

# MANUALE DI RIPARAZIONE

Motori serie 15 LD, cod. 1-5302-461

**15 LD 225**

**15 LD 315**

**15 LD 350**

**15 LD 400**

**15 LD 440**

**6° Edizione**



**SERVICE**

ENTE COMPILATORE TECO/ATL <i>M. G. Minelli</i>	COD. LIBRO 1-5302-461	MODELLO N° 50706	DATA EMISSIONE 09-94	REVISIONE <b>05</b>	DATA 22.12.2003	VISTO <i>F.lli</i>		<b>1</b>
---	--------------------------	---------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	-----------------------	---	----------



## 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).



## 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, né 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.

ENTE COMPILATORE TECO/ATL <i>M. M. M. M. M.</i>	COD. LIBRO 1-5302-461	MODELLO N° 50706	DATA EMISSIONE 09-94	REVISIONE <b>05</b>	DATA 22.12.2003	VISTO <i>F. M.</i>		<b>3</b>
---	--------------------------	---------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	-----------------------	---	----------

# INDICE CAPITOLI

Il presente manuale fornisce le principali informazioni per la riparazione dei motori Diesel LOMBARDINI 15LD225, 15LD315, 15LD350, 15LD400, 15LD440, raffreddati ad aria, iniezione diretta, aggiornato al 22.12.2003.

<b>I</b>	<b>ELIMINAZIONE INCONVENIENTI</b> _____	<b>Pag.</b>	<b>7</b>
<b>II</b>	<b>RICHIAMI E AVVISI - ISTRUZIONI PER LA SICUREZZA</b> _____	"	<b>8-9</b>
<b>III</b>	<b>SIGLA E IDENTIFICAZIONE</b> _____	"	<b>11</b>
<b>IV</b>	<b>DATI TECNICI</b> _____	"	<b>12-13</b>
<b>V</b>	<b>CURVE CARATTERISTICHE</b> _____	"	<b>14-15</b>
<b>VI</b>	<b>INGOMBRI</b> _____	"	<b>16-17</b>
<b>VII</b>	<b>MANUTENZIONE - OLIO PRESCRITTO - RIFORNIMENTI</b> _____	"	<b>18-19</b>
<b>VIII</b>	<b>SMONTAGGIO/RIMONTAGGIO</b> _____	"	<b>20</b>

Albero a camme	39
Albero a camme - Sistema antireverse 15 LD 400-440	40
Albero a camme, altezza camme (mm)	39
Albero a camme, controllo alloggi perni	39
Albero a camme, dimensioni perni e alloggi (mm)	39
Albero a camme, gioco assiale	41
Albero motore - Diametri interni bronzina di banco, testa di biella, cuscinetto di banco, ingranaggi comando distribuzione ed equilibratore - Relativi giochi ed interferenze con i relativi perni.	38
Albero motore - Diametri perni (mm)	38
Albero motore, anelli paraolio	37
Albero motore, condotti di lubrificazione, filettatura foro lato volano e presa di forza	37
Albero motore, controllo diametri perno di banco/manovella, diametro interno bronzina portina distribuzione	37
Albero motore, gioco assiale	36
Albero motore, raggi di raccordo	37
Angoli fasatura distribuzione di funzionamento (gioco valvole 0,15).	44
Angoli fasatura distribuzione per controllo (gioco valvole 0,65÷0,70).	44
Autoavvolgente	26
Biella	36
Biella, allineamento	36
Biella, spinotto	36
Cappello bilancieri - Sistema sfiato	22
Cappello bilancieri - Ricircolo sfiato	23
Cilindro	31
Controllo fasatura distribuzione	43
Controllo sporgenza pistone	35
Convogliatore	26
Decompressione automatica, funzionamento	41
Dimensioni pistoni e cilindri, Logotipo	31
Equilibratore dinamico (a richiesta)	41
Fasatura distribuzione	40
Fasatura equilibratore dinamico	43
Filtro aria a secco per 15 LD 225	20
Filtro aria a secco per 15 LD 315 e 15 LD 350	20
Filtro aria a secco per 15 LD 400-440	21
Filtro combustibile 15 LD 225-400-440 (versione con filtro interno)	25
Filtro combustibile per 15 LD 225 - 315 - 350 - 400 - 440 (versione con filtro esterno)	25
Filtro olio a bagno d'olio (a richiesta)	22
Fornitura bronzine	38
Gioco valvole/bilancieri ( 15 LD 225-315-350 )	23
Marmitta	22

Pistone	31
Pistone, rimontaggio	34
Portina distribuzione, rimontaggio	45
Prefiltro per filtro aria a secco	21
Punterie idrauliche 15 LD 400-440	24
Regolatore di giri	45
Regolatore giri, smontaggio	45
Rugosità cilindro	31
Segmenti, distanza fra le punte (mm)	33
Segmenti, giochi tra le cave (mm)	34
Segmenti, ordine di montaggio	34
Serbatoio	25
Spazio nocivo	34
Sporgenza iniettore	27
Testa motore	27
Valvole - Guarnizione tenuta olio nella guida valvola	28
Valvole - Smontaggio	28
Valvole, alloggi e sedi	30
Valvole, caratteristiche	29
Valvole, dimensioni e giochi fra le guide (mm)	30
Valvole, guide e alloggi	29
Valvole, inserimento guide	29
Valvole, molle	28
Valvole, smerigliature sedi	30
Volano	26

**IX CIRCUITO DI LUBRIFICAZIONE** **Pag. 46**

CIRCUITO DI LUBRIFICAZIONE 15 LD 225 - 315 - 350	46
CIRCUITO DI LUBRIFICAZIONE 15 LD 400-440	47
Controllo pressione olio	49
Curva pressione olio col motore al massimo	50
Curva pressione olio col motore al minimo	50
Filtro aspirazione olio	48
Filtro olio	49
Pompa olio	48
Pompa olio, gioco tra i rotori	48
Raccordo calibrato per lubrificazione punterie idrauliche	49
Valvola regolazione pressione olio	48

**X CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE/INIEZIONE** **Pag. 51**

Anticipo iniezione statico	56
Circuito di alimentazione/iniezione per 15 LD 225	51
Circuito di alimentazione/iniezione per 15 LD 315-350-400-440	51
Controllo anticipo iniezione statico sul volano	57
Controllo portata pompa iniezione al banco prova	56
Correzione anticipo iniezione	58
Filtro combustibile 15 LD 225-315-350-400-440	52
Filtro combustibile 15LD 225 (versione con filtro interno al serbatoio)	52
Iniettore	58
Polverizzatori	59
Pompa alimentazione (a richiesta)	52
Pompa alimentazione, sporgenza puntalino	53
Pompa iniezione	53
Pompa iniezione, componenti, smontaggio	54
Pompa iniezione, corpo, pompante e valvola di mandata	54
Pompa iniezione, montaggio nel basamento	53
Pompa iniezione, rimontaggio	54
Pompa iniezione, rimontaggio tubo tipo Rilsan	55
Pompa iniezione, smontaggio tubo tipo Rilsan	55
Pompa iniezione, valvola di non ritorno	55
Taratura iniettore	59

# INDICE CAPITOLI

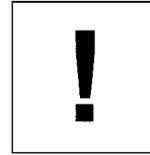
<b>XI</b>	<b>CIRCUITO ELETTRICO</b>	<b>Pag. 61</b>
	Alternatore	61
	Controllo funzionamento regolatore di tensione	65
	Curva ricarica batteria alternatore 12V, 12A	61
	Curva ricarica batteria alternatore 12V, 30A	62
	Curva ricarica batteria alternatore 24V, 9A	62
	Curve caratteristiche motorino avviamento Bosch tipo DW (L) 12V, 0.9 kW	66
	Curve caratteristiche motorino avviamento Bosch tipo DW (L) 12V, 1.1 kW	65
	Curve caratteristiche motorino avviamento Bosch tipo DW (L) 24V, 1.6 kW	66
	Motorino di avviamento	65
	Regolatore di tensione	62
	Schema avviamento elettrico 12V con protezione motore (opzionale)	63
	Schema avviamento elettrico 12V con regolatore di tensione integrato nel quadro avviamento	63
	Schema avviamento elettrico 12V, 12A	61
	Schema avviamento elettrico protezione motore con solo avviamento autoavvolgente - senza batteria - ( opzionale)	64
	Schema elettrico interruttore di avviamento	66
<b>XII</b>	<b>REGISTRAZIONI</b>	<b>Pag. 67</b>
	Limitatore di portata pompa iniezione e adeguatore di coppia	68
	Registrazione del massimo a vuoto (standard) 15 LD 225	68
	Registrazione del massimo a vuoto (standard) 15 LD 315-350	67
	Registrazione del minimo a vuoto (standard) 15 LD 225	68
	Registrazione del minimo a vuoto (standard) 15 LD 315-350	67
	Registrazione del minimo con comandi per vettura	67
	Registrazione portata pompa iniezione col motore al freno	69
	Registrazione portata pompa iniezione per 15LD 225-315-350	68
<b>XIII</b>	<b>CONSERVAZIONE</b>	<b>Pag. 70</b>
	CONSERVAZIONE	70
	Protezione temporanea (1÷6 mesi)	70
	Protezione permanente (superiore a 6 mesi)	70
	Preparazione per la messa in servizio	70
<b>XIV</b>	<b>COPPIE DI SERRAGGIO PRINCIPALI - UTILIZZO DEL SIGILLANTE</b>	<b>Pag. 71</b>
	Coppie di serraggio principali	71
	Utilizzo del sigillante	71
<b>XV</b>	<b>COPPIE DI SERRAGGIO VITI STANDARD</b>	<b>Pag. 72</b>
	Coppie di serraggio viti standard	72

