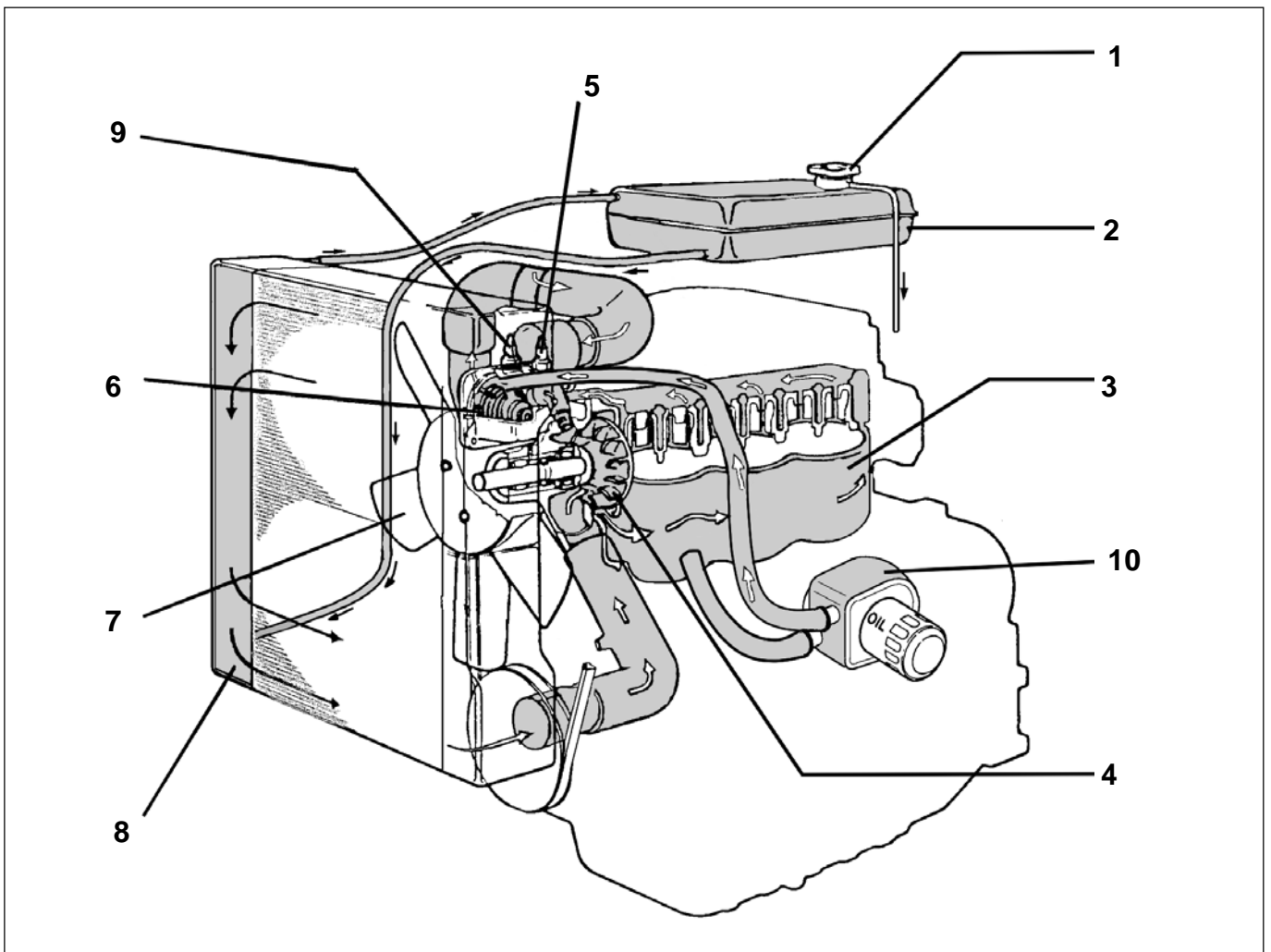


Il circuito di raffreddamento a liquido è in pressione, non effettuare controlli prima che il motore si sia raffreddato ed anche in quel caso aprire con cautela il tappo del radiatore o del vaso di espansione.

Nel caso sia prevista una elettroventola non avvicinarsi a motore caldo perché potrebbe entrare in funzione anche a motore fermo.

Il liquido di raffreddamento è inquinante, quindi deve essere smaltito nel rispetto dell'ambiente.

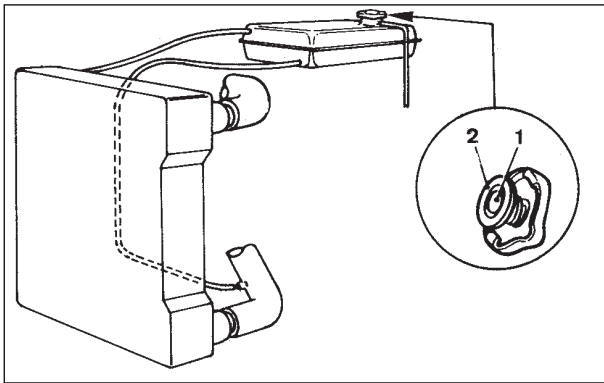
## CIRCUITO DI RAFFREDDAMENTO



140

**Particolari:**

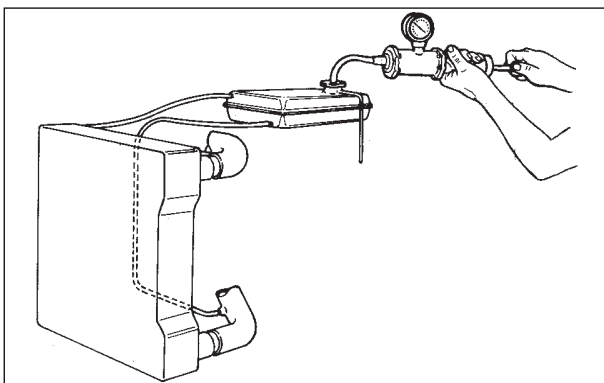
- |  |   |
|--|---|
| 1) Tappo rifornimento liquido          | 6) Termostato                                   |
| 2) Serbatoio di compensazione          | 7) Ventola                                      |
| 3) Blocco cilindri                     | 8) Radiatore                                    |
| 4) Pompa di circolazione               | 9) Sensore di temperatura                       |
| 5) Termostato spia temperatura liquido | 10) Scambiatore di calore (LDW 2004/T - 2204T). |



**Serbatoio di compensazione e tappo**

Il serbatoio di compensazione è separato dal radiatore e comprende il tappo introduzione liquido di raffreddamento. Il tappo è fornito di una valvola di depressione 1 ed una di sovrappressione 2.  
Pressione apertura valvola di sovrappressione 0.7 bar.

141

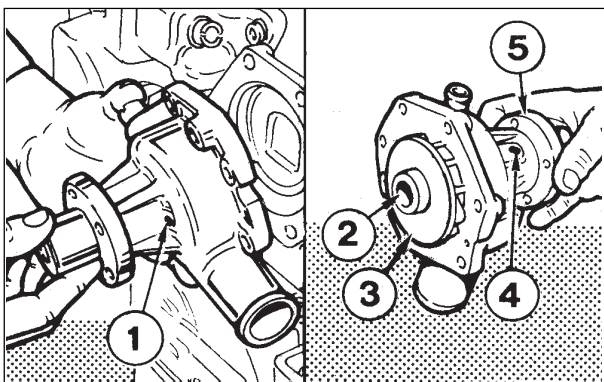


**Controllo tenuta radiatore**

Togliere il tappo dalla vaschetta di espansione controllare che il liquido sia a livello.  
Sostituire il tappo con uno provvisto di attacco per pompa aria a mano, vedi figura 142.  
Comprimere aria alla pressione di 1 bar per circa due minuti.  
Controllare che nel radiatore non ci siano gocciolamenti.

**Nota:** In condizioni di lavoro molto polverose verificare e pulire frequentemente la parte esterna del radiatore.  
Per sostituzione liquido di raffreddamento vedi pag. 21

142



**Pompa di circolazione liquido di raffreddamento**

La girante 3 ed il mozzetto 5 sono montati sull'albero ad interferenza. Per estrarre la girante avvitarne nel foro 2 un bullone da M 18x1.5. Per estrarre l'alberino è necessario rimuovere la vite 4 che blocca il cuscinetto al corpo pompa. Sull'alberino fra cuscinetto e girante è interposta una guarnizione a tenuta frontale. Una eventuale usura di quest'ultima creerebbe una perdita di liquido dal foro 1.

**LDW 1503 - 1603 - 2004 - 2204:**

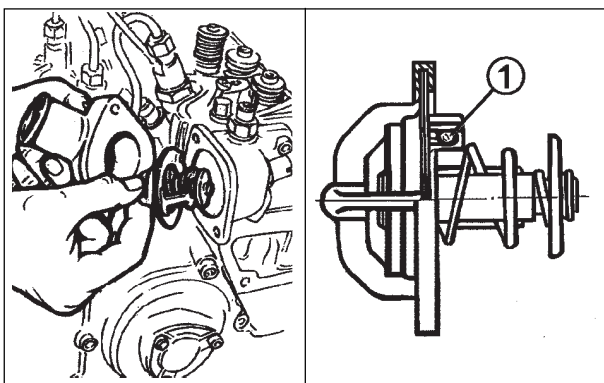
Rapporto di velocità giri pompa/giri motore = 1:1.2  
Portata pompa a 3000 giri/1' = 70 litri/1'

**LDW 2004/T - 2204/T:**

Rapporto di velocità fra giri pompa/giri motore = 1:1.5  
Portata pompa a 3000 giri/1' = 116 litri/1'

143

144



**Valvola termostatica**

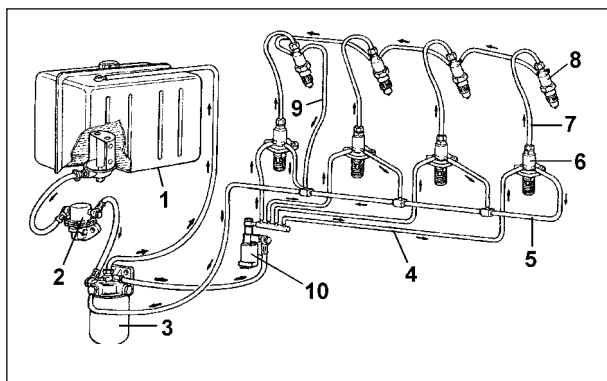
1 - Valvolina spurgo aria

Caratteristiche:  
Temperatura di apertura: 77° ÷ 81°C  
Corsa max a 94°C = 7 mm  
Trafilamento liquido con termostato e valvolina chiusi = 15 l/h.

145

146

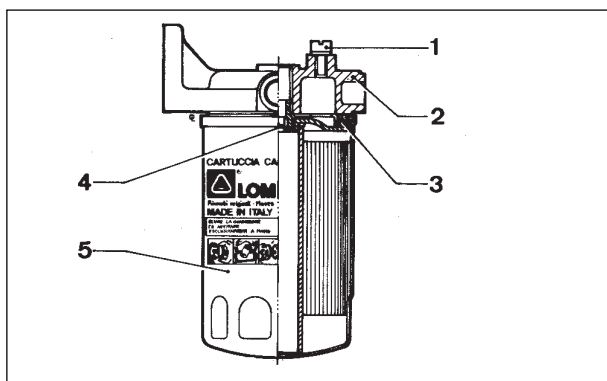


**Circuito alimentazione/iniezione**

Componenti:

- 1 - Serbatoio
- 2 - Pompa alimentazione
- 3 - Filtro combustibile
- 4 - Tubo mandata combustibile
- 5 - Tubo di rifiuto pompe iniettori
- 6 - Pompa iniezione
- 7 - Tubo alta pressione tra pompa e iniettore
- 8 - Iniettore
- 9 - Tubo rifiuto iniettore
- 10 - Elettrovalvola

147

**Filtro combustibile**

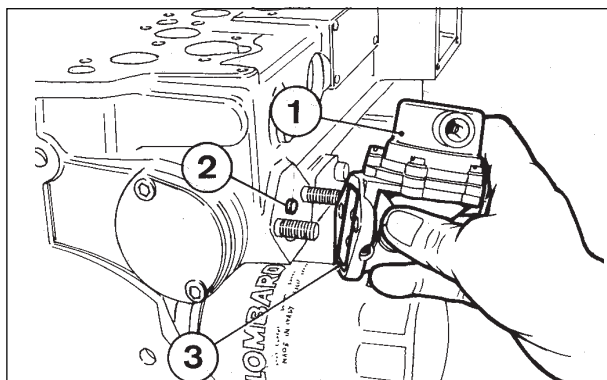
Componenti:

- 1 - Vite spurgo
- 2 - Coperchio
- 3 - Gommino di tenuta
- 4 - Raccordo
- 5 - Cartuccia

**Caratteristiche cartuccia filtrante:**

Carta filtrante: ..... PF 904  
 Superficie filtrante: ..... 5000 cm<sup>2</sup>  
 Gradazione di filtrazione: ..... 2 ÷ 3 µm  
 Pressione massima di esercizio: ... 4 bar  
 Per manutenzione vedi pag. 21

148

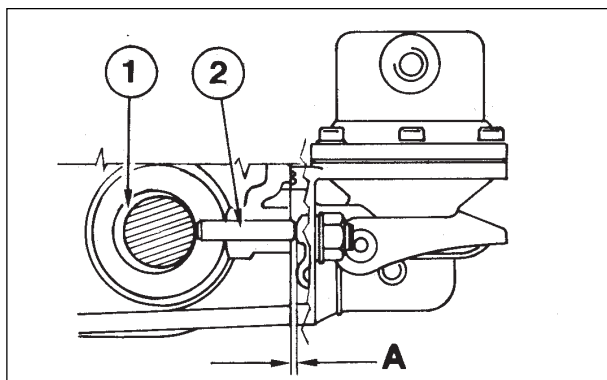
**Pompa alimentazione**

Componenti:

- 1 - Pompa alimentazione
- 2 - Puntalino
- 3 - Anello di tenuta

La pompa alimentazione è del tipo a membrana ed è azionata da un eccentrico dell'albero a camme tramite puntalino.  
 E' munita di una levetta esterna per l'innesco manuale.

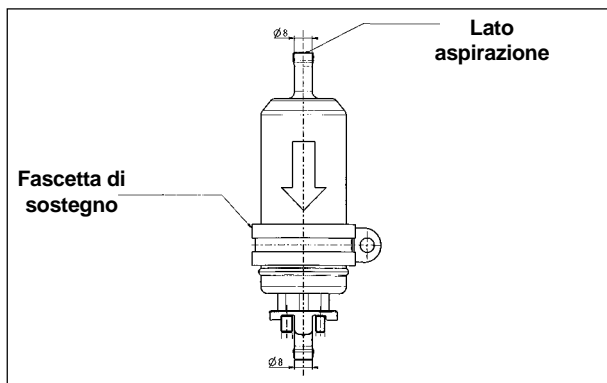
149

**Sporgenza puntalino pompa alimentazione**

La sporgenza **A** del puntalino **2** dal piano basamento è 1,5 ÷ 1,9 mm; il controllo deve essere eseguito con eccentrico **1** in posizione di riposo (sul raggio base dell'albero a camme).  
 Lunghezza del puntalino = 32,5 ÷ 32,7 mm.  
 Controllare la lunghezza del puntalino e se non è a misura sostituirlo.

150

## XII CIRCUITO ALIMENTAZIONE/INIEZIONE



151

### Pompa elettrica combustibile (24V)

Per certe applicazioni (in cui è richiesto l'avviamento del motore a bassissime temperature) è previsto l'impiego della pompa elettrica.

#### Note di montaggio:

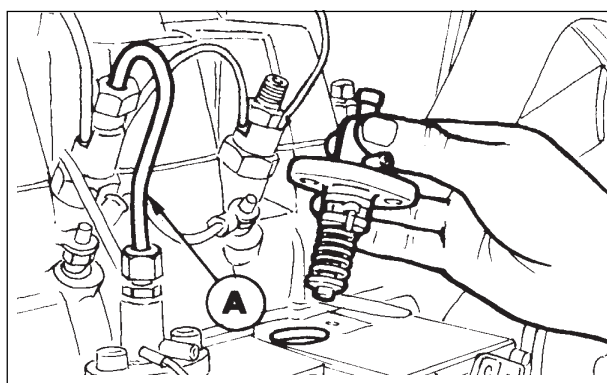
Quando si installa la pompa carburante elettrica in un motore diesel si deve:

- 1) Rimuovere il filtro montato all'entrata della pompa (lato aspirazione).
- 2) Inserire il prefiltro a monte della pompa (lato aspirazione).
- 3) La pompa elettrica sull'applicazione deve essere ad una altezza da un livello minimo del serbatoio tale da generare una caduta di pressione massima pari ad una colonna di 500 mm di acqua.
- 4) Evitare il funzionamento a secco dovuto allo svuotamento del condotto di aspirazione inserendo una valvola di non ritorno.

Caratteristiche:

Pressione : 0,44 ÷ 0,56 bar

Portata max : 100 l/h



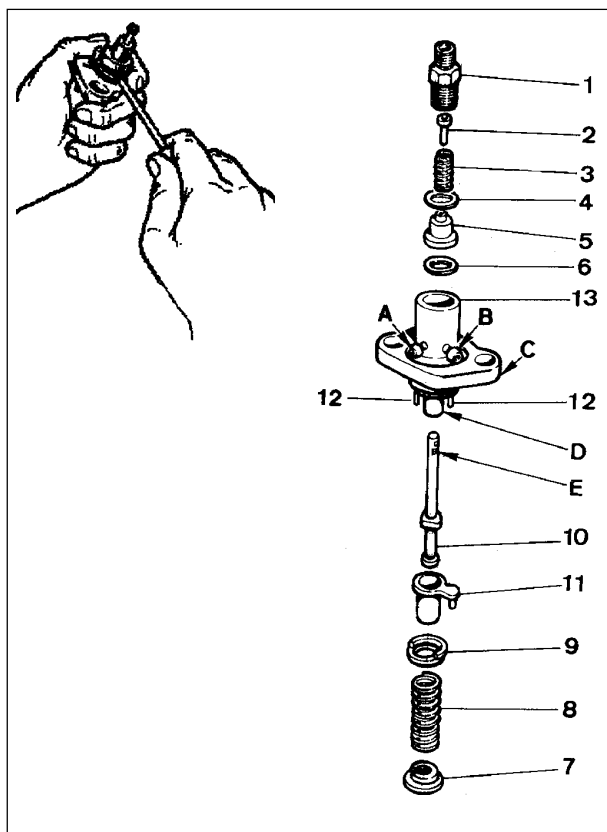
152

### Pompa iniezione

Del tipo Q semplificata la pompa iniezione è stata progettata dalla LOMBARDINI per essere installata sui motori serie CHD .

Il sistema di iniezione comprende tre o quattro pompe distinte ognuna delle quali alimenta un cilindro. Alloggiate nel basamento in corrispondenza del proprio cilindro le pompe sono azionate direttamente dall'albero a camme. I tubi di alta pressione tra iniettore e pompa A, sono tutti uguali come forma e le dimensioni sono di lunghezza contenuta.

Caratteristiche	LDW 1503 - 2004	LDW 1603 - 2204	LDW 2004/T - 2204/T
Pompante	Ø 6 mm	Ø 7 mm	Ø 7 mm
Valvolina di tenuta	Volume 25 mm <sup>3</sup> 1 foro Ø 0,81	Volume 25 mm <sup>3</sup> 1 foro Ø 0,81	Volume 25 mm <sup>3</sup> 3 foro Ø 1,5



153

### Smontaggio pompa iniezione

Dopo aver sganciato la molla dal piattello di arresto procedere allo smontaggio del pistoncino.

Due spine mantengono collegato il piattello superiore al corpo pompa; fare leva con un utensile che si possa inserire fra il corpo pompa e lo stesso piattello.

### Particolari pompa iniezione

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| 1 Raccordo di mandata  | 8 Molla                |
| 2 Riempitore           | 9 Piattello superiore  |
| 3 Molla                | 10 Pistoncino pompante |
| 4 Guarnizione          | 11 Leverino            |
| 5 Valvola di mandata   | 12 Spina               |
| 6 Guarnizione          | 13 Corpo               |
| 7 Piattello di arresto |                        |

A Innesto entrata combustibile

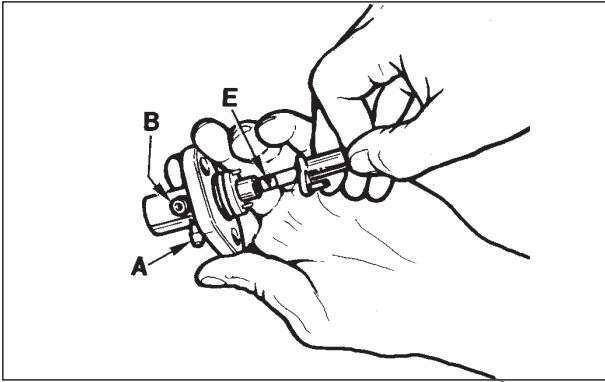
B Innesto rifiuto combustibile

C Flangia fissaggio pompa

D Cilindretto pompante

E Elica di controllo combustibile

**Nota:** I tubicini di innesto A, B, la flangia C e il cilindretto D sono parti integranti del corpo pompa.

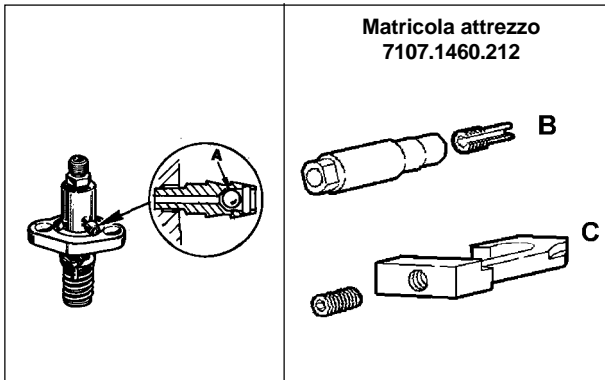


154

**Rimontaggio pompa iniezione**

Il pistoncino si monta con l'elica **E** rivolta verso l'innesto di rifiuto **B**; se per errore viene montato con l'elica rivolta verso l'innesto di entrata **A** la pompa di iniezione non funziona (non esiste il pericolo che il motore possa andare fuori giri); completare il montaggio seguendo la fig. 154.

Serrare il raccordo di mandata a 35 Nm tassativamente con chiave dinamometrica.



155

156

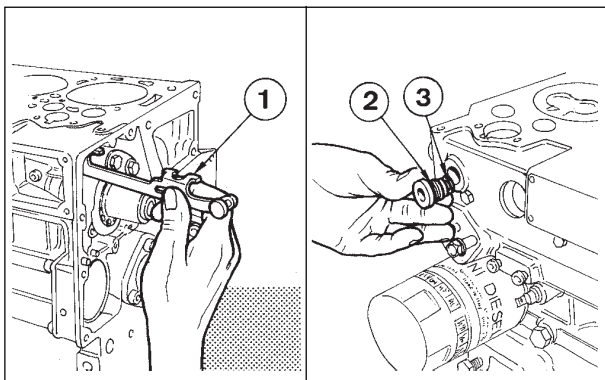
Matricola attrezzo  
7107.1460.212

**Valvolina di non ritorno pompa iniezione**

Nell'innesto di rifiuto vi è inserita una valvolina di non ritorno **A**; questa valvolina ha lo scopo di migliorare l'iniezione espellendo l'aria che viene a trovarsi nel combustibile e quello di permettere un pronto arresto del motore ogni qualvolta si aziona lo stop.

Per la sostituzione del raccordo di uscita con valvolina a sfera di non ritorno sulle pompe iniezione di tipo QLC (i raccordi di entrata e di uscita sono inseriti a pressione sul corpo pompa) utilizzare l'apposito attrezzo matr. 7107.1460.212.

L'attrezzo **B** è necessario per lo spiantaggio della valvolina **A**, l'attrezzo **C** per il piantaggio.



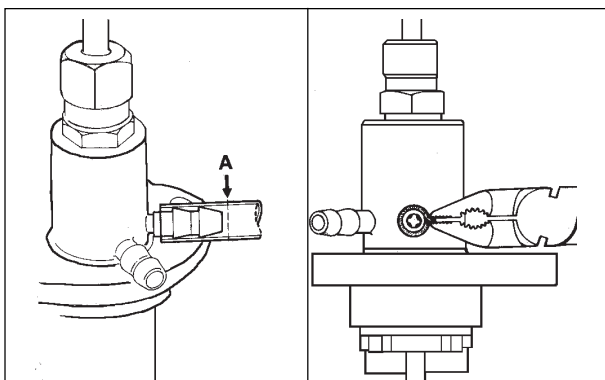
157

158

**Asta comando pompe iniezione**

L'asta **1** azionata dall'acceleratore e governata dal regolatore di giri, comanda le pompe di iniezione. La ghiera **2** per mezzo della scanalatura **3** mantiene in guida l'asta **1**.

**Avvertenza:** Non svitare la ghiera **2** prima di aver estratto l'asta **1**.



159

160

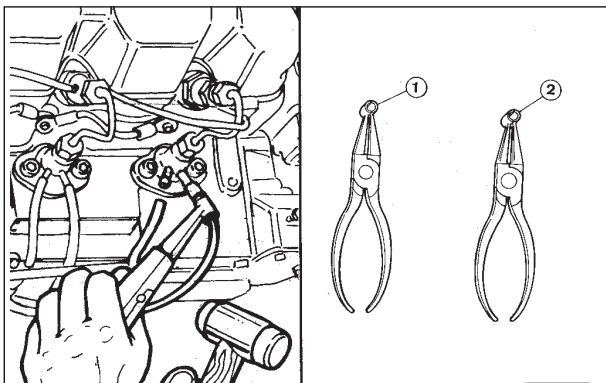
**Smontaggio tubi di alimentazione pompa iniezione**

Tagliare il tubo in nylon nel punto **A** nel senso della freccia.

Rimuovere la parte di tubo rimasta inserita nell'innesto utilizzando una pinza.

Scalzare il tubo di nylon senza danneggiare la tenuta dell'innesto, vedi figura 159.

**Avvertenza:** Tagliare il tubo in senso contrario alla freccia **A** (orizzontalmente) si danneggia l'innesto della pompa con la conseguente perdita di combustibile.



161

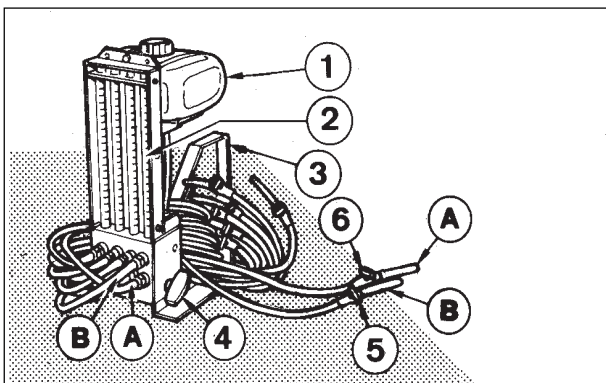
162

**Rimontaggio tubi alimentazione pompa iniezione**

- 1 Pinza per tubi (di mandata) diam. 6 mm Matr. 7104-1460-022  
2 Pinza per tubi (di rifiuto) diam. 8 mm Matr. 7104-1460-023

I tubi di mandata e di rifiuto sono di nylon; vengono inseriti negli innesti della pompa iniezione a pressione con l'aiuto di pinze specifiche ed un martello di plastica.

I tubi in nylon dopo lo smontaggio non sono riutilizzabili. Sostituirli ad ogni smontaggio.