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 in-costante	Fumo nero	Fumo bianco	Pressione olio bassa	Aumento livello olio	Consumo olio eccessivo	Gocciola olio e combustibile dallo scarico
CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE/INIEZIONE	Tubazioni ostruite	●		●							
	Filtro combustibile intasato	●	●	●			●				
	Aria nel circuito combustibile	●	●	●	●		●				
	Foro disareazione serbatoio otturato	●	●	●							
	Pompa alimentazione difettosa	●	●								
	Iniettore bloccato	●									
	Valvola pompa iniezione bloccata	●									
	Iniettore non tarato					●					●
	Trafilamento eccessivo pompante	●				●		●			
	Comando portata pompa iniezione indurito	●		●	●						
Taratura portata pompa iniezione errata		●	●	●	●						
CIRCUITO DI LUBRIFICAZIONE	Livello olio alto				●		●			●	
	Valvola regolazione pressione bloccata						●				
	Pompa olio usurata						●				
	Aria al tubo aspirazione olio						●				
	Manometro o pressostato difettoso						●				
Condotto aspirazione olio ostruito						●					
IMPIANTO ELETTRICO	Batteria scarica	●									
	Collegamento cavi incerto o errato	●									
	Interruttore avviamento difettoso	●									
	Motorino avviamento difettoso	●									
MANUTENZIONE	Filtro aria intasato	●		●		●			●		
	Funzionamento prolungato al minimo						●		●	●	
	Rodaggio incompleto						●		●	●	
	Motore in sovraccarico	●	●	●		●			●	●	
SMONTAGGIO/RIMONTAGGIO REGISTRAZIONI	Iniezione anticipata	●									
	Iniezione ritardata	●				●	●				
	Leveraggi regolatore giri fuori fase	●			●						
	Molla regolatore giri rotta o sganciata		●	●							
	Minimo basso		●		●						
	Segmenti usurati o incollati						●		●	●	
	Cilindri usurati o rigati						●		●	●	
	Guide valvole usurate						●		●	●	
	Valvole bloccate	●									
	Bronzine banco-biella usurate							●			
	Leveraggi regolatore giri non scorrevoli	●	●		●						
	Albero motore non scorrevole					●					
Guarnizione testa danneggiata	●										

**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.

8	 ENTE COMPILATORE TECO/ATL <i>M. J. Primella</i>	COD. LIBRO 1-5302-461	MODELLO N° 50706	DATA EMISSIONE 09-94	REVISIONE 05	DATA 22.12.2003	VISTO <i>F. ...</i>
---	--	--------------------------	---------------------	-------------------------	--------------	--------------------	------------------------

- 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. In caso di funzionamento in climi rigidi per facilitare l'avviamento è consentito mescolare al gasolio del petrolio (o kerosene), l'operazione deve essere effettuata nel serbatoio versando prima il petrolio e poi il gasolio, non è consentito l'uso di benzina per il rischio di formazione di vapori infiammabili.
- 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 nitrati 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 solo i golfari previsti dalla Lombardini, questi punti di sollevamento non sono idonei per l'intera macchina, quindi utilizzare i golfari previsti dal costruttore.

ENTE COMPILATORE TECO/ATL <i>M. M. M. M. M.</i>	COD. LIBRO 1-5302-461	MODELLO N° 50706	DATA EMISSIONE 09-94	REVISIONE <b>05</b>	DATA 22.12.2003	VISTO <i>F. M.</i>		<b>9</b>
---	--------------------------	---------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	-----------------------	---	----------

	<b>NOTE</b>
--	-------------



## CARATTERISTICHE 15 LD 225, 15 LD 315, 15 LD 350

TIPO MOTORE		15LD 225	15LD 315	15LD 350
Cilindri	N.	1	1	1
Alesaggio	mm	69	78	82
Corsa	mm	60	66	66
Cilindrata	Cm <sup>3</sup>	224	315	349
Rapporto di compressione		21:1	20,3:1	20,3:1
Giri/1'		3600	3600	3600
Potenza KW(CV)	N 80/1269/CEE-ISO 1585	3,5(4,8)	5,0(6,8)	5,5(7,5)
	NB ISO 3046 - 1 IFN	3,3(4,5)	4,6(6,2)	5,1(7,0)
	NA ISO 3046 - 1 ICXN	3,1(4,2)	4,1(5,6)	4,7(6,4)
Coppia massima *	Nm	10,4@2400	15@2400	16,6@2400
Consumo specifico combustibile **	g/kW.h	267	262	260
Consumo olio**	l/h	0,0021	0,0035	0,0038
Capacità coppa olio standard	lt	0,9	1,2	1,2
Batteria consigliata	V/Ah	12/36	12/44	12/44
Peso a secco	kg	28	33	33
Volume aria combustione a 3600 giri/1'	l./min	350	480	540
Volume aria raffreddamento a 3600 giri/1'	l./min	3800	5000	5000
Carico assiale max. ammesso albero motore nei due sensi	kg.	150	200	200
Inclinazione max	Servizio continuo per circa 30'	25°	25°	25°
	Servizio discontinuo per circa 1'	35°	35°	35°
	Servizio permanente	***	***	***

\* Corrisponde alla potenza N

\*\* Corrisponde alla potenza NB

\*\*\* Secondo applicazione

15 LD 225



15 LD 315



15 LD 350



## CARATTERISTICHE 15 LD 400, 15 LD 440

TIPO MOTORE		15LD 400	15LD 440
Cilindri	N.	1	1
Alesaggio	mm	82	86
Corsa	mm	76	76
Cilindrata	Cm <sup>3</sup>	401	442
Rapporto di compressione		20,3:1	20,3:1
Giri/1'		3600	3600
Potenza KW(CV)	N 80/1269/CEE-ISO 1585	7,0(9,5)	7,7(10,5)
	NB ISO 3046 - 1 IFN	6,4(8,7)	7,0(9,6)
	NA ISO 3046 - 1 ICXN	5,8(7,9)	6,4(8,7)
Coppia massima *	Nm	21,3@2400	23,5@2400
Consumo specifico combustibile **	g/kW.h	262	260
Consumo olio**	l/h	0,005	0,0055
Capacità coppa olio standard	lt	1,5	1,5
Batteria consigliata	V/Ah	12/44	12/44
Peso a secco	kg	45	45
Volume aria combustione a 3600 giri/1'	l./min	580	635
Volume aria raffreddamento a 3600 giri/1'	l./min	5500	5500
Carico assiale max. ammesso albero motore nei due sensi	kg.	200	200
Inclinazione max	Servizio continuo per circa 30'	25°	25°
	Servizio discontinuo per circa 1'	35°	35°
	Servizio permanente	***	***