163

**Strumento per pareggiamento portate pompe iniezione Matr. 7104-1460-090**

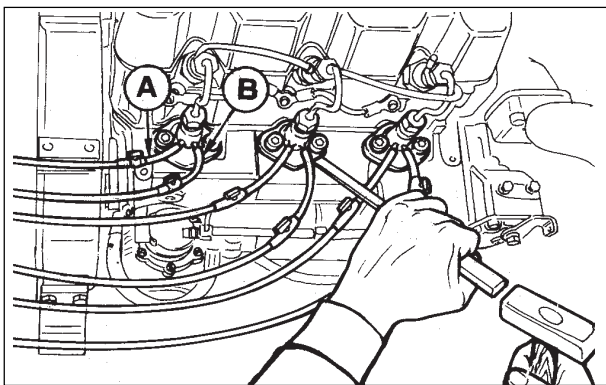
Componenti:

- 1 Serbatoio  
2 Provetta  
3 Sostegno  
4 Leva di commutazione  
5 Rubinetto intercettazione tubo rifiuto pompa iniezione  
6 Rubinetto intercettazione tubo mandata pompa iniezione  
A Tubo collegamento con innesto mandata pompa iniezione  
B Tubo collegamento con innesto rifiuto pompa iniezione

Rimuovere i tubi da tutte le pompe di iniezione ed inserirvi quelli provenienti dallo strumento.

Connettere il tubo di mandata **A** dello strumento al raccordo di entrata **A** della pompa e il tubo di ritorno **B** dello strumento al raccordo di rifiuto **B** della pompa.

Procedere in modo analogo con le altre pompe.



164

**Pareggiamento portate pompe iniezione**

Dopo aver controllato l'anticipo iniezione procedere al pareggiamento delle portate delle pompe.

Prima di collegare lo strumento matr. 7104 -1460 - 090 alle pompe e di rifornire di combustibile il serbatoio 1, disporlo ad un livello superiore di almeno 200 mm rispetto alle stesse.

Aprire i rubinetti 5 e 6 e avviare il motore e porlo ad un regime di 2000 giri/1' a vuoto. Commutare l'alimentazione del motore dal serbatoio 1 alle provette 2 agendo sulla leva di commutazione 4 fig. 163. Trascorso un minuto (tempo minimo di durata della prova) verificare che la diversità tra il livello maggiore e quello minore delle provette non superi i 2 cm<sup>3</sup>. A questo punto è possibile o diminuire l'introduzione della pompa che consuma di più (provetta con il livello più basso) o aumentare l'introduzione della pompa che consuma di meno (provetta con il livello più alto).

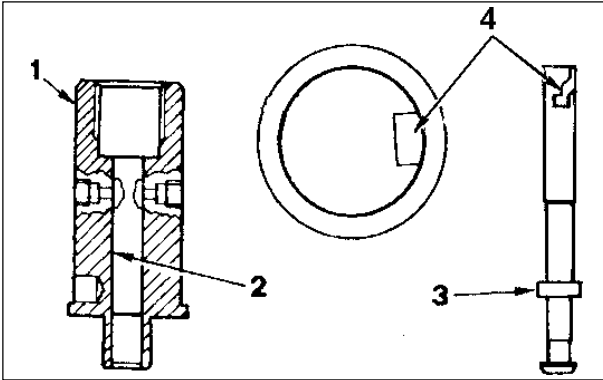
Per variare la mandata delle pompe si agisce facendo fare piccole rotazioni da una parte o dall'altra alle pompe di iniezione. Allentare di un quarto di giro le viti di fissaggio della pompa su cui abbiamo deciso di intervenire. Ruotando in senso orario la portata aumenta, diminuisce in senso contrario. A registrazione effettuata serrare le viti di fissaggio a 25 Nm.

Ogni qualvolta si smonta o si sostituisce una pompa iniezione è necessario procedere al pareggiamento delle portate.

**Nota:** Quando si procede allo smontaggio di una o più pompe e si ha intenzione di rimontare le stesse procedere come segue:

- Eseguire un segno di riferimento sulle flange di fissaggio delle pompe iniezione ed i piani di appoggio sul basamento.
- Lasciare inalterati gli spessori di regolazione anticipo iniezione sotto ogni pompa se presenti.
- Ogni pompa deve essere rimontata nel proprio alloggiamento.

Allineare i segni di riferimento eseguiti precedentemente.

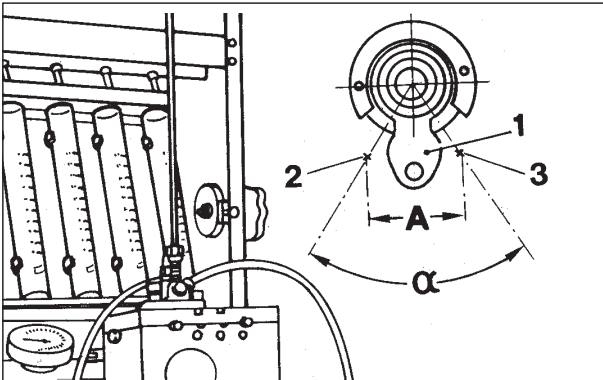


Pompante per pompa iniezione matr. 6590-249

- Componenti:  
 1 Corpo pompa  
 2 Cilindretto  
 3 Pistoncino  
 4 Elica pompante

**Nota:** Il cilindretto 2 è parte integrante del corpo pompa 1, per questa ragione si esclude ogni possibilità di sostituzione del cilindretto e del pistoncino 3.

165



Controllo portata pompa iniezione al banco prova

- Componenti:  
 1 Leverino di regolazione portata  
 2 Posizione del leverino 1 in stop  
 3 Posizione del leverino 1 in portata max  
 A = 18.5 ÷ 19.5 mm (corsa max del leverino)  
 α = 66° (rotazione max del leverino)

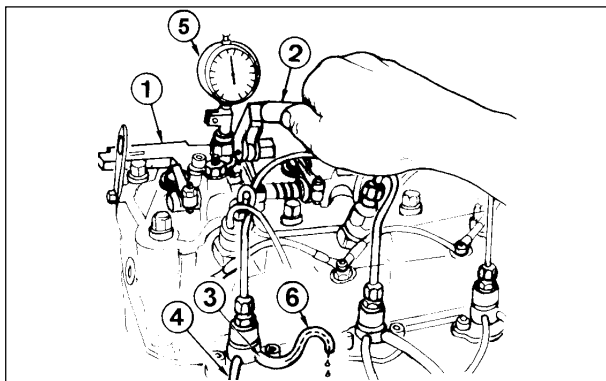
166

Dati controllo pompa iniezione

Forza max. leverino di regolazione Newton	Corsa leverino da posizione max. portata (mm)	Giri albero a camme Giri/1'	LDW 1503 - 2004 Mandata mm <sup>3</sup> /colpo	LDW 1603 - 2204 Mandata mm <sup>3</sup> /colpo	LDW 2004/T - 2204/T Mandata mm <sup>3</sup> /colpo
0,35	9	1500	30 ÷ 40	31 ÷ 41	40 ÷ 48
		500	25 ÷ 35	23 ÷ 33	20 ÷ 28
	0	150	56 ÷ 66	56 ÷ 66	58 ÷ 64



## XII CIRCUITO ALIMENTAZIONE/INIEZIONE



### Controllo anticipo iniezione in bassa pressione per motori con punterie idrauliche

Per verificare il punto di inizio mandata la prima operazione da eseguire è quella di scalzare i tubi in nylon all'entrata **4** e all'uscita **3** di ogni pompa iniezione.

Passare poi allo smontaggio del filtro aria, del collettore di aspirazione e del cappello bilancieri.

Smontare il perno dei bilancieri completo e dopo aver sfilato le aste punterie, rimontarlo.

Avvitare sulla testata l'attrezzo speciale **1** matr.7107-1460-075 fig. 167 facendo in modo che il tastatore del comparatore **5** vada ad appoggiarsi sull'anello reggimolla superiore della valvola di aspirazione.

Con l'ausilio di un serbatoio provvisorio contenente combustibile (esempio: strumento pareggiamento portate) alimentare per caduta la pompa iniezione collegandolo all'innesto di entrata **4**; sull'innesto d'uscita **3** calzare un tubo di nylon trasparente **6** tramite il quale rileviamo il traboccamento. Porre l'apposita asta comando pompe in posizione di stop. Facendo forza sulla leva **2** dello strumento ruotare l'albero a gomiti fino a stabilire il contatto della valvola con il cielo del pistone. Tramite questo procedimento determinare esattamente il punto morto superiore del pistone del cilindro interessato, in questa posizione azzerare il comparatore.

Ruotare l'albero a gomito in senso orario visto dal lato volano fino a quando dal tubicino montato sull'uscita della pompa iniezione inizia a sgorgare in modo fluido il gasolio. Ora cambiare il senso di rotazione in senso antiorario dal tubicino la fuoriuscita di combustibile diminuisce, nell'attimo in cui cessa si determina il punto inizio mandata. Abbassare la leva dello strumento sino a ristabilire il contatto della valvola con il cielo del pistone e tramite il comparatore **5** misurare di quanti millimetri ora il pistone è piu' basso rispetto al punto morto superiore. Per sapere a quanti gradi corrispondono i millimetri rilevati col comparatore **5** utilizzare l'apposita tabella di trasformazione da millimetri in gradi. Esempio **LDW 1503-2004-2004/T** : un anticipo di  $\alpha=15^\circ$  corrisponde un abbassamento del pistone rispetto al punto morto superiore di 1,86mm. La stessa operazione deve essere eseguita su ogni pompa. La diversità di regolazione deve essere contenuta in circa  $1^\circ$ . Smontare l'attrezzatura, rimuovere il perno bilancieri, reintrodurre le aste punterie nelle proprie sedi e rimontare il perno bilancieri.

Ruotare l'albero a gomiti in modo da posizionare i pistoni a metà corsa per i motori tre cilindri.

Per i motori quattro cilindri porre il pistone del cilindro numero uno a  $150^\circ$  dopo il punto morto superiore (in fase di incrocio).

Il serraggio del perno bilancieri si deve eseguire in diverse fasi per consentire all'olio contenuto nelle punterie di drenare e permettere a queste ultime di posizionarsi correttamente.

La densità dell'olio e la temperatura ambiente sono fattori che influiscono sul tempo di attesa (circa 10') che deve intercorrere tra un serraggio ed il successivo. Un serraggio fatto frettolosamente può arrecare seri danni al motore. Come riferimento ad ogni serraggio fare in modo che lo scodellino reggimolla superiore della molla valvola non arrivi a sfiorare l'anello di tenuta olio stelo-valvola montato sulla guida. La coppia di serraggio finale del perno bilancieri è di 50 Nm. Rimontare il cappello bilancieri il collettore aspirazione serrando le viti alla coppia indicata.

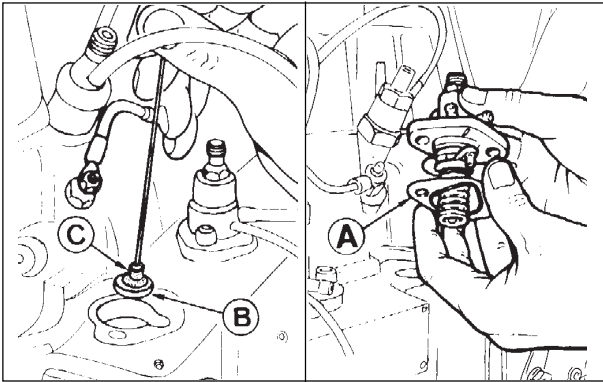
### Controllo anticipo iniezione in bassa pressione per motori con punterie meccaniche

Il controllo dell'anticipo sui motori con punterie meccaniche si effettua usando lo stesso procedimento descritto per le punterie idrauliche, fatta eccezione per lo smontaggio e il rimontaggio del perno bilancieri e delle aste punterie in quanto non necessario.

167

$\alpha$	LDW 1503-2004-2004/T (mm)	LDW 1603-2204-2204/T (mm)
16°	2,12	2,27
15°	1,86	2,00
14°	1,63	1,74
13°	1,40	1,50
12°	1,20	1,28
11°	1,01	1,08
10°	0,83	0,89
9°	0,67	0,72
8°	0,53	0,57
7°	0,41	0,43
6°	0,30	0,32
5°	0,21	0,22
4°	0,13	0,14
3°	0,07	0,08

Tipo motore	Valori di anticipo per giri/1' $\leq 2400$	Valori di anticipo per giri/1' $\geq 2400$
LDW 1503 LDW 1603 LDW 2004 LDW 2204	$13^\circ \pm 1^\circ$	$11^\circ \pm 1^\circ$
LDW 2004/T LDW 2204/T	$7^\circ \pm 1^\circ$	$4^\circ \pm 1^\circ$



168

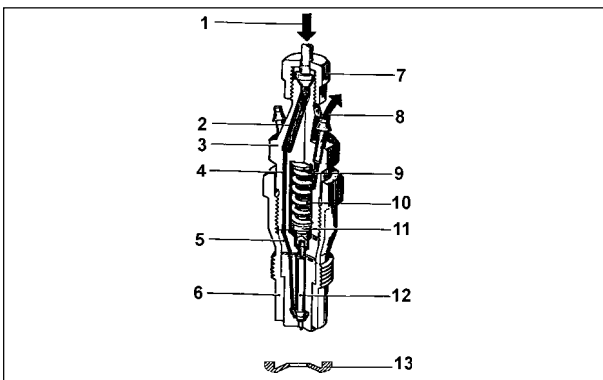
169

### Correzione anticipo iniezione mediante variazione spessore pastiglia

Nel caso sia necessario correggere l'anticipo statico di iniezione dobbiamo smontare la pompa iniezione dal monoblocco e sostituire la pastiglia **B** che si trova all'interno della punteria di iniezione con una di spessore diverso (per estrarre la pastiglia **B** utilizzare una calamita **C**). Il valore è stampigliato nella parte inferiore della pastiglia. Le pastiglie fornite a ricambio per la variazione dell'anticipo sono otto, con spessori che possono variare da 4 a 4,7mm.

La guarnizione **A** tra la flangia della pompa di iniezione ed il monoblocco è unica e ha solo la funzione di assicurare la tenuta da eventuali perdite di olio.

In precedenza per variare l'anticipo iniezione si utilizzavano guarnizioni di diverso spessore tra il piano pompa iniezione e il piano del monoblocco (operazione oggi non possibile, per la presenza del bordino di tenuta).

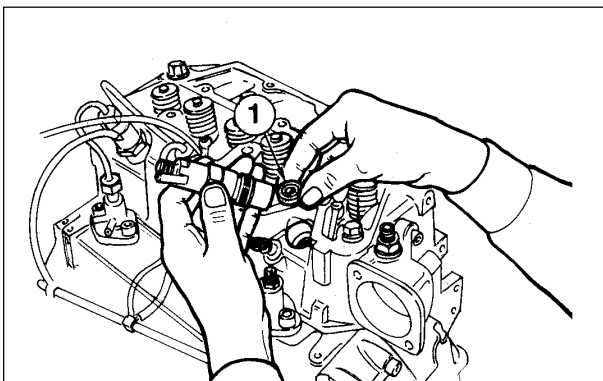


170

### Inietto (tipo a perno)

Componenti:

- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| 1 Ingresso combustibile | 7 Raccordo di mandata  |
| 2 Filtro                | 8 Raccordo di reflusso |
| 3 Corpo                 | 9 Spessori di taratura |
| 4 Canale di mandata     | 10 Molla di pressione  |
| 5 Pastiglia             | 11 Perno di pressione  |
| 6 Ghiera di bloccaggio  | 12 Polverizzatore      |
|                         | 13 Parafiamma          |

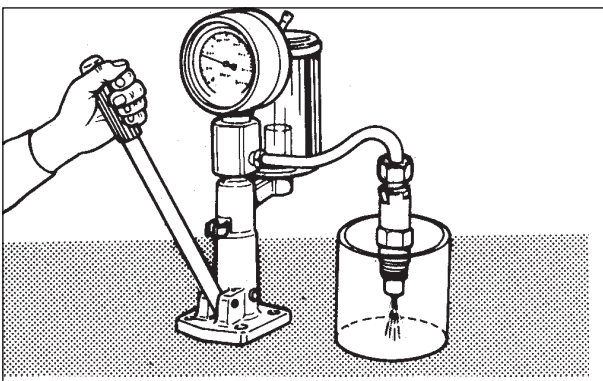


171

Ogni qualvolta si manutentiona l'inietto sostituire il parafiamma **1**. Inserire il parafiamma **1** nell'alloggio dell'inietto con il piano di tenuta rivolto verso l'alto, vedi figura 171.

Per periodicità ore manutenzione vedi pag.21.

Serrare l'inietto alla testa a 70 Nm.



172

### Taratura inietto

Collegare l'inietto ad una pompa prova iniettori e verificare che la pressione di taratura sia 140÷150 bar.

Aggiungendo gli spessori **9** aumenta la pressione di taratura, diminuendoli la pressione si abbassa.

Sono previsti come ricambio undici spessori **9** di taratura le cui misure vanno da 1 a 2 mm.

Quando si sostituisce la molla **10**, la taratura deve essere fatta ad una pressione superiore di 10 bar alla pressione nominale (160 bar) per compensare gli assestamenti nel funzionamento.

Verificare la tenuta dello spillo mantenendo per 10 secondi la pressione a 120 bar.

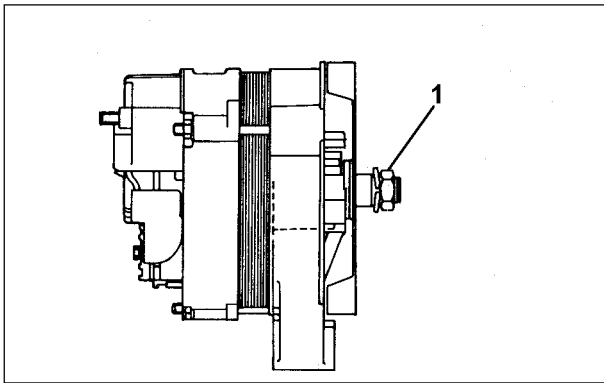
Se si ha gocciolamento sostituire il polverizzatore **12**.

La coppia di serraggio della ghiera inietto è di 70 ÷ 90Nm.

**Alternatore Marelli, Tipo AA 125 R 14V 45A**

Caratteristiche:  
 Tensione nominale ..... 14V  
 Corrente nominale ..... 45A  
 Velocità massima ..... 14.000 giri/1'  
 Velocità massima di picco (per 15') ..... 15.000 giri/1'  
 Cuscinetto lato comando ..... 6203.2 z  
 Cuscinetto lato collettore ..... 6201-2 z/C3  
 Regolatore di tensione ..... RTT 119 A  
 Senso di rotazione orario visto lato puleggia.

**Nota:** Lubrificare i due cuscinetti con grasso per alte temperature.  
 Serrare il dado **1** a 60 Nm.  
 L'alternatore è provvisto di morsetto **W** per contagiri.



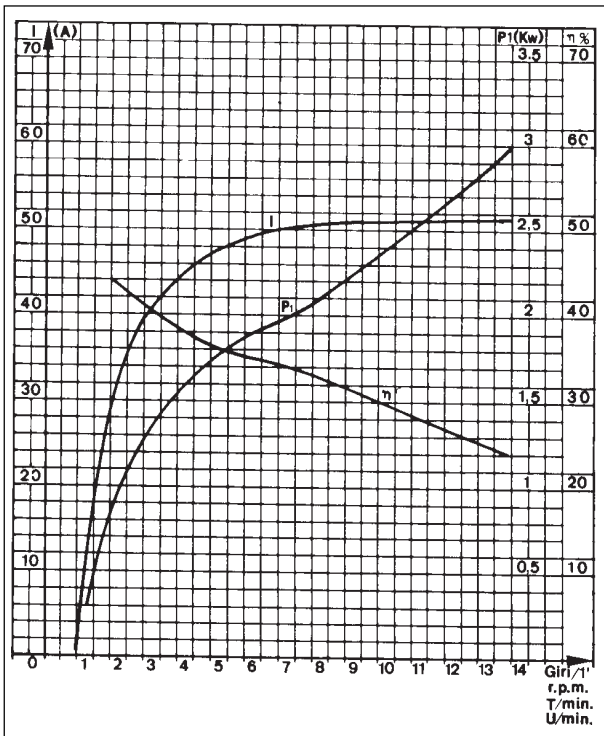
173

**Curve caratteristiche alternatore Marelli AA 125 R 14V 45A**

Le curve sono state rilevate con regolatore di tensione elettronico dopo stabilizzazione termica a 25°C; tensione di prova 13,5 V.

**P1** = Potenza in Kw  
**I** = Corrente in Ampere  
**η** = Rendimento alternatore

**Nota:** I giri/1' riportati in tabella moltiplicati per 1000 sono quelli dell'alternatore.  
 Rapporto giri motore/alternatore 1:1.8

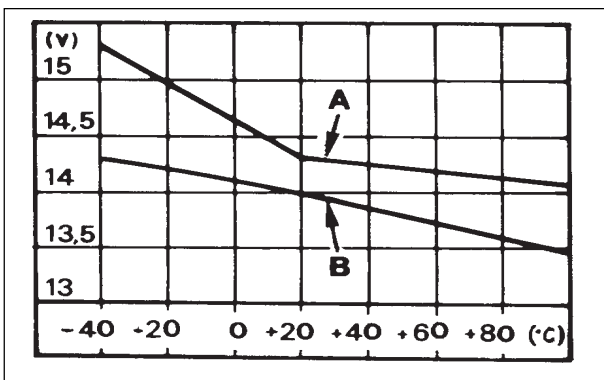


174

**Curva caratteristica di tensione del regolatore RTT 119 A**

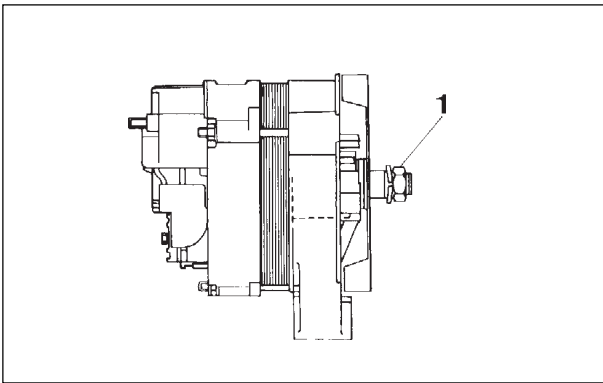
Il regolatore di tensione elettronico è incorporato nell'alternatore. La curva varia col variare della temperatura.

**A** = Curva di tensione massima  
**B** = Curva di tensione minima.



175





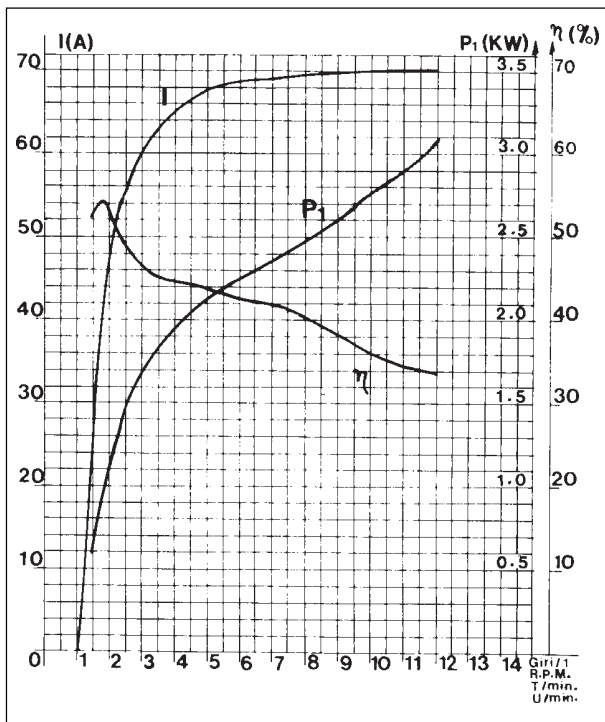
176

**Alternatore Marelli, Tipo AA 125 R 14V 65A**

Caratteristiche:

- Tensione nominale ..... 14 V
- Corrente nominale ..... 65 A
- Velocità ..... 14000 giri/1'
- Velocità massima di picco (per 15') ..... 15000 giri/1'
- Cuscinetto lato comando ..... 6302.2 z
- Cuscinetto lato collettore ..... 6201-2 z/C3
- Regolatore di tensione ..... RTT 119 AC
- Senso di rotazione orario o antiorario.

**Nota:** Lubrificare i due cuscinetti con grasso per alte temperature.  
Serrare il dado **1** a 60 Nm.  
L'alternatore è provvisto di morsetto **W** per contagiri.



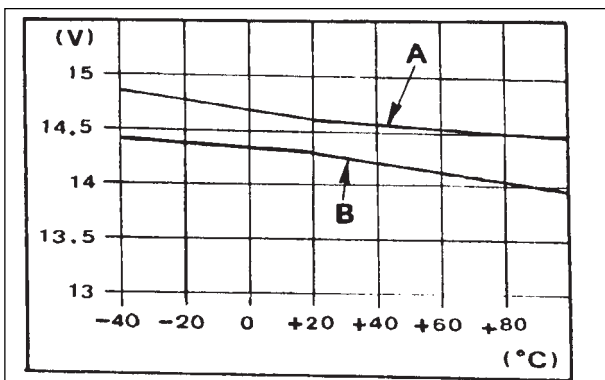
177

**Curve caratteristiche alternatore Marelli AA 125 R 14V 65A**

Le curve sono state rilevate con regolatore elettronico dopo stabilità termica a 25°C; tensione di prova 13,5 V.

- P1** = Potenza in Kw
- I** = Corrente in Ampere
- η** = Rendimento alternatore

**Nota:** I giri/1' riportati in tabella moltiplicati per 1000 sono quelli dell'alternatore.  
Rapporto giri motore/alternatore 1:1.8

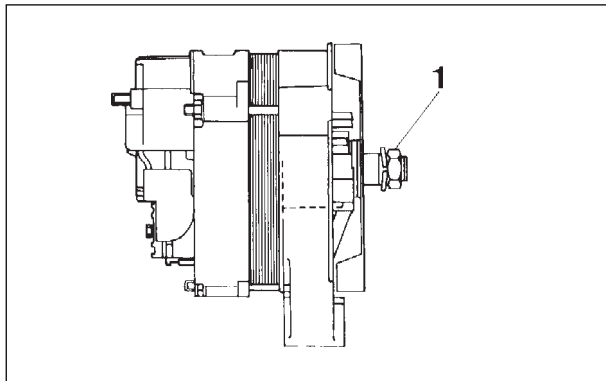


178

**Curva caratteristica di tensione del regolatore RTT 119 AC**

Il regolatore di tensione elettronico è incorporato nell'alternatore.

- A** = Curva di tensione massima
- B** = Curva di tensione minima



### Alternatore Iskra, Tipo AAK3139 14V 80A

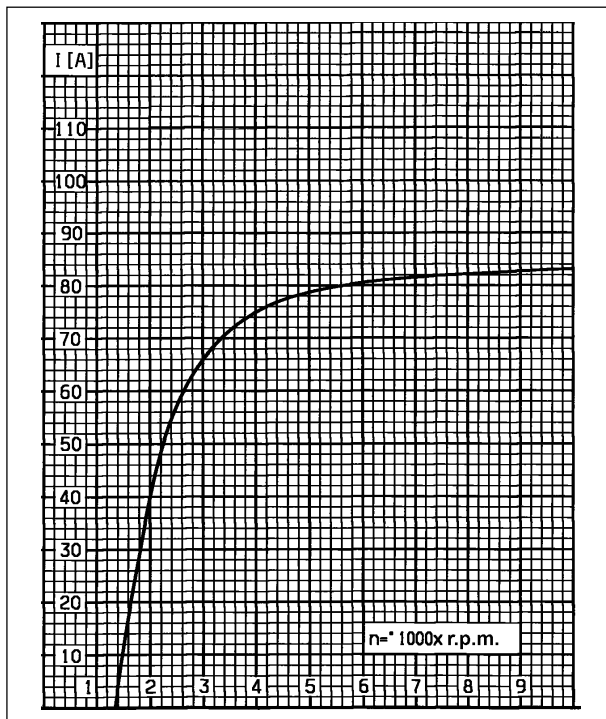
Caratteristiche:

Tensione nominale .....	14 V
Corrente nominale .....	80 A
Velocità di inizio carica .....	1350 giri/1'
Velocità massima permanente - intermittente (max 15') .....	13000 -15000 giri/1'
Cuscinetto anteriore .....	6303 - 2RS - C3
Cuscinetto posteriore .....	6201 - 2RS - C3
Forza max sul cuscinetto .....	600 N
Regolatore di tensione .....	AER 1528
Senso di rotazione orario.	