\* Corrisponde alla potenza N

\*\* Corrisponde alla potenza NB

\*\*\* Secondo applicazione



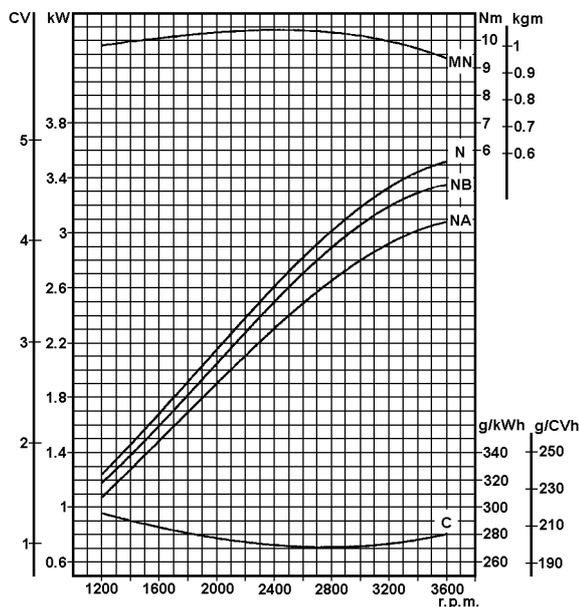
15 LD 400



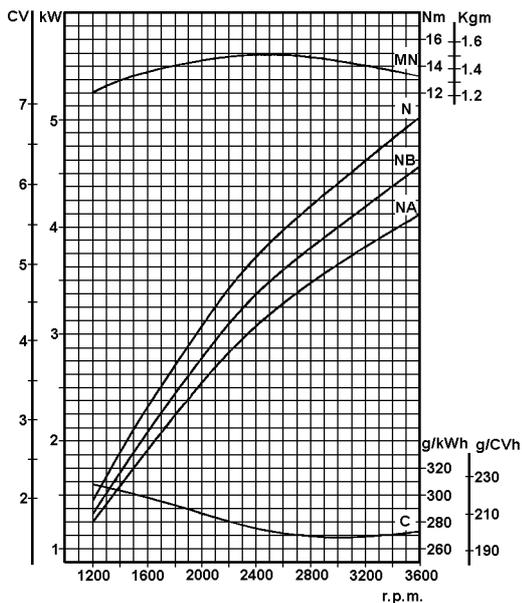
15 LD 440

CURVE CARATTERISTICHE DI POTENZA, COPPIA MOTRICE, CONSUMO SPECIFICO

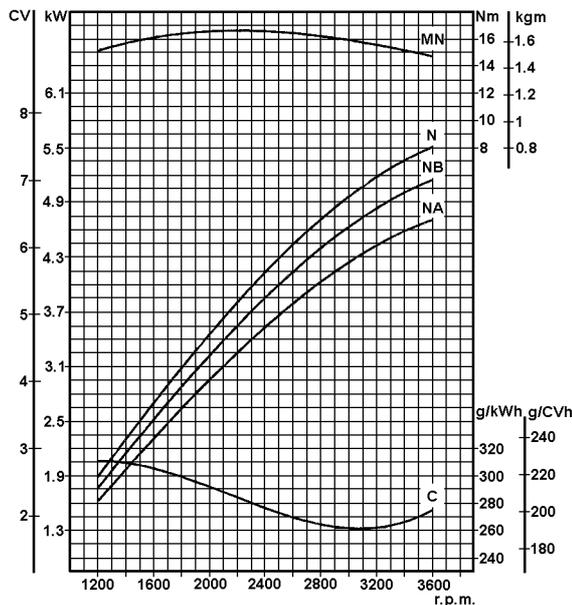
15 LD 225



15 LD 315



15 LD 350



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

Le potenze qui indicate si riferiscono al motore munito di filtro aria, di marmitta standard e di ventilatore a rodaggio ultimato ed alle condizioni ambientali 20°C e di 1 bar.

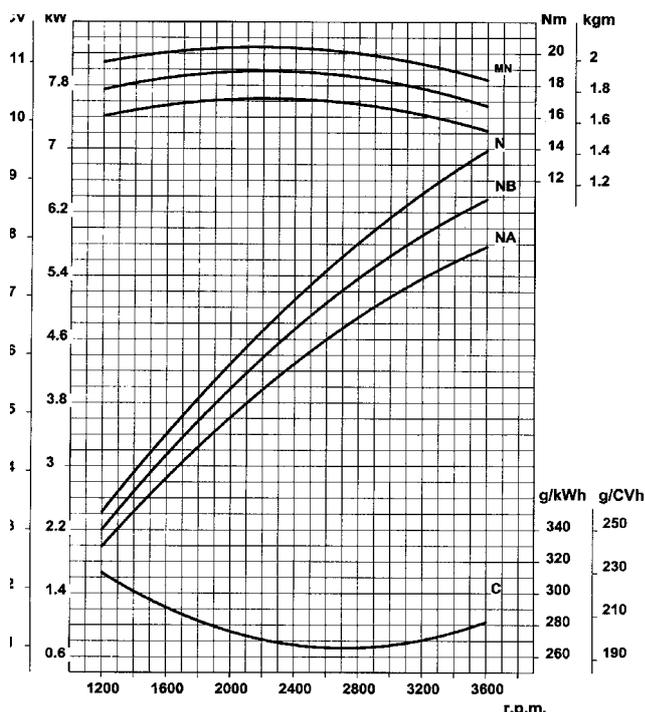
La potenza massima è garantita con una tolleranza del 5%.

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.

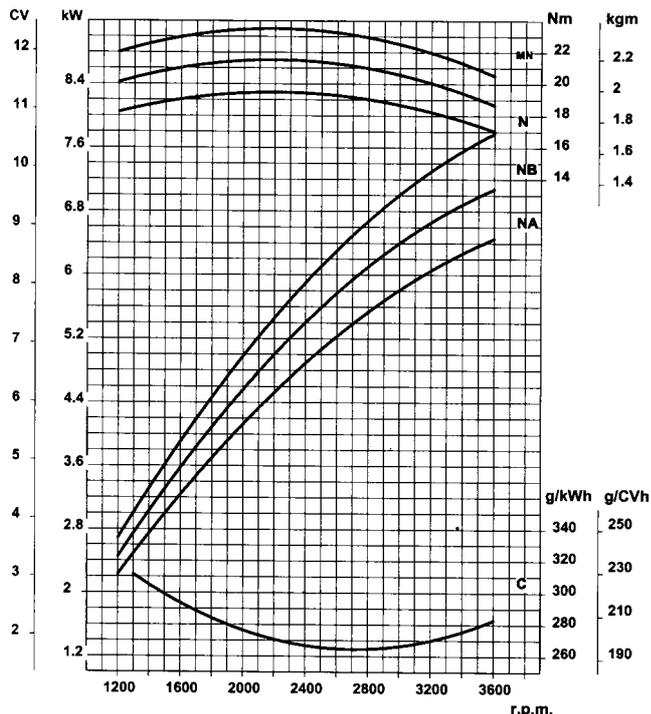
**Nota:** Per le curve di potenza, di coppia motrice, consumi specifici a regimi diversi di quello sopra riportato consultare la LOMBARDINI.

CURVE CARATTERISTICHE DI POTENZA, COPPIA MOTRICE, CONSUMO SPECIFICO

15 LD 400



15 LD 440



**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)

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

Le potenze qui indicate si riferiscono al motore munito di filtro aria, di marmitta standard e di ventilatore a rodaggio ultimato ed alle condizioni ambientali 20°C e di 1 bar.

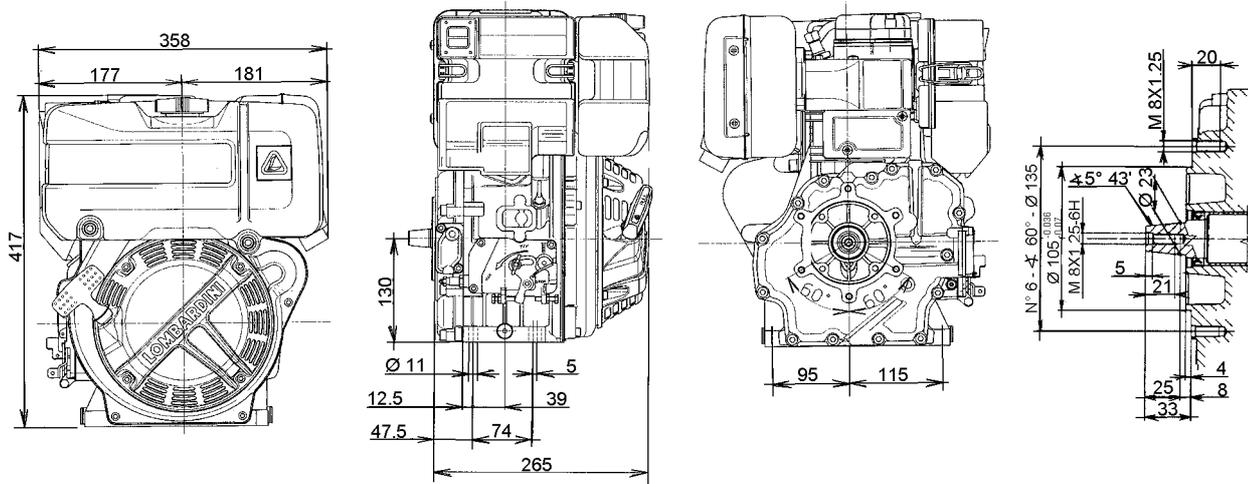
La potenza massima è garantita con una tolleranza del 5%.

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.