**Nota:** Lubrificare i due cuscinetti con grasso per alte temperature.  
Serrare il dado **1** a 60 - 70 Nm.

L'alternatore è provvisto di morsetto **W** per contagiri.

179



### Curve caratteristiche alternatore Iskra, Tipo AAK3139 R 14V 80A

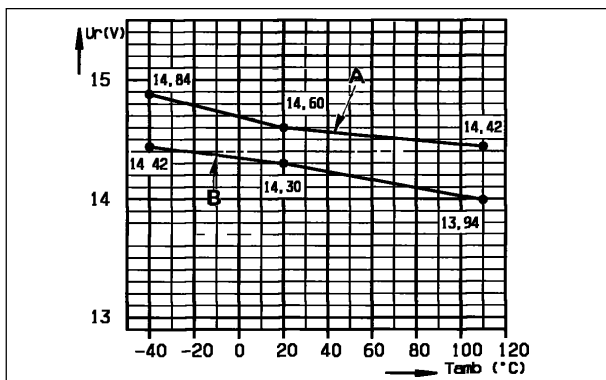
Le curve sono state rilevate con regolatore elettronico dopo stabilità termica a  $23 \pm 5^\circ\text{C}$ ; tensione di prova 13 V.

I = Corrente in Ampere

**Nota:** I giri/1' riportati in tabella moltiplicati per 1000 sono quelli dell'alternatore.

Rapporto giri motore/alternatore 1:1.8

180



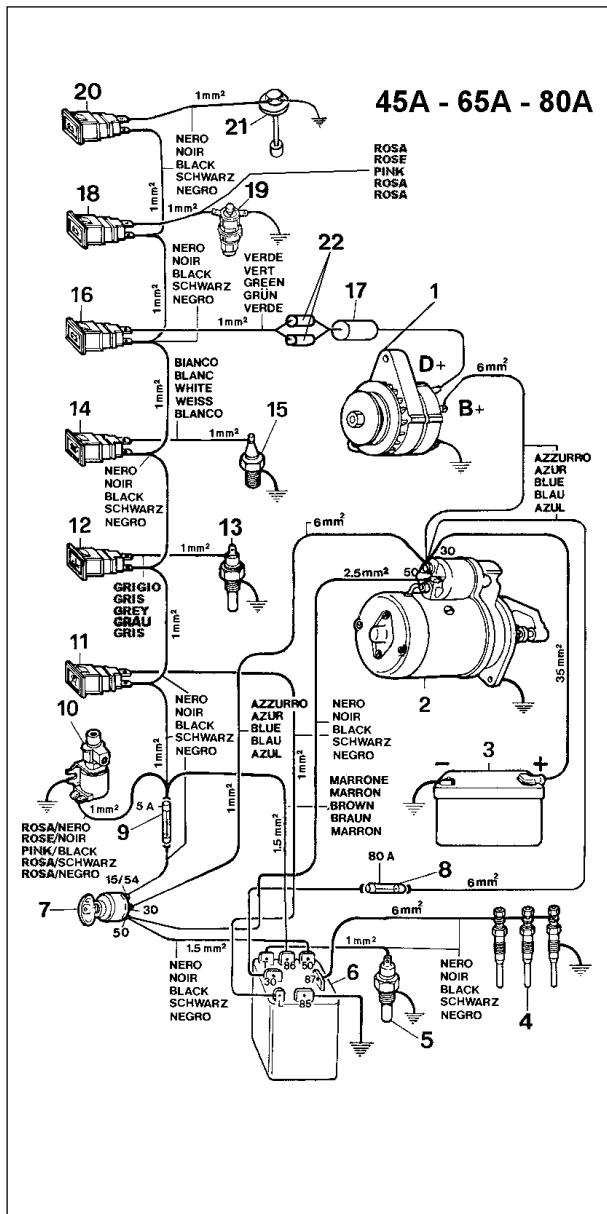
### Curva caratteristica di tensione del regolatore AER 1528

Il regolatore di tensione elettronico è incorporato nell'alternatore.

A = Curva di tensione massima

B = Curva di tensione minima

181



182

## Schema avviamento elettrico 12V con alternatore 45A / 65A / 80A

- 1 Alternatore
- 2 Motorino avviamento
- 3 Batteria
- 4 Candele di preriscaldamento
- 5 Sensore temperatura liquido raffreddamento
- 6 Centralina preriscaldamento candele
- 7 Interruttore di avviamento
- 8 Fusibile
- 9 Fusibile
- 10 Elettrostop
- 11 Spia candele
- 12 Spia temperatura liquido raffreddamento
- 13 Termostato temperatura liquido raffreddamento
- 14 Spia pressione olio
- 15 Pressostato
- 16 Spia ricarica batteria
- 17 Diodo
- 18 Spia indicatore di intasamento
- 19 Indicatore di intasamento
- 20 Spia indicatore livello combustibile
- 21 Indicatore di livello combustibile
- 22 N° 2 resistenze 100 ohm in parallelo

- A Luci di parcheggio  
B Riposo  
C Marcia  
D Avviamento

La batteria 3 non è di fornitura LOMBARDINI. Comunque per l'installazione consigliamo una batteria per tutta la serie motori che abbia le seguenti caratteristiche

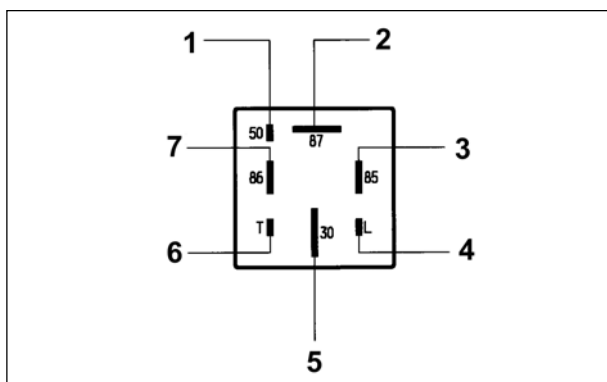
## Condizioni normali di avviamento:

Capacità (K20) = 88 Ah  
Intensità di scarica rapida (norme DIN a -18°C) = 330 A

## Condizioni di avviamento gravoso (max ammesso):

Capacità (K20) = 110 Ah  
Intensità di scarica rapida (norme DIN a -18°C) = 450 A

**Nota:** Questo schema di avviamento elettrico è valido per entrambi gli alternatori sia da 45A che quello da 65 A.

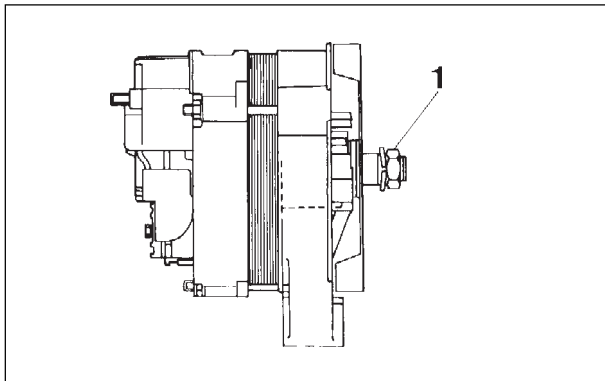


183

## Schema di collegamento per centralina di preriscaldamento

Componenti:

- 1 Cavo sez. 2,5 mm<sup>2</sup> al "50" del quadretto chiave
- 2 Cavo sez. 6 mm<sup>2</sup> alla scatola portafusibile
- 3 Cavo sez. 1,5 mm<sup>2</sup> alla massa
- 4 Cavo sez. 1 mm<sup>2</sup> alla lampada spia candele (max 2 W)
- 5 Cavo sez. 6 mm<sup>2</sup> al "30" del quadretto chiave
- 6 Cavo sez. 1 mm<sup>2</sup> al sensore temperatura acqua
- 7 Cavo sez. 1,5 mm<sup>2</sup> al fusibile

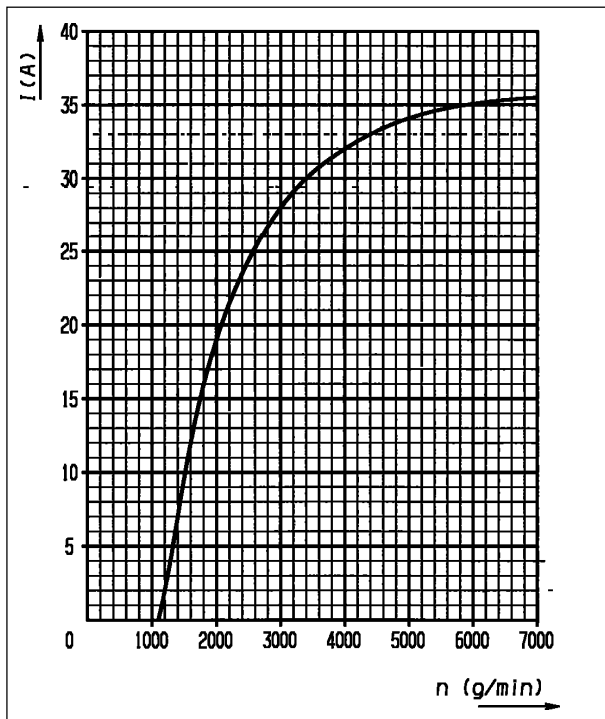

**Alternatore Iskra, Tipo AAK3570 28V 35A (per allestimenti 24 V)**
**Caratteristiche:**

Tensione nominale .....	28 V
Corrente nominale .....	35 A
Velocità di inizio carica .....	1140 giri/1'
Velocità massima permanente - intermittente (max 15') .....	13000 -15000 giri/1'
Cuscinetto anteriore .....	6303 - 2RS - C3
Cuscinetto posteriore .....	6201 - 2RS - C3
Forza max sul cuscinetto .....	600 N
Regolatore di tensione .....	AER 1528
Senso di rotazione orario.	

**Nota:** Lubrificare i due cuscinetti con grasso per alte temperature.  
Serrare il dado **1** a 60 - 70 Nm.

L'alternatore è provvisto di morsetto **W** per contagiri.

184


**Curve caratteristiche alternatore Iskra, Tipo AAK3570 28V 35A (per allestimenti 24 V)**

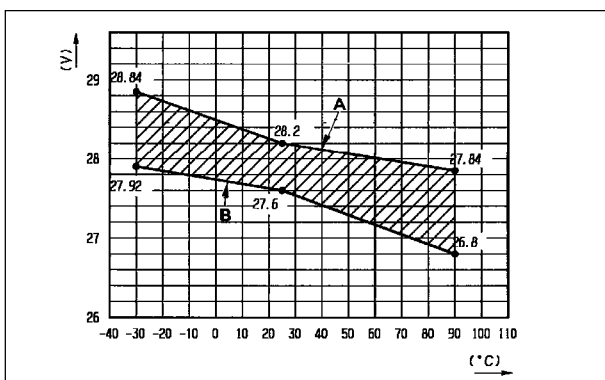
Le curve sono state rilevate con regolatore elettronico dopo stabilità termica a  $23 \pm 5^\circ\text{C}$ ; tensione di prova 13 V.

I = Corrente in Ampere

**Nota:** I giri/1' riportati in tabella moltiplicati per 1000 sono quelli dell'alternatore.

Rapporto giri motore/alternatore 1:1.8

185

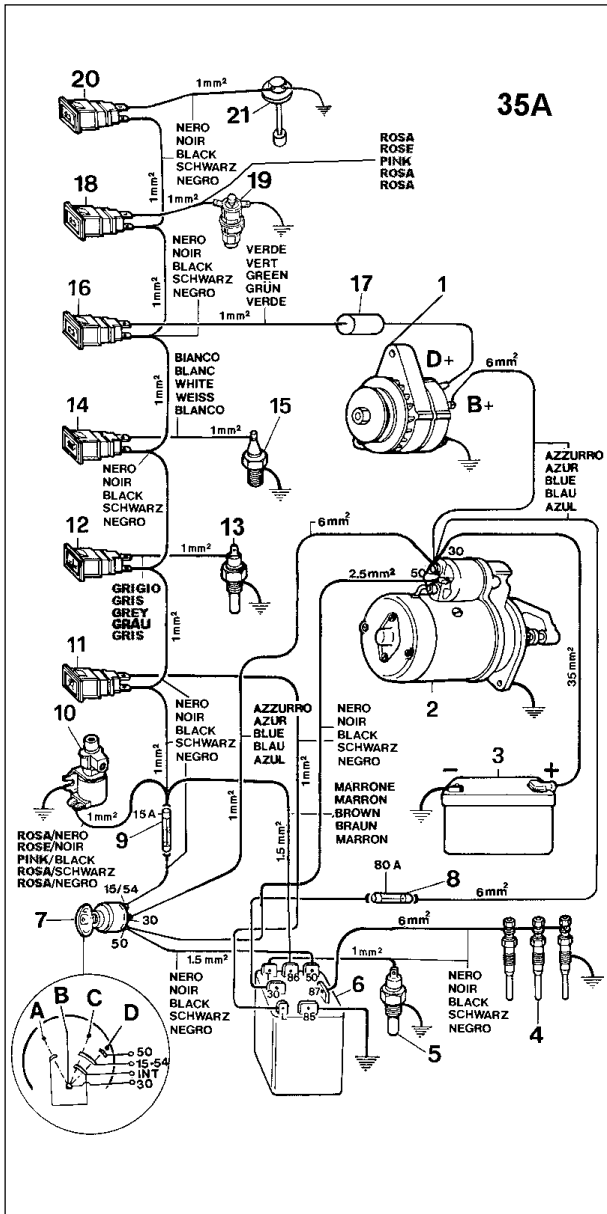

**Curva caratteristica di tensione del regolatore AER 1528**

Il regolatore di tensione elettronico è incorporato nell'alternatore.

A = Curva di tensione massima

B = Curva di tensione minima

186



Schema avviamento elettrico 24 V con alternatore 35 A

- 1 Alternatore
- 2 Motorino avviamento
- 3 Batteria
- 4 Candele di preriscaldamento
- 5 Sensore temperatura liquido raffreddamento
- 6 Centralina preriscaldamento candele
- 7 Interruttore di avviamento
- 8 Fusibile
- 9 Fusibile
- 10 Elettrostop
- 11 Spia candele
- 12 Spia temperatura liquido raffreddamento
- 13 Termostato temperatura liquido raffreddamento
- 14 Spia pressione olio
- 15 Pressostato
- 16 Spia ricarica batteria
- 17 Diodo
- 18 Spia indicatore di intasamento
- 19 Indicatore di intasamento
- 20 Spia indicatore livello combustibile
- 21 Indicatore di livello combustibile

- A Luci di parcheggio
- B Riposo
- C Marcia
- D Avviamento

La batteria 3 non è di fornitura LOMBARDINI. Comunque per l'installazione consigliamo una batteria per tutta la serie motori che abbia le seguenti caratteristiche

**Condizioni normali di avviamento:**

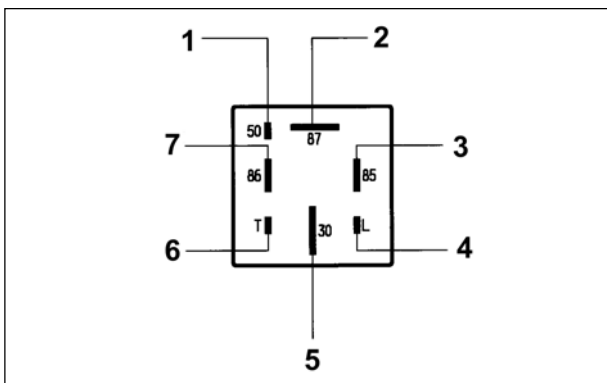
Capacità (K20) = 88 Ah  
 Intensità di scarica rapida (norme DIN a -18°C) = 330 A

**Condizioni di avviamento gravoso (max ammesso):**

Capacità (K20) = 110 Ah  
 Intensità di scarica rapida (norme DIN a -18°C) = 450 A

**Nota:** Questo schema di avviamento elettrico è valido per entrambi gli alternatori sia da 45A che quello da 65 A.

187



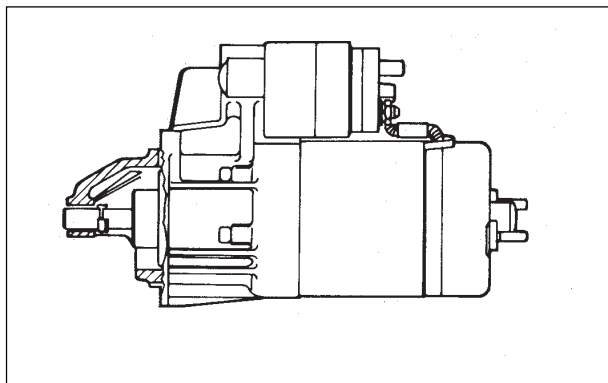
Schema di collegamento per centralina di preriscaldamento

Componenti:

- 1 Cavo sez. 2,5 mm<sup>2</sup> al "50" del quadretto chiave
- 2 Cavo sez. 6 mm<sup>2</sup> alla scatola portafusibile
- 3 Cavo sez. 1,5 mm<sup>2</sup> alla massa
- 4 Cavo sez. 1 mm<sup>2</sup> alla lampada spia candele (max 2 W)
- 5 Cavo sez. 6 mm<sup>2</sup> al "30" del quadretto chiave
- 6 Cavo sez. 1 mm<sup>2</sup> al sensore temperatura acqua
- 7 Cavo sez. 1,5 mm<sup>2</sup> al fusibile

188

### XIII CIRCUITO ELETTRICO

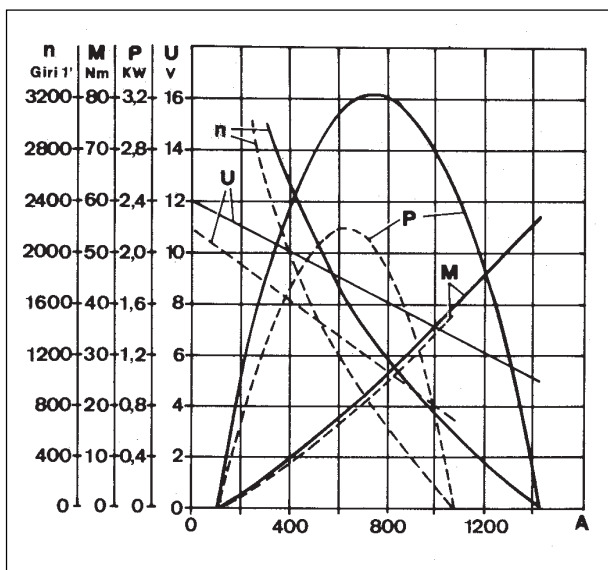


#### Motorino di avviamento 12V

Bosch tipo EV 12V 2.2 kW  
Senso di rotazione orario

**Nota:** Per le riparazioni rivolgersi alla rete di servizio Bosch.

189

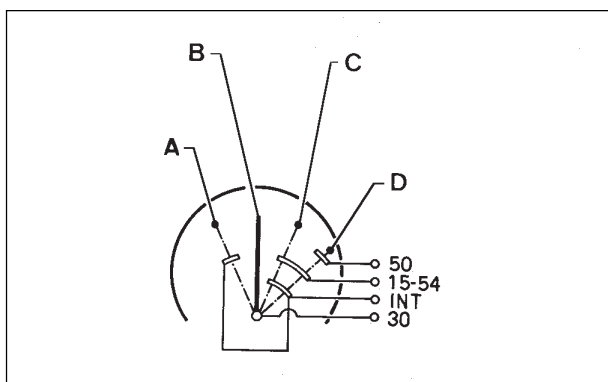


#### Curve caratteristiche motorino avviamento Bosch tipo EV 12V 2.2 kW

Le curve a linea continua sono state rilevate alla temperatura di +20°C; le curve a linea tratteggiata sono state rilevate alla temperatura di -20°C.  
Batteria utilizzata 110 Ah 450 A.

**U** = Tensione ai morsetti del motorino in volt  
**n** = Velocità del motorino in giri/1'  
**A** = Corrente assorbita in Ampere  
**P** = Potenza in Kw  
**M** = Coppia in Nm

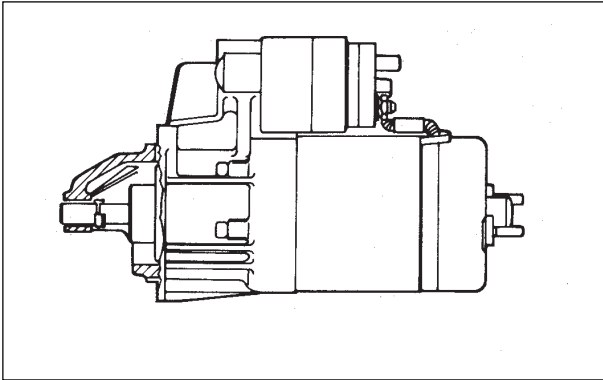
190



#### Schema elettrico interruttore di avviamento

**A** = Luci di parcheggio  
**B** = Riposo  
**C** = Marcia  
**D** = Avviamento

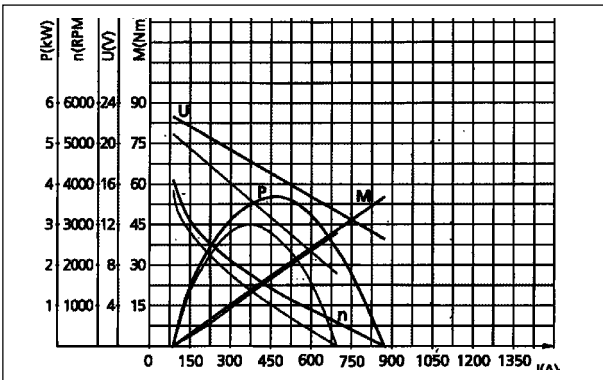
191



**Motorino di avviamento 24V**

Iskra tipo AZE 4598 24V 3 kW  
Senso di rotazione orario.

192



**Curve caratteristiche motorino avviamento Iskra tipo AZE 4598 24V 3 kW**

Le curve a linea spessa sono state rilevate alla temperatura di +20°C; le curve a linea sottile sono state rilevate alla temperatura di -20°C.

Batteria utilizzata 55 Ah 300 A.

U = Tensione ai morsetti del motorino in volt

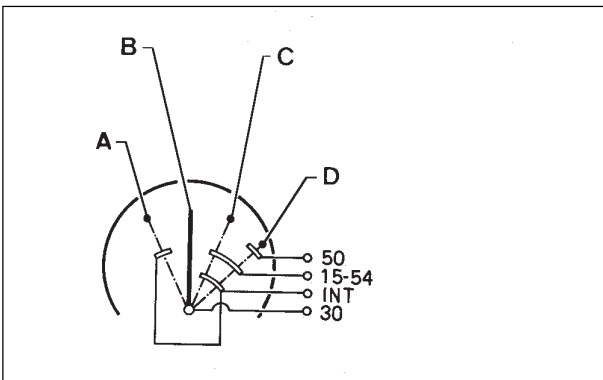
n = Velocità del motorino in giri/1'

A = Corrente assorbita in Ampere

P = Potenza in Kw

M = Coppia in Nm

193



**Schema elettrico interruttore di avviamento**

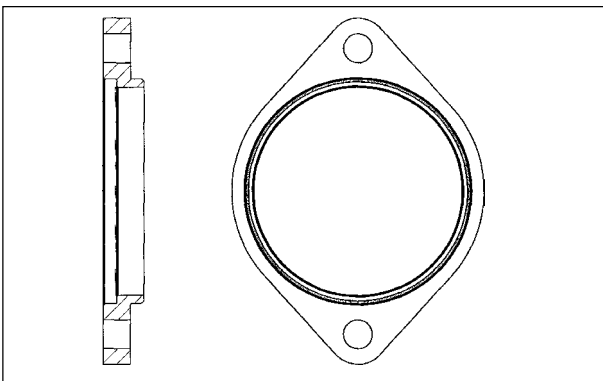
A = Luci di parcheggio

B = Riposo

C = Marcia

D = Avviamento

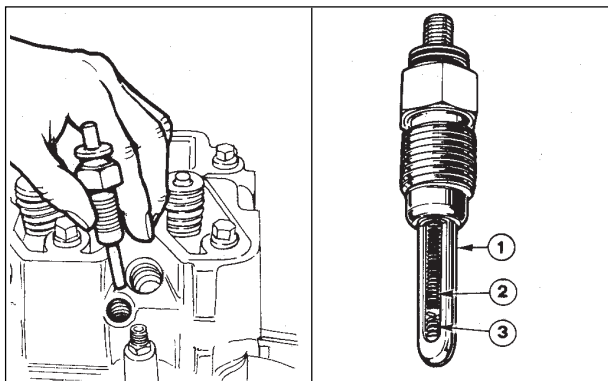
194



**Flangia distanziale per motorino di avviamento**

Il motorino 24V prevede il montaggio della flangia distanziale.

195



196

197

**Candelette di preriscaldamento**

Particolari:

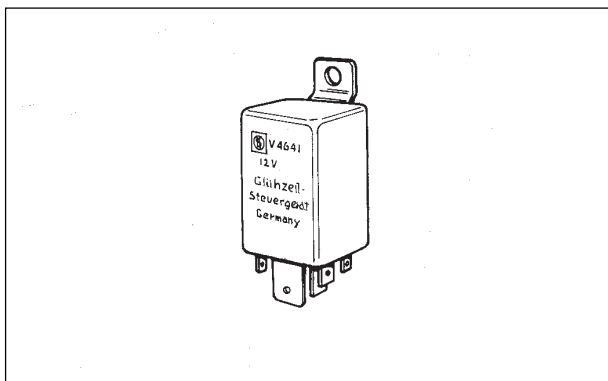
1 Guaina **3** Filamento di riscaldamento

2 Filamento di regolazione

Al rimontaggio serrare a 20 Nm.

Tipo candelette	12 V	24 V
Tensione nominale	12.5 V	25 V
Assorbimento	12 ÷ 14 A (dopo 5")	15 A (dopo 60")
Temperatura superficiale della guaina	850°C (dopo 5")	850°C (dopo 9") 1100°C (dopo 1')

**Nota:** La candele non subisce nessun danno causa un prolungato tempo di inserimento.

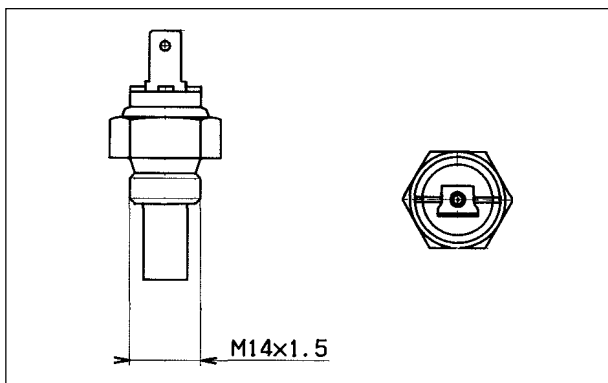


198

**Centralina di controllo candelette con sensore temperatura liquido raffreddamento**

Per evitare fumo bianco subito dopo l'avviamento viene mantenuto un post-riscaldamento di circa 5 secondi.

Trasduttore		Accensione / Secondi		
Resistenza Ω	Temperatura °C	Preriscaldamento 12V	Preriscaldamento 24V	Comando di avvio e Post riscaldamento
- 30	11860	-	~ 30	4 ÷ 7
- 20	7000	23.5 ÷ 29.5	19 ÷ 23	
0	2400	13.5 ÷ 16.5	9.5 ÷ 12.5	
+ 20	1000	8.5 ÷ 10.5	5 ÷ 7	
+ 40	≤ 460	6.0 ÷ 8.0	2 ÷ 4	
+ 50	320	Arresto		



199

**Sensore di temperatura**

Nei motori provvisti di centralina di controllo del tipo sopracitato, l'inserimento delle candelette ad incandescenza dipende da un sensore di temperatura che fa variare il tempo di preriscaldamento in funzione della temperatura del liquido di raffreddamento.