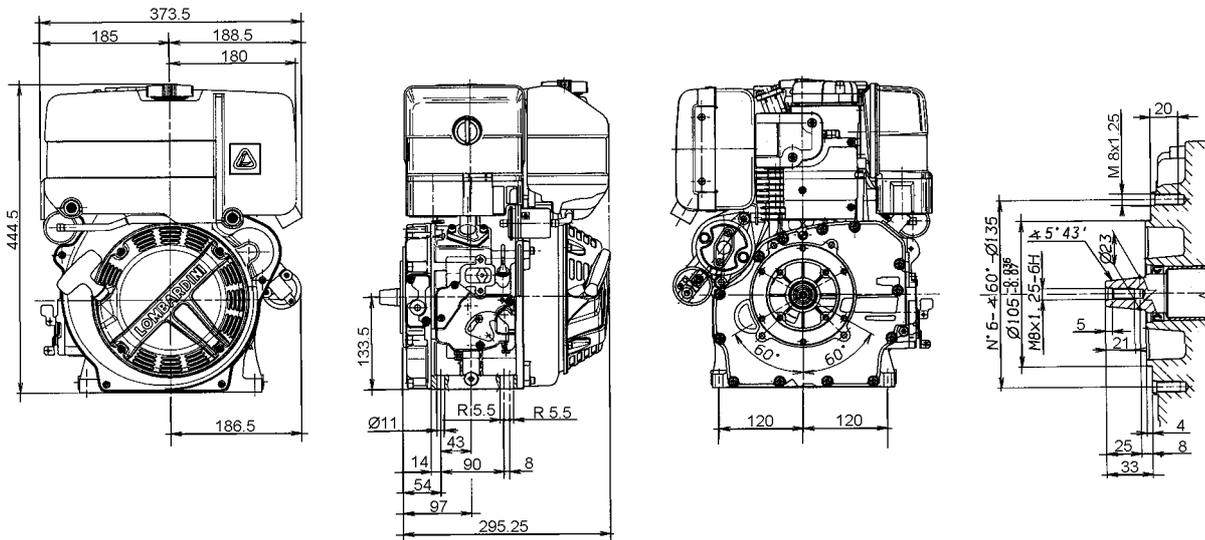
**Nota:** Per le curve di potenza, di coppia motrice, consumi specifici a regimi diversi di quello sopra riportato consultare la LOMBARDINI.

ENTE COMPILATORE TECO/ATL <i>M. Minelli</i>	COD. LIBRO 1-5302-461	MODELLO N° 50706	DATA EMISSIONE 09-94	REVISIONE <b>05</b>	DATA 22.12.2003	VISTO <i>F.lli</i>		<b>15</b>
--	--------------------------	---------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	-----------------------	--	-----------

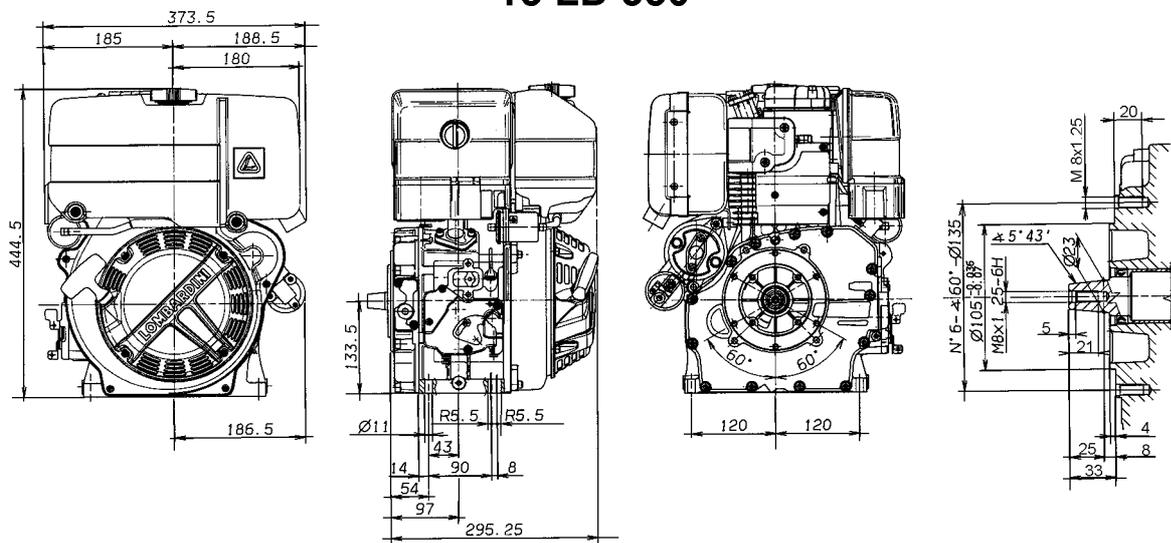
## 15 LD 225



## 15 LD 315



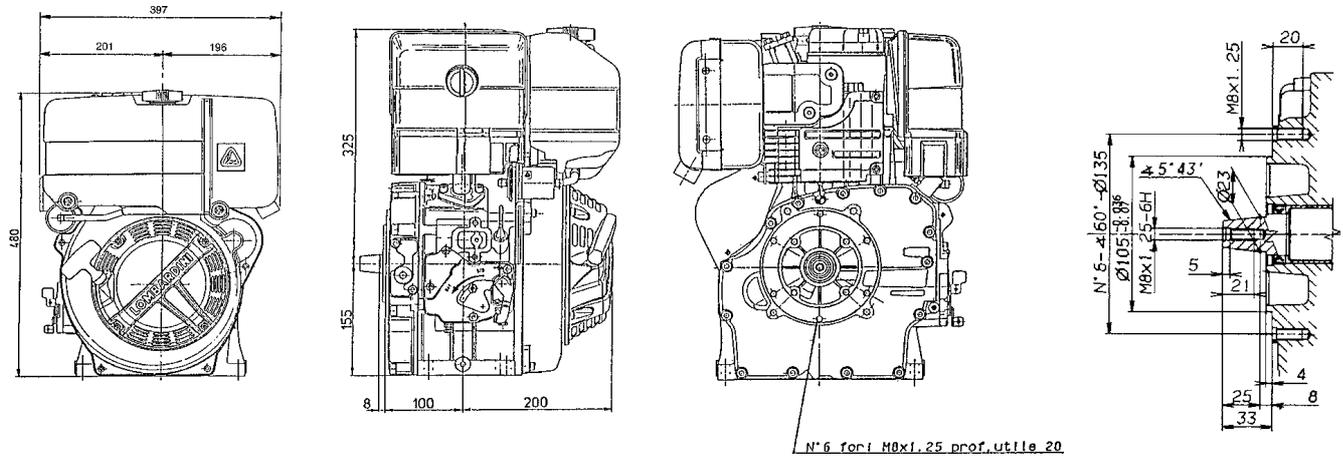
## 15 LD 350



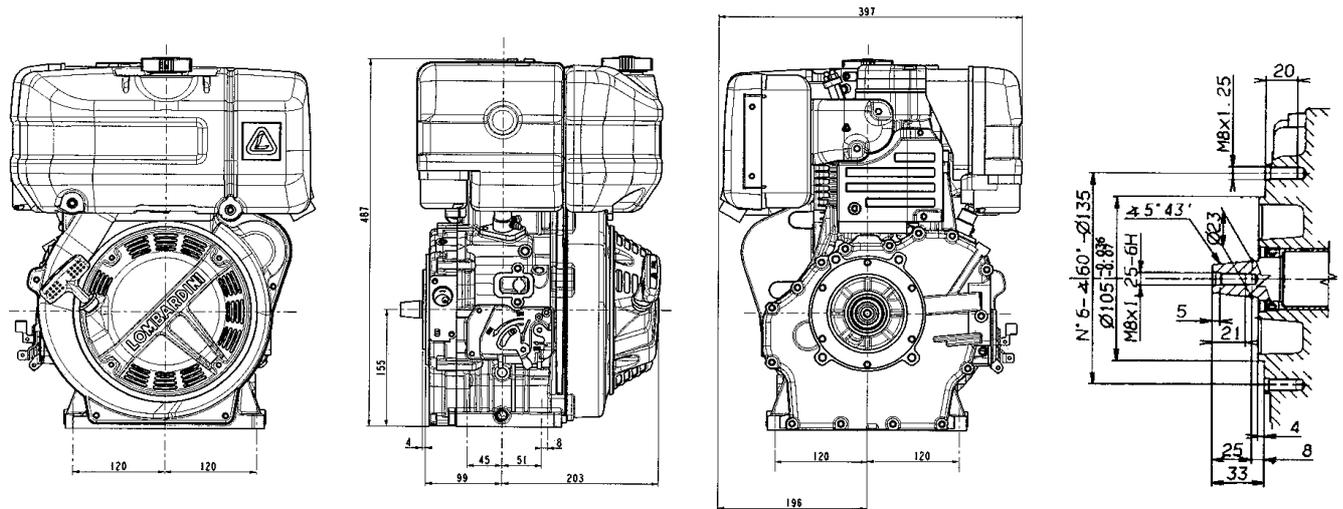
Nota : I valori riportati sono in mm

16	ENTE COMPILATORE TECO/IATL <i>M. Cimella</i>	COD. LIBRO 1-5302-461	MODELLO N° 50706	DATA EMISSIONE 09-94	REVISIONE 05	DATA 22.12.2003	VISTO <i>F. ...</i>
----	---	--------------------------	---------------------	-------------------------	--------------	--------------------	------------------------