Caratteristiche:

Tensione ..... 6 ÷ 24 V

Coppia di serraggio max. .... 30 Nm.

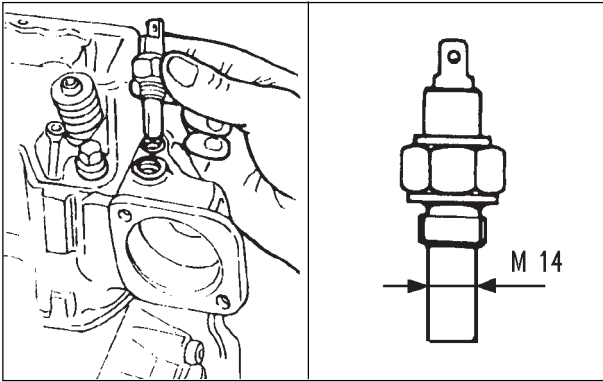
**Caratteristiche sensore avviamenti gravosi**

Temperatura °C	Resistenza Ω
+ 37.7	1125
+ 65.5	405
+ 93.3	170
+ 100	140
+ 121.1	80

**Caratteristiche sensore standard**

Temperatura °C	Resistenza Ω
- 30	9790 ÷ 13940
- 20	6300 ÷ 7700
- 10	4900 ÷ 3600
- 0	2160 ÷ 2640
+ 20	900 ÷ 1100
+ 37.7	448 ÷ 672
+ 65.5	180 ÷ 270
+ 93.3	80 ÷ 120
+ 100	75 ÷ 95
+ 121.1	45 ÷ 55



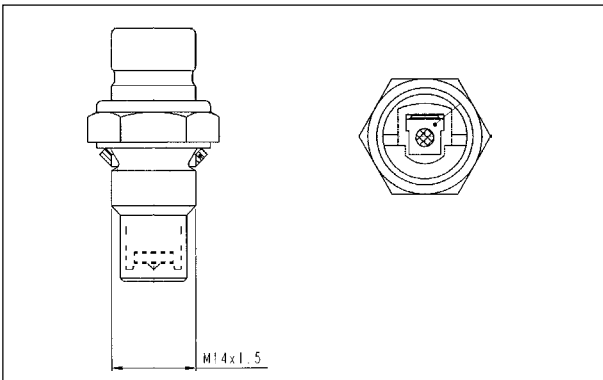


**Termostato per spia temperatura liquido raffreddamento**

Caratteristiche:  
 Circuito ..... unipolare  
 Tensione di alimentazione ..... 6 ÷ 24V  
 Potenza assorbita ..... 3W  
 Temperatura chiusura contatto ..... 107 ÷ 113°C  
 Al rimontaggio serrarlo a 25 Nm.

200

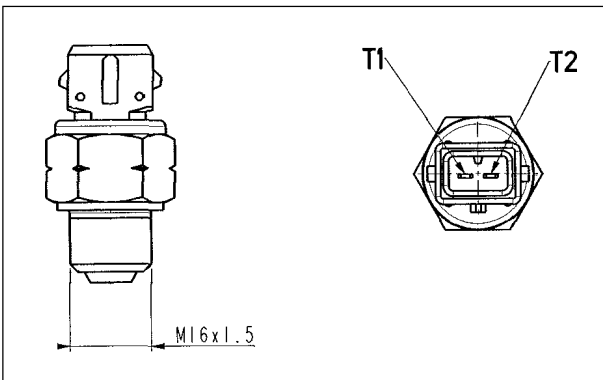
201



**Termistore per termometro elettrico**

Caratteristiche termistore	
Temperatura °C	Resistenza Ω
-35	73806 ÷ 53983
-30	52941 ÷ 39229
-15	20825 ÷ 18006
0	8929 ÷ 7095
+ 30	2040 ÷ 1718
+ 60	589 ÷ 521
+ 90	205 ÷ 189
+ 120	85 ÷ 77

202



**Termistore temperatura acqua preriscaldamento - Termocontatto per spia temperatura acqua**

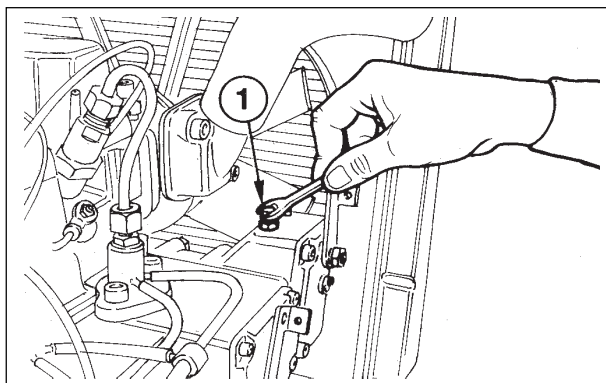
Caratteristiche termocontatto T1	
Temperatura °C	Resistenza Ω
-30	9971 ÷ 14199
-20	6045 ÷ 8445
-0	2457 ÷ 3333
+ 20	1169 ÷ 1541
+ 40	659 ÷ 849
+ 60	435 ÷ 547
+ 80	327 ÷ 405
+ 100	275 ÷ 335
+ 120	146 ÷ 296

203

Caratteristiche termocontatto T2	
Circuito	Unipolare
Temperatura di chiusura contatto	107 ÷ 113 °C
Temperatura di apertura contatto	> 85 °C
Tensione di alimentazione	12 ÷ 24 V
Potenza massima termocontatto	3 W

La coppia di serraggio è max 30 Nm.





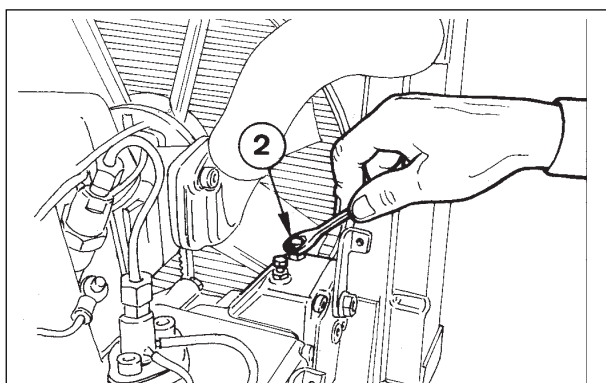
### Registrazioni

#### Registrazione del minimo a vuoto (standard)

Dopo aver rifornito il motore di olio, di combustibile e di liquido di raffreddamento, avviare e lasciarlo riscaldare per 10 minuti. Agendo sulla vite di registro **1**, regolare il minimo a 850 - 950 giri/1'; bloccare il controdado.

**Nota:** Svitando la vite **1** i giri diminuiscono, aumentano in senso contrario.

204



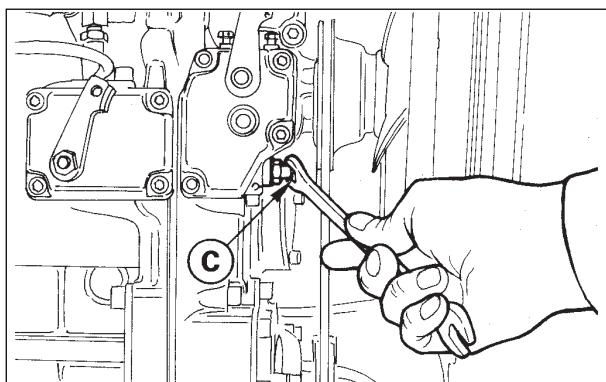
#### Registrazione del massimo a vuoto (standard)

Prima di effettuare questa operazione assicurarsi che la registrazione del motore sia standard, cioè corrispondente a uno dei diagrammi delle curve di potenza riportato a pag 16-17.

Esempio di registrazione di un motore a 3000 giri/1': Dopo aver registrato il minimo agire sulla vite del massimo **2** per regolare il massimo a vuoto a 3200 giri/1'; bloccare il controdado. Quando il motore raggiunge la potenza di registrazione, il massimo si stabilizzerà a 3000 giri/1'.

**Nota:** Svitando la vite **2** i giri aumentano, diminuiscono in senso contrario.

205



#### Registrazione standard portata pompa iniezione senza freno dinamometrico

Questa registrazione deve essere effettuata esclusivamente in caso di necessità ed in mancanza di un freno dinamometrico in quanto questo tipo di registrazione è molto approssimativa.

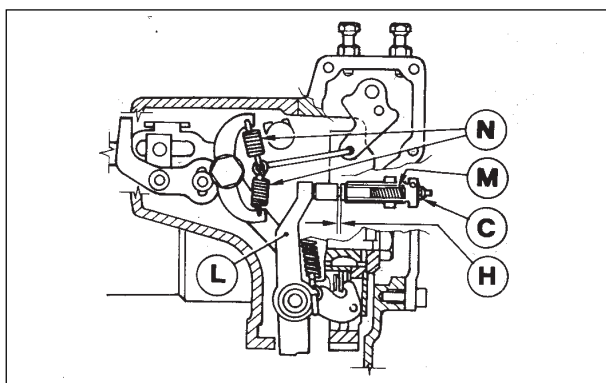
Allentare il limitatore di portata **C** di 5 giri.

Portare il motore al massimo dei giri a vuoto, cioè a 3200 giri/1'. Riavvitare il limitatore **C** sino a quando il motore tenderà a scendere di giri. Svitare il limitatore **C** di un giro e mezzo.

Bloccare il controdado.

**Nota:** Se il motore, in condizioni di massimo carico, emetterà troppo fumo avvitare **C**; svitare **C** se allo scarico ci sarà assenza di fumo e se il motore non riuscirà a sviluppare la sua massima potenza.

206



#### Limitatore di portata pompa iniezione e adeguatore di coppia

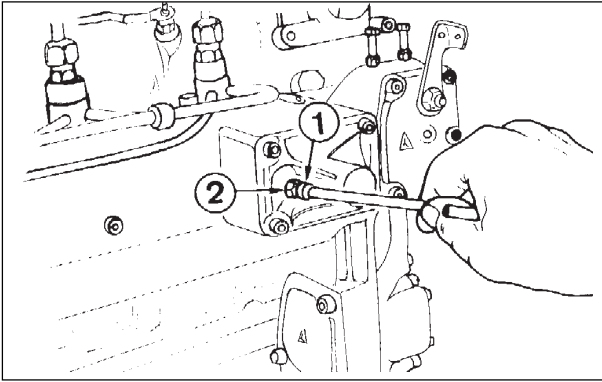
Il limitatore **C** ha la funzione di limitare la portata massima della pompa di iniezione.

Lo stesso dispositivo è anche adeguatore di coppia, infatti, in regime di coppia, le molle **N** agendo sulla leva **L** vincono la resistenza della molla **M** contenuta nel cilindretto.

La corsa **H** che l'adeguatore di coppia consente di effettuare alla leva **L** è di 1,0 ÷ 1,1mm, di conseguenza aumenterà la portata della pompa di iniezione e la coppia raggiungerà il suo massimo valore.

**Nota:** Nelle applicazioni per gruppi elettrogeni e motosaldatrici l'adeguatore di coppia ha solo la funzione di limitatore di portata, pertanto è sprovvisto di molla **M** e di corsa **H**.

207



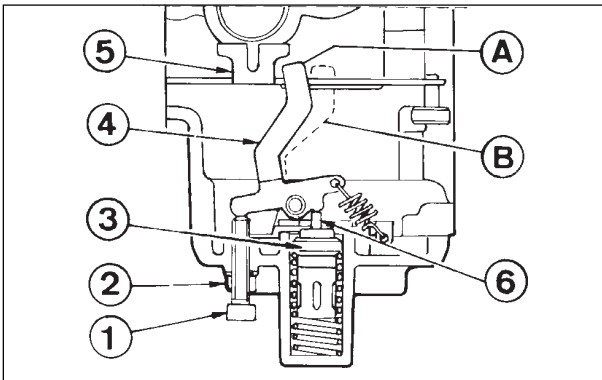
208

**Antisupplemento (fig. 208-209)**

Durante la fase di avviamento del motore l'antisupplemento ha lo scopo di evitare l'eccesso di fumo allo scarico.

Agisce sull'asta di regolazione della portata delle pompe iniezione 5 fig.209 intervenendo in modo costante quando la temperatura ambiente si trova al di sopra di 15°C.

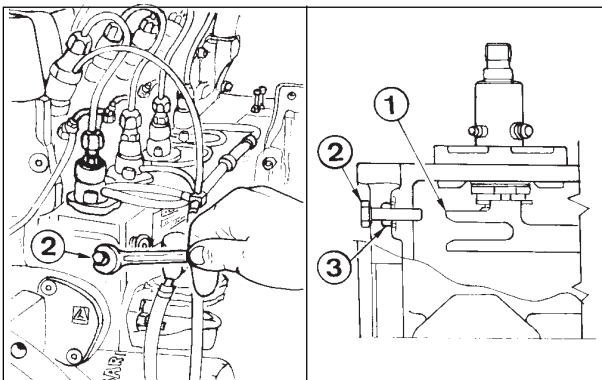
Man mano che la temperatura scende, questo dispositivo diminuisce gradualmente il suo intervento fino ad escluderlo a 0°C.



209

**Registrazione antisupplemento (fig.208-209)**

- Portare il motore alla potenza ed ai giri di taratura
- Allentare il controdado 2.
- Svitare la vite 1 (in modo da avvicinare la leva 4 all'asta 5) fino a che il numero dei giri del motore tende a diminuire.
- Avvitare la vite di  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$  max di giro in modo da distanziare la leva 4 dall'asta 5 di 1.2 ÷ 1.8 mm. Avvitare il controdado 2.
- Quando la temperatura scende sotto 0°C la leva A ruota ( il perno 6 del termostato 3 rientra) fino a portarsi nella posizione B permettendo così all'asta 5 di portarsi in posizione di supplemento.