15 LD 400



15 LD 440



Nota : I valori riportati sono in mm

ENTE COMPILATORE TECO/ATL <i>M. M. M. M. M.</i>	COD. LIBRO 1-5302-461	MODELLO N° 50706	DATA EMISSIONE 09-94	REVISIONE <b>05</b>	DATA 22.12.2003	VISTO <i>F. M.</i>		<b>17</b>
--	--------------------------	---------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	-----------------------	--	-----------



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

## MANUTENZIONE

OPERAZIONE	PARTICOLARE		PERIODICITA' ORE			
			10	50	250	500
PULIZIA	FILTRO ARIA A BAGNO D'OLIO		(*)	●		
	ALETTE TESTA E CILINDRO		(*)			●
	INIETTORE					●
CONTROLLO	LIVELLO	OLIO FILTRO ARIA	(**)	●		
		OLIO COPPA		●		
	GIOCO VALVOLE E BILANCIERI					●
	TARATURA INIETTORE					●
SOSTITUZIONE	OLIO	FILTRO ARIA	(**)			
		COPPA	(***)		●	
	CARTUCCIA FILTRO OLIO					●
	FILTRO COMBUSTIBILE					●
	CARTUCCIA FILTRO ARIA A SECCO		(°)			

(\*) In condizioni particolari di funzionamento anche ogni giorno

(\*\*) In ambienti molto polverosi ogni 4-5 ore

(\*\*\*) Vedi olio prescritto.

(°) Dopo 6÷10 manutenzioni del prefiltro in poliuretano (per motori 315-350 vedi fig. 2), quando l'indicatore di intasamento, se presente, segnala la necessità della sostituzione, o se irrimediabilmente intasata.



Non fumare o usare fiamme libere durante le operazioni 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.

## COMBUSTIBILE

Per effettuare il rifornimento è consigliato l'impiego di un imbuto onde evitare fuoriuscite di combustibile, si consiglia inoltre il filtraggio per evitare che polvere o sporcizia entrino nel serbatoio.

Impiegare gasolio di tipo automobilistico. L'uso di combustibile non raccomandato potrebbe danneggiare il motore.

Il combustibile deve avere un numero di cetano superiore a 45 evitando in tale modo difficoltà di avviamento.

Non impiegare gasolio sporco o miscele gasolio-acqua perchè ciò causerebbe gravi problemi al motore.

La capacità del serbatoio standard è di:

15 LD 225	=	lt. 3,0
15 LD 315	=	lt. 4,3
15 LD 350	=	lt. 4,3
15 LD 400	=	lt. 5,0
15 LD 440	=	lt. 5,0



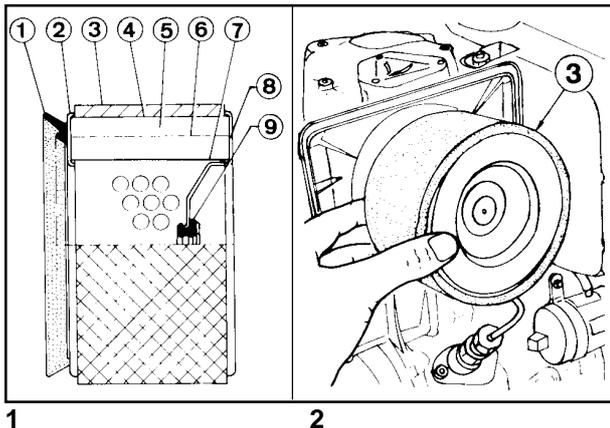


**!** Durante le operazioni di riparazione, quando viene utilizzata aria compressa è importante utilizzare occhiali protettivi

### 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



**!** Pulire la massa filtrante con getto d'aria. L'aria deve essere soffiata dall'interno verso l'esterno della cartuccia a una distanza di non meno di 15 cm dalla carta. In caso di necessità battere l'elemento su una superficie dura, leggermente e ripetutamente, in modo da eliminare la sporcizia in eccesso

#### Filtro aria a secco per 15 LD 315 e 15 LD 350

Componenti cartuccia:

- 1 Guarnizione
- 2 Coperchio superiore
- 3 Prefiltro in poliuretano
- 5 Materiale filtrante
- 6 Lamella
- 7 Involucro interno
- 8 Coperchio inferiore
- 9 Gommino

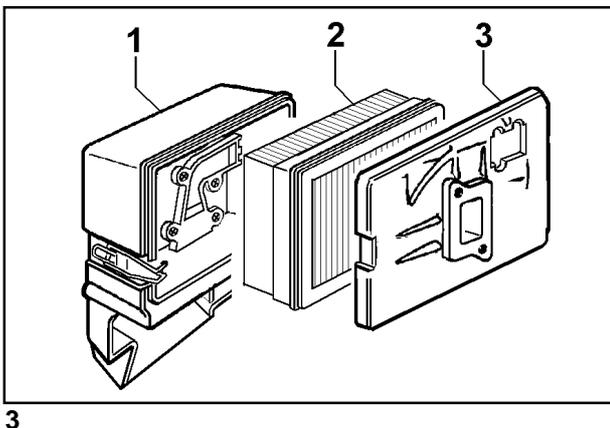
#### Caratteristiche cartuccia:

porosità carta 3  $\mu\text{m}$ , superficie filtrante utile 1960  $\text{cm}^2$ .

#### Caratteristiche prefiltro in Poliuretano:

porosità 60 p.p.i, superficie frontale 207  $\text{cm}^2$ .

**Nota:** Il prefiltro 3 è manutenzionabile; se sporco, lavare con acqua e sapone ed asciugare fino ad un massimo di 10 volte. Per periodicità sostituzione cartuccia vedi pag. 18.



**!** Pulire la massa filtrante con getto d'aria. L'aria deve essere soffiata dall'interno verso l'esterno della cartuccia a una distanza di non meno di 15 cm dalla carta.

In caso di necessità battere l'elemento su una superficie dura, leggermente e ripetutamente, in modo da eliminare la sporcizia in eccesso. Sostituire se irrimediabilmente intasata.

#### Filtro aria a secco per 15 LD 225

Componenti:

- 1 Coperchio completo
- 2 Massa filtrante
- 3 Supporto

#### Caratteristiche massa filtrante:

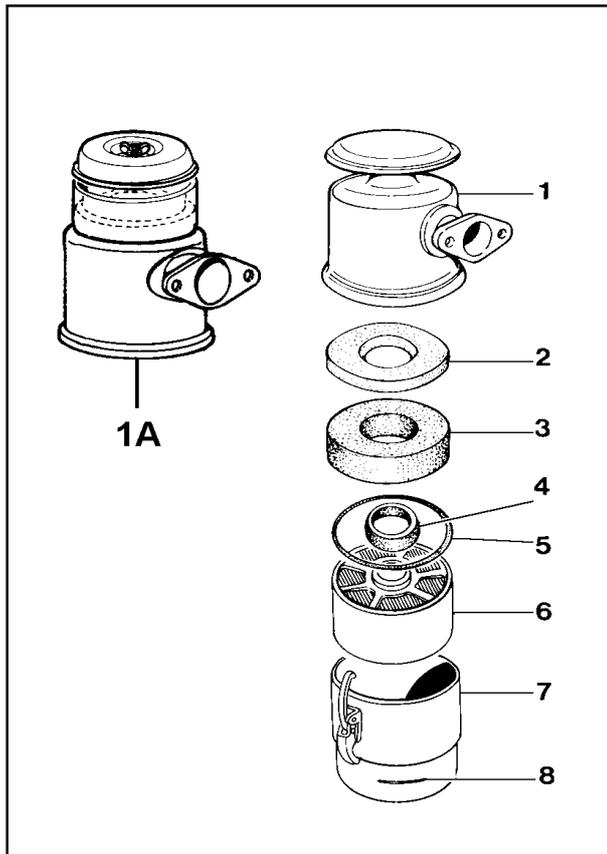
porosità carta : 3  $\mu\text{m}$

superficie filtrante : 4400  $\text{cm}^2$

anello esterno in poliuretano espanso

Per periodicità sostituzione massa filtrante vedi pag. 18.





Mai pulire l'elemento filtrante **6** utilizzando solventi a basso punto di infiammabilità. Potrebbe verificarsi un'esplosione !



Controllare lo stato degli anelli di tenuta **4 - 5**, sostituirli se danneggiati.

#### Filtro olio a bagno d'olio (a richiesta)

Componenti:

- 1 Corpo superiore
- 1A Corpo superiore con prefiltro a ciclone
- 2 Massa filtrante secondaria
- 3 Massa filtrante primaria in poliuretano
- 4 Anello tenuta interno
- 5 Anello esterno
- 6 Massa filtrante inferiore metallica
- 7 Corpo inferiore
- 8 Indicatore livello olio

#### Caratteristiche massa filtrante 2:

Materiale Viledon, tessuto non tessuto, porosità 120 gr/m<sup>2</sup>, resinato.

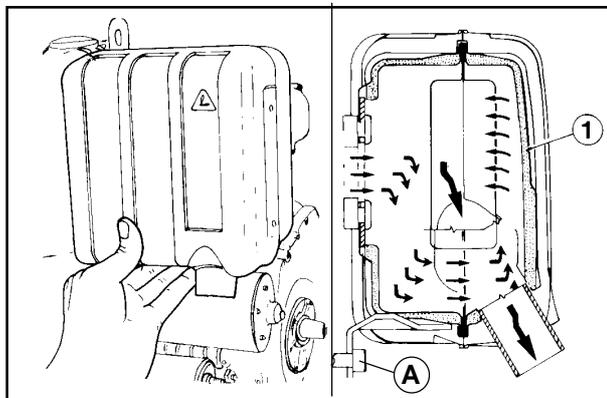
#### Caratteristiche massa filtrante 3:

Materiale in spugna poliuretanic a celle aperte; porosità 45 P.P.I.. Entrambe le masse si possono lavare con acqua e sapone per un massimo di 10 volte.

Lavare con gasolio la massa metallica **6**.

Per periodicità pulizia e sostituzione olio vedi pagg. 18÷19.

8



Lasciare raffreddare la marmitta prima dello smontaggio onde evitare ustioni e bruciature.

#### Marmitta

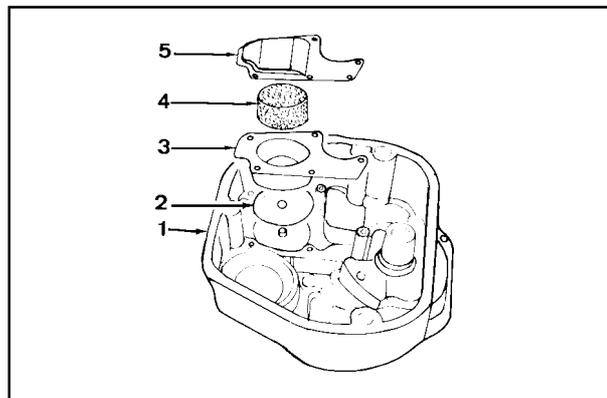
É rivestita internamente da materiale fonoassorbente **1** tenuto aderente alla parete interna da una reticella.

Al rimontaggio sostituire le guarnizioni del collettore di scarico.

Serrare i dadi e la vite **A** di supporto a 25 Nm.

9

10



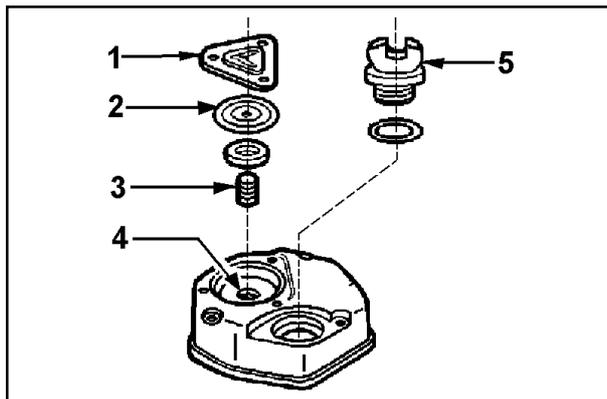
#### Cappello bilancieri - Sistema sfiato

All'interno del cappello bilancieri si trova il sistema di sfiato.

Controllare l'integrità della membrana **2**; lavare con gasolio e soffiare con aria compressa la piccola massa di rete metallica **4**.

Al rimontaggio fissare la scatola **3** con Loctite "Form-a-gasket N° 6" ed avvitare il lamierino **5**.

11



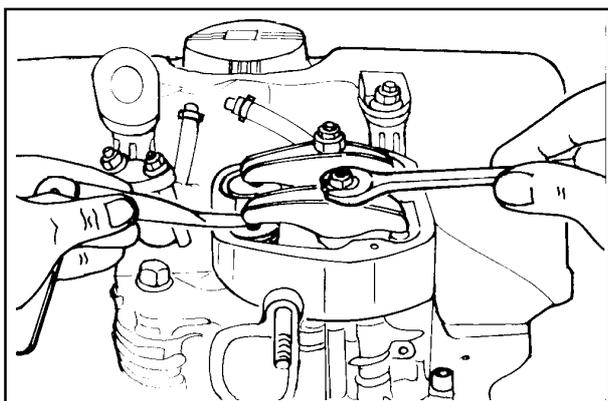
12

**!** Verificare sempre l'integrità della molla e della valvola.

**Cappello bilancieri - Ricircolo sfiato**

Attraverso il condotto 4 ricircola il gas di sfiato. Nel caso di intasamento del filtro aria l'olio contenuto nel motore con l'aumento della depressione di aspirazione potrebbe essere risucchiato attraverso il condotto 4 nella camera di combustione provocando il fuori giri del motore. Questo viene evitato in quanto all'aumento della depressione la valvola di depressione 2, vincendo la resistenza della molla 3 chiude il condotto 4.

Rimontare il coperchio 1, serrare il cappello bilancieri a 10 Nm. Verificare la corretta chiusura del tappo olio.

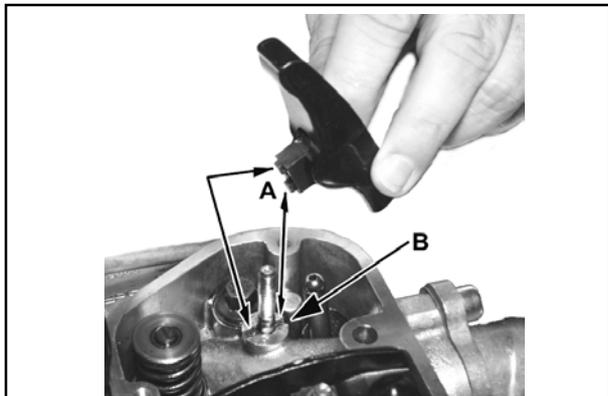


13

**Gioco valvole/bilancieri ( 15 LD 225-315-350 )**

Eeguire la registrazione del gioco valvole/bilancieri a motore freddo: portare il pistone al punto morto superiore di compressione e registrare il gioco a  $0,10 \pm 0,15$  mm con spessimetro. Serrare il controdado a 7 Nm.

**N.B.:** Poichè sulla camma di scarico è presente il dispositivo della decompressione automatica, occorre far ruotare manualmente il motore fino a trovare il punto in cui la punteria si trova sul raggio base al di fuori dell'arco di intervento della decompressione.



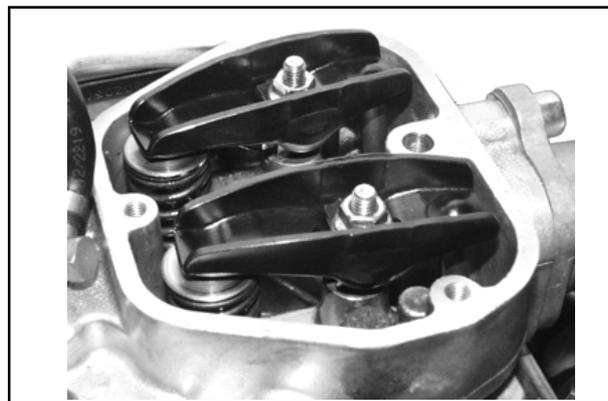
13a



**I motori 15 LD 400 e 440 hanno le punterie idrauliche quindi non è necessaria nessuna registrazione.**

In caso di sostituzione dei bilancieri posizionare il pistone al punto morto inferiore e serrare gradualmente la vite di fissaggio permettendo così l'assestamento delle punterie idrauliche. Durante il serraggio fare attenzione che **A** vada a inserirsi correttamente in **B** (fig. 13a).

Il serraggio del perno vite registro va effettuato a 20 Nm.



13b

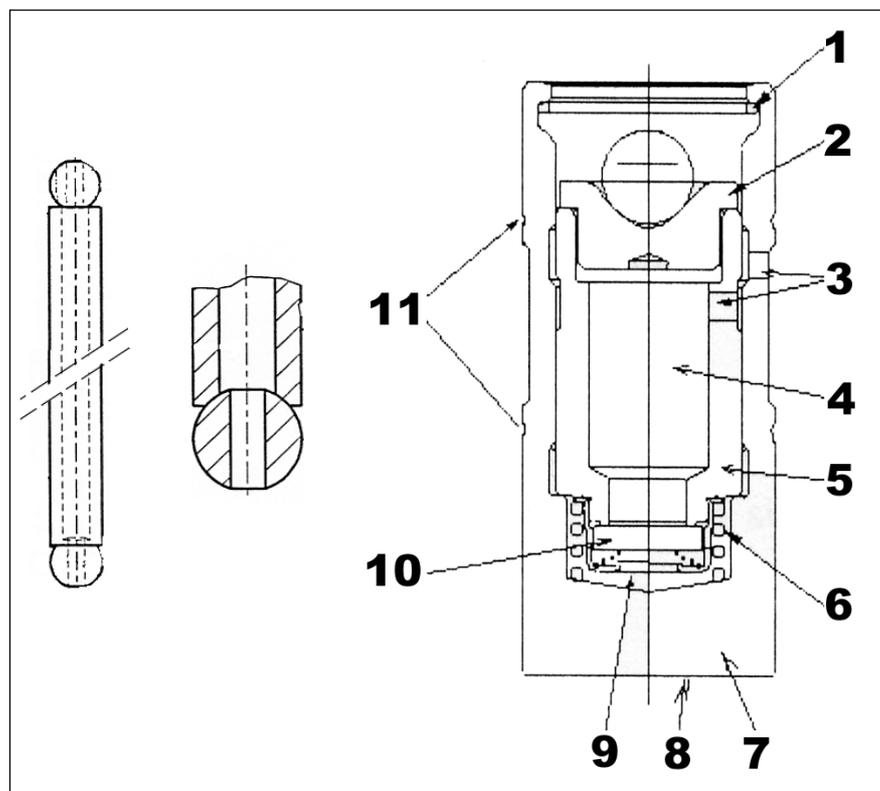


**Attendere circa 4 ore prima di riavviare il motore, consentendo così il completo assestamento delle punterie idrauliche.**

Ad assestamento avvenuto serrare il bullone a 10 Nm.

## Punterie idrauliche 15 LD 400-440

La distribuzione utilizza punterie idrauliche per il recupero automatico del gioco valvole.  
Nella figura è rappresentata la punteria utilizzata sui motori 15 LD 400.



## Legenda

- 1- Anello di fermo
- 2- Piattello superiore
- 3- Fori entrata olio
- 4- Camera di bassa pressione
- 5- Pistone
- 6- Molla recupero gioco
- 7- Corpo
- 8- Zona da lubrificare
- 9- Camera di alta pressione
- 10- Valvola di ritegno
- 11- Tacche di identificazione

Attraverso i fori di entrata l'olio di lubrificazione riempie la camera di bassa pressione .

Se durante il funzionamento tende a crearsi gioco, al ritorno della punteria sul raggio base della camma la molla recupero gioco si estende facendo mantenere tutti gli organi della distribuzione accostati.

Mentre la molla recupero giochi si estende la valvola di ritegno fa entrare una quantità olio dalla camera di bassa pressione a quella di alta pressione per recuperare l'aumento di volume di questa camera dovuto all'estensione della molla: in tal modo alla riapertura successiva della valvola, essendo l'olio praticamente incompressibile, il gioco viene completamente recuperato.

Durante ogni ciclo una piccola quantità di olio contenuto nella camera di alta pressione trafila nella parete di accoppiamento del pistone con il corpo e, attraverso il foro di entrata interno, rifluisce nella camera di bassa pressione.

L'accorciamento della punteria per ogni ciclo è minore di 0,1 mm. Questo fatto permette alla punteria di recuperare una diminuzione del gioco durante il funzionamento.

Non è necessario che l'olio arrivi alla punteria in pressione: basta mantenere una piccola pressione che eviti la presenza di bolle d'aria.

La punteria può essere fornita con la camera di alta pressione piena o vuota. La camera di bassa pressione è sempre vuota.

La punteria va maneggiata sempre in verticale per impedire lo svuotamento della camera di alta pressione.

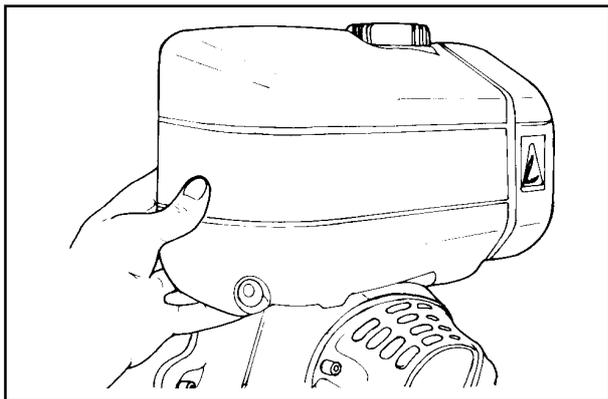
Durante il montaggio è necessario lubrificare abbondantemente con MOLYSLIP tipo AS COMPUND 40 il piano di contatto con la camma (vedi figura). Questa operazione è importante per permettere fin dal primo avviamento una corretta lubrificazione.

Per il corretto montaggio della distribuzione procedere come indicato:

- a) Assicurarsi che il pistone si trovi tra il Punto Morto Inferiore e metà corsa
- b) Inserire le aste posizionandole nelle sedi sulle punterie
- c) Montare il bilanciere e il blocchetto di snodo e serrare il dado di fissaggio alla coppia prevista
- d) **NON AVVIARE IL MOTORE PER ALMENO 4 ORE DOPO IL SERRAGGIO DEI BILANCIERI** perchè si rischia il contatto valvola-pistone.

La punteria è scarica quando si riesce a muovere la parte interna di 3,5-4 mm con una forza pari a 30 Nm.

Se le punterie sono scariche (ad esempio lasciate in orizzontale) il motore risulterà rumoroso durante i primi minuti di funzionamento fino a che l'aria non sia stata completamente drenata dall'interno della punteria stessa.



14

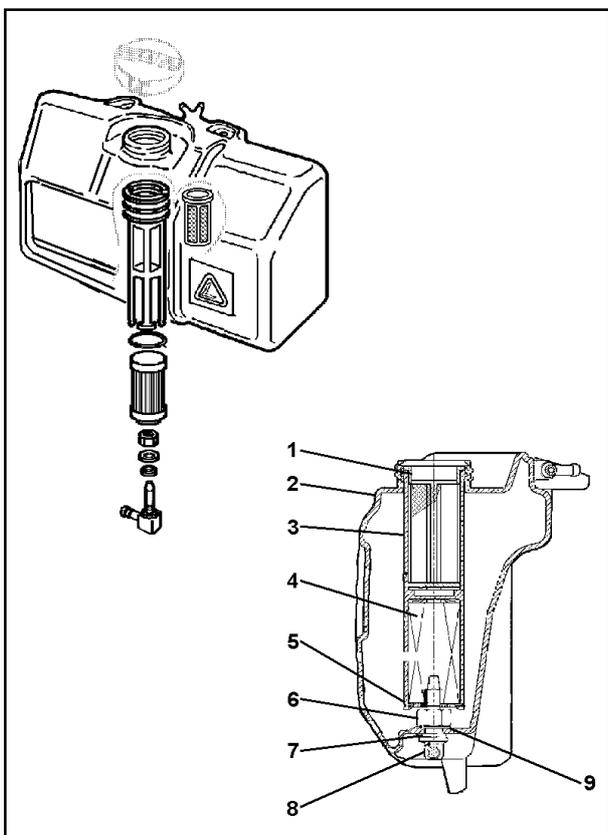
**!** Non fumare o usare fiamme libere durante le operazioni di smontaggio onde evitare esplosioni o incendi.  
 I vapori di combustibile sono altamente tossici, effettuare le operazioni solo all'aperto o in ambienti ben ventilati.  
 Non avvicinarsi troppo al tappo con il viso per non inalare vapori nocivi. Non disperdere in ambiente il combustibile in quanto altamente inquinante

**Serbatoio**

Svitare i dadi dei prigionieri superiori ed inferiori togliendo le rondelle perchè queste potrebbero rendere difficoltosa la rimozione del serbatoio, quindi scollegare i tubi di alimentazione e disaerazione.

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

Al rimontaggio serrare a 15 Nm.



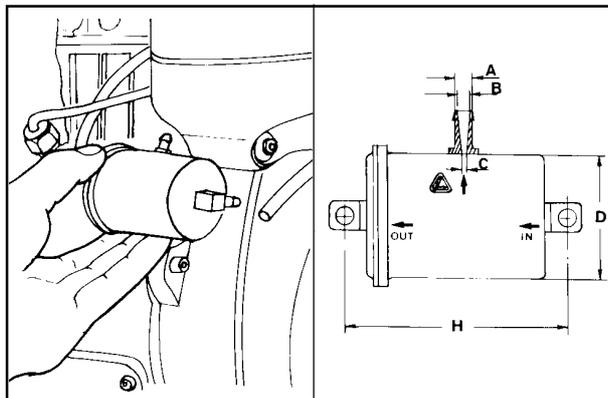
15

**Filtro combustibile 15 LD 225-400-440 (versione con filtro interno)**

- 1 Filtro combustibile
- 2 Serbatoio carburante
- 3 Canotto filtro
- 4 Cartuccia filtro
- 5 Anello a filo
- 6 Dado
- 7 Guarnizione per raccordo
- 8 Raccordo uscita gasolio
- 9 Rondella piana

Per periodicità sostituzione filtro combustibile vedi pag. 18.

Per dimensioni vedi fig. 99.



16

17

**Filtro combustibile per 15 LD 225 - 315 - 350 - 400 - 440 (versione con filtro esterno)**

Dopo avere allargato le fascette scollegare i tubi

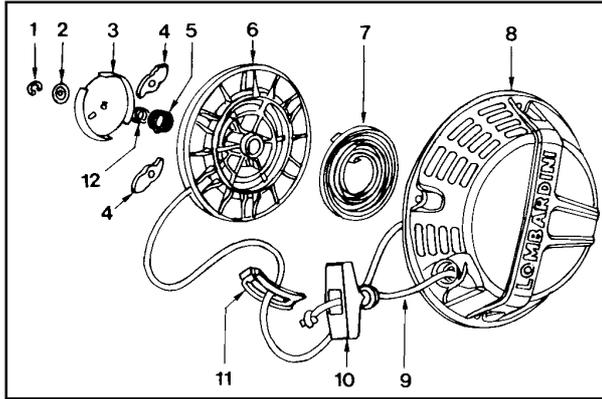
**Caratteristiche**

Superficie filtrante  $\geq 390 \text{ cm}^2$

Porosità carta  $\leq 7 \mu\text{m}$ .

Per sostituzione vedi pag. 18.

Per dimensioni vedi fig. 98.



18

**Autoavvolgente****Funzionamento:**

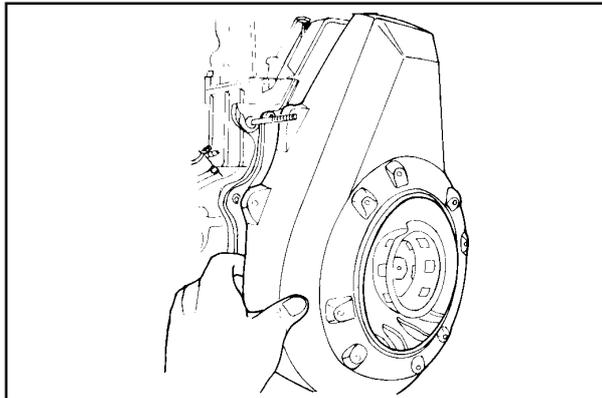
Quando si tira l'impugnatura **10** i dentelli **4**, per effetto della molla frizione **12** vengono fatti fuoriuscire dallo scodellino **3**. Ad avviamento avvenuto i dentelli rientrano nella posizione iniziale per effetto della rotazione dello scodellino. La funicella **9** viene riavvolta nella puleggia **6** grazie all'azione della molla **7**.

**Componenti:**

<b>1</b> Anello di arresto	<b>7</b> Molla
<b>2</b> Rosetta	<b>8</b> Protezione
<b>3</b> Scodellino	<b>9</b> Funicella
<b>4</b> Dentelli	<b>10</b> Impugnatura
<b>5</b> Molla	<b>11</b> Guida funicella
<b>6</b> Puleggia	<b>12</b> Molla

Al rimontaggio serrare le viti a 10 Nm.

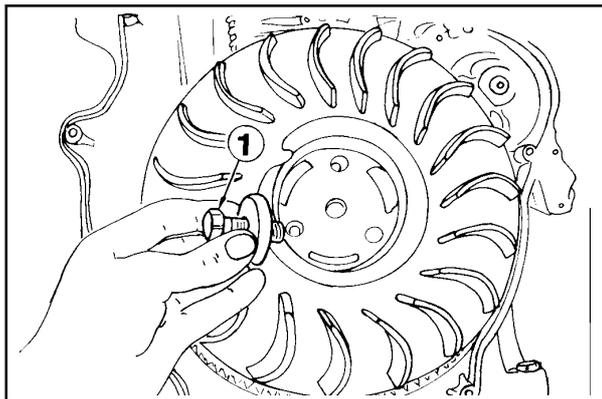
**Nota:** Di protezioni **8** ne esistono di due tipi, una per motori con regimi di rotazione superiori a 2000 rpm e una con minor numero di fori di raffreddamento per motori con funzionamento inferiore



19

**Convogliatore**

Il convogliatore e le lamiere esterne al cilindro sono di materiale speciale (ANTIPHON); questo materiale consente di assorbire il rumore causato dalla vibrazione delle lamiere stesse. Al rimontaggio serrare le viti del convogliatore a 10 Nm.



20

**!** 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 il bullone **1** in senso orario.

Rimuovere il volano con un estrattore.

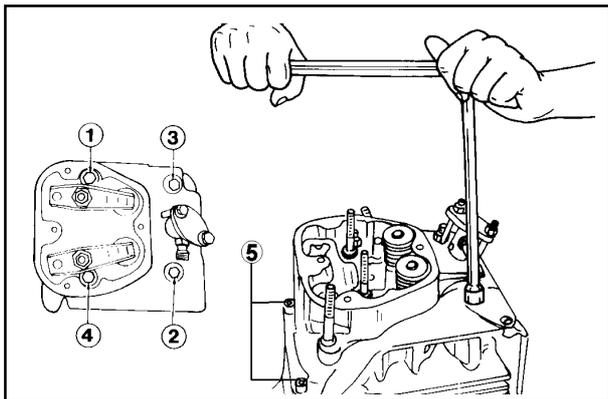
Verificare che la superficie conica di accoppiamento all'albero motore non sia danneggiata.

Per rimuovere la corona di avviamento si consiglia di tagliarla in più parti con un seghetto da ferro quindi utilizzare uno scalpello; per la sostituzione riscaldare lentamente per 15-20 minuti fino a 300°C max.

Inserire la corona nella sede del volano facendo attenzione che appoggi in modo uniforme contro lo spallamento della sede stessa.

Lasciare raffreddare lentamente.

Al rimontaggio serrare il bullone **1** a 150 Nm.



21



Non smontare a caldo per evitare deformazioni.

**Testa motore**

Se il piano della testa è deformato, spianare asportando al massimo 0,2 mm.

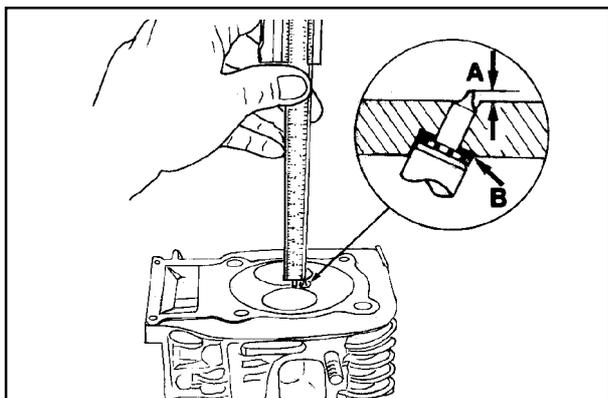
Sostituire sempre la guarnizione; per la scelta dello spessore vedi figg. 46-47-48-49-50.

Seguendo l'ordine indicato in figura, le viti devono essere serrate in fasi diverse per i vari motori:

Effettuare prima il serraggio delle 4 viti M10 e poi delle 2 viti laterali M6.

Lubrificare le viti sul gambo, sul sottotesta e le rondelle con olio motore avendo cura di non eccedere nella lubrificazione. L'olio che si deposita nel foro filettato sul basamento può andare in pressione durante il serraggio causando una sensibile diminuzione della forza di chiusura. Assicurarsi quindi che i fori sul basamento siano asciutti e puliti.

<p><b>Per motore 15 LD 225</b></p> <p>1ª fase: serrare tutte le viti, procedendo a croce, a 30 Nm.                  2ª fase: svitare tutte le viti di 180°.                  3ª fase: serrare tutte le viti, procedendo a croce, a 20 Nm.                  4ª fase: eseguire una rotazione, secondo lo stesso ordine della 3ª fase, di 52°.                  5ª fase: serrare le 2 viti laterali (5) a 10 Nm</p>	<p><b>Per motore 15 LD 350</b></p> <p>1ª fase: serrare tutte le viti, procedendo a croce, a 30 Nm.                  2ª fase: svitare tutte le viti di 180°.                  3ª fase: serrare tutte le viti, procedendo a croce, a 20 Nm