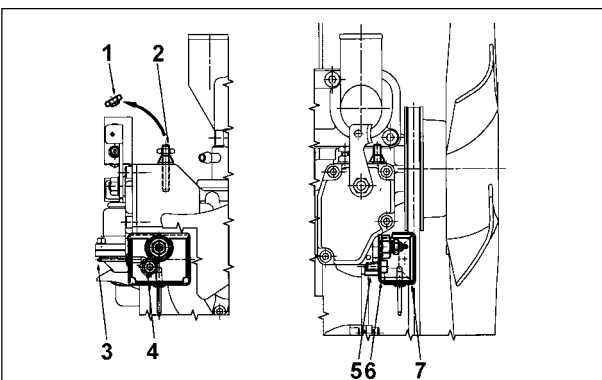
210

211

**Registrazione dello stop**

- Svitare la vite 2
- Spostare completamente verso sinistra l'asta 1.
- Avvitare la vite 2 fino a toccare l'asta 1.
- Continuare ad avvitare la vite 2 di  $\frac{1}{2}$  giro.
- Bloccare il dado 3.

**Nota:** In queste condizioni i dispositivi di fine corsa dei comandi portata pompe iniezione non possono essere danneggiati da urti violenti causati dal funzionamento di elettrostop eventualmente montati.



212

**Schema di applicazione sistema antimanomissione vite registro e adeguatore di coppia per motori omologati EPA**

Componenti:

- 1 Dado a rottura
- 2 Vite STEI
- 3 Rivetti (n.2)
- 4 Vite TCEI
- 5 Vite speciale fissaggio carter
- 6 Lamierino inferiore
- 7 Lamierino superiore

**Conservazione**

Quando i motori rimangono inutilizzati per un lungo periodo di tempo, devono essere protetti, attuando le operazioni descritte:

**Protezione interna del motore:**

- Avviare il motore e farlo riscaldare.
- Arrestare il motore.
- Togliere il tappo di scarico e lasciare defluire completamente l'olio.
- Sostituire il filtro olio con uno nuovo ( avvitare manualmente il nuovo filtro).
- Ripulire il tappo di scarico olio e, dopo avere montato una nuova guarnizione, serrarlo.
- Effettuare il rifornimento olio fino al livello superiore dell'asta, con olio protettivo AGIP RUSTIA C ( nei paesi in cui questo tipo di olio non è commercializzato reperirne sul mercato uno equivalente ).
- Avviare per circa 10 minuti e controllare eventuali perdite di olio, poi arrestare il motore.

**Protezione apparati di iniezione:**

- Svuotare il serbatoio combustibile.
- Sostituire il filtro combustibile con uno nuovo.
- Effettuare il riempimento combustibile additivandolo con il 10 % di AGIP RUSTIA NT.
- Dopo avere effettuato la disareazione avviare il motore, verificare che non vi siano perdite di combustibile e quindi arrestare il motore.

**Protezione esterna del motore:**

- Pulire accuratamente la superficie di scambio del radiatore e la ventola.
- Allentare la cinghia di trascinamento della ventola e dell'alternatore.
- Proteggere le superfici esterne non verniciate con AGIP RUSTIA 100/F.
- Sigillare con nastro adesivo l'impianto di aspirazione e l'impianto di scarico.
- Coprire il motore con un telo di nylon o di plastica.
- Conservare in ambiente secco, possibilmente non a diretto contatto con il suolo e lontano da linee elettriche ad alta tensione.

**Operazioni da eseguire prima della messa in servizio**

- Rimuovere le protezioni e le coperture.
- Con mezzi appropriati ( solvente o sgrassante ) togliere l'antiruggine di protezione sull'esterno del motore.
- Ritensionare la cinghia comando soffiante.
- Smontare gli iniettori e per mezzo di un'ampolla introdurre olio motore sul cielo del pistone ( non più di 2 cc per ogni cilindro ).
- Smontare i coperchi delle valvole e spruzzare olio motore sulle valvole, dopodichè ruotare manualmente l'albero a gomiti per alcuni giri.
- Avviare il motore e farlo riscaldare per circa 10 minuti.
- Togliere il tappo di scarico e lasciare defluire completamente l'olio protettivo.
- Reinsere il tappo di scarico.
- Effettuare il rifornimento olio motore fino al livello superiore dell'asta con l'olio raccomandato dal costruttore per il normale funzionamento.





COPPIE DI SERRAGGIO PRINCIPALI			
DESCRIZIONE	Ø e passo mm	Coppia Nm	Tipo sigillante
Bulloni raccordo filtro nafta	14x1.5	40	
Campana coprivolano	10x1.5	50	
Candeletta di preriscaldamento	12x1.25	20	
Cappello bilancieri	8x1.25	20	
Cappello di banco	12x1.25	120	
Cappello sfiato	6x1	10	
Collettore aspirazione	8x1.25	25	
Collettore di scarico	8x1.25	25	
Coperchio acceleratore e stop	6x1	10	
Coperchio albero a camme	6x1	10	
Coperchio distribuzione	8x1.25	25	
Coperchio flangia pompa oleodinamica 1P	6x1	10	
Coperchio supporto ingranaggio pompa oleodinamica	8x1.25	25	
Coperchio superiore pompa olio	6x1	10	Loctite 270
Coperchio inferiore pompa olio	6x1	10	Loctite 518
Coperchio termostato	8x1.25	25	
Coppa olio	8x1.25	25	
Corpo pompa acqua e supporto pompa	8x1.25	25	
Flangia per anello paraolio comando volano	6x1	10	
Ghiera bloccaggio polverizzatore	24x2	70 ÷ 90	
Ghiera supporto asta	18x1.5	40	
Gruppo equilibratore	10x1.5	60	Loctite 242
Indicatore pressione olio	12x1.5	35	
Ingranaggio albero a camme	10x1	100	
Iniettore alla testa	24x2	70	
Motorino avviamento	10x1.5	45	
Perno intermedio	8x1.25	25	
Piede motore anteriore	16x1.5	200	
Piede motore sulla campana	10x1.5	40	
Pompa alimentazione	8x1.25	25	Loctite 270
Pompa iniezione	8x1.25	25	
Prigionieri pompa alimentazione	8x1.25	10	
Puleggia motrice	16x1.5	360	
Raccordo cartuccia filtro olio	UNF 3/4	-	Loctite 270
Raccordo pompa alimentazione ed elettrovalvola	10x1	12	
Raccordo su pompa iniezione	12x1.5	35	
Raccordo ralla ingranaggio intermedio	22x1.5	150	Loctite 270
Raccordo tubo spinta nafta	12x1.5	25	
Raccordi per ricircolo acqua in ottone	14x1.5	-	Loctite 554
Rinvio contagiri	5x0.8	5	
Staffa alternatore	8x1.25	25	
Staffa sostegno motore	12x1.75	50	
Staffa tubo aspirazione olio con equilibratore	6x1	10	
Staffa tubo aspirazione olio senza equilibratore	8x1	25	Loctite 242
Supporto alternatore	8x1.25	25	
Supporto asta comando pompa iniezione	6x1	10	
Supporto bilancieri	10x1.5	50	Loctite 270
Supporto leva regolatore	6x1	10	
Supporto serbatoio	8x1.25	30	
Supporto termostato	8x1.25	25	Loctite 242
Tappo chiusura foro lubrificazione basamento	14x1.25	-	Loctite 554
Tappo per valvola regolazione pressione olio	16x1.5	50	
Tappo scarico acqua	14x1.5	40	Loctite 242
Tappo scarico olio	18x1.5	50	
Tappo sfiato sotto coppa	12x1.5	35	Loctite 242
Testata ( vedi fig. 55 - 56 )			
Testa biella	10x1.5	70	



## COPPIE DI SERRAGGIO PRINCIPALI









DESCRIZIONE	Ø e passo mm	Coppia Nm	Tipo sigillante
Tubo aspirazione olio	6x1	10	
Tubo sfiato sotto coppa	12x1.5	35	Loctite 518
Ventola e puleggia comando pompa acqua	6x1	10	
Vite fissaggio alternatore	10x1,5	40	
Volano	12x1.25	140	Loctite 270

## TABELLE COPPIE DI SERRAGGIO

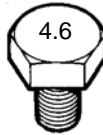



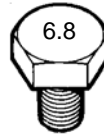



Nelle tabelle sono riportate le coppie di serraggio per le viti standard ed i componenti principali.

Le coppie di serraggio sono nuovamente riportate, con le modalità e le sequenze di serraggio, nelle indicazioni di montaggio dei componenti e/o gruppi.

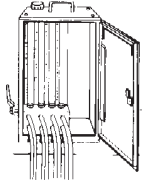

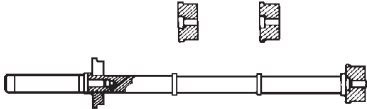

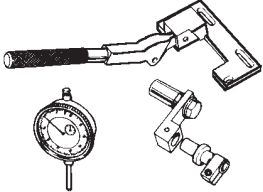
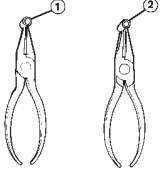
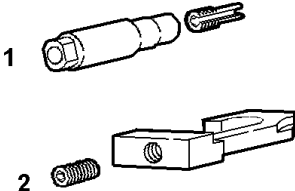
**Tabella coppie di serraggio delle viti standard (passo grosso)**

Classe di resistenza (R)								
Qualità / Dimensioni								
Diámetro	R>400N/mm <sup>2</sup>		R>500N/mm <sup>2</sup>		R>600N/mm <sup>2</sup>	R>800N/mm <sup>2</sup>	R>1000N/mm <sup>2</sup>	R>1200N/mm <sup>2</sup>
	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm
M3	0,5	0,7	0,6	0,9	1	1,4	1,9	2,3
M4	1,1	1,5	1,4	1,8	2,2	2,9	4,1	4,9
M5	2,3	3	2,8	3,8	4,5	6	8,5	10
M6	3,8	5	4,7	6,3	7,5	10	14	17
M8	9,4	13	12	16	19	25	35	41
M10	18	25	23	31	37	49	69	83
M12	32	43	40	54	65	86	120	145
M14	51	68	63	84	101	135	190	230
M16	79	105	98	131	158	210	295	355
M18	109	145	135	181	218	290	405	485
M20	154	205	193	256	308	410	580	690
M22	206	275	260	344	413	550	780	930
M24	266	355	333	444	533	710	1000	1200
M27	394	525	500	656	788	1050	1500	1800
M30	544	725	680	906	1088	1450	2000	2400

**Tabella coppie di serraggio delle viti standard (passo fine)**

Classe di resistenza (R)								
Qualità / Dimensioni								
Diámetro	R>400N/mm <sup>2</sup>		R>500N/mm <sup>2</sup>		R>600N/mm <sup>2</sup>	R>800N/mm <sup>2</sup>	R>1000N/mm <sup>2</sup>	R>1200N/mm <sup>2</sup>
	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm
M 8x1	10	14	13	17	20	27	38	45
M 10x1	21	28	26	35	42	56	79	95
M 10x1,25	20	26	24	33	39	52	73	88
M 12x1,25	36	48	45	59	71	95	135	160
M 12x1,5	38	45	42	56	68	90	125	150
M 14x1,5	56	75	70	94	113	150	210	250
M 16x1,5	84	113	105	141	169	225	315	380
M 18x1,5	122	163	153	203	244	325	460	550
M 18x2	117	157	147	196	235	313	440	530
M 20x1,5	173	230	213	288	345	460	640	770
M 20x2	164	218	204	273	327	436	615	740
M 22x1,5	229	305	287	381	458	610	860	1050
M 24x2	293	390	367	488	585	780	1100	1300
M 27x2	431	575	533	719	863	1150	1600	1950
M 30x2	600	800	750	1000	1200	1600	2250	2700



ATTREZZATURA SPECIFICA	DENOMINAZIONE	MATRICOLA
	Strumento pareggiamento portata pompe iniezione	7104-1460-090
	Colonnina in vetro per strumento pareggiamento portata pompa iniezione	7104-1460-072
	Attrezzo sostituzione boccole albero a camme	7104-1460-021
	Verificatore anticipo iniezione statico pompa iniezione	7271-1460-024
	Attrezzo abbassamento valvola per controllo anticipo iniezione statico	7107-1460-075
	<p>Pinze per tubi alimentazione pompa iniezione</p> <p>1 Per tubo Ø 6 mm 2 Per tubo Ø 8 mm</p>	<p>1 7104-1460-022 2 7104-1460-023</p>
	<p>Attrezzo per sostituzione raccordo di uscita pompa iniezione:</p> <p>1 Per l'estrazione 2 Per il piantaggio</p>	7107-1460-212



42100 Reggio Emilia – Italia - ITALY  
Via Cav. del Lavoro Adelmo Lombardini, 2 - Cas. Post. 1074  
Tel. (+39) 0522 3891 - Telex 530003 Motlom I – Telegr.: Lombarmotor  
R.E.A. 227083 - Reg. Impr. RE 10875  
Cod. fiscale e Partita IVA 01829970357 - CEE Code IT 01829970357  
E-MAIL: atl@lombardini.it  
Internet: <http://www.lombardini.it>

La Lombardini si riserva il diritto di modificare in qualunque momento i dati contenuti in questa pubblicazione.  
Lombardini se réserve le droit de modifier, à n'importe quel moment, les données reportées dans cette publication.

Data reported in this issue can be modified at any time by Lombardini.

Lombardini vorbehält alle Rechte, diese Angabe jederzeit verändern.

La Lombardini se reserva el derecho de modificar sin previo aviso los datos de esta publicación.

A Lombardini permita se o direito de poder modificar em qualquer momento as instruções contidas nesta publicação.

Lombardini behoudt zich het recht voor op ieder gewenst moment de gegevens in deze handleiding te wijzigen.

82	 ENTE COMPILATORE DICOM/ATL <i>Prisimella</i>	COD. LIBRO 1-5302-344	MODELLO N° 50533	DATA EMISSIONE 30-10-1989	REVISIONE <b>04</b>	DATA 09.05.2006	VISTO <i>[Signature]</i>
----	---	--------------------------	---------------------	------------------------------	---------------------	--------------------	--------------------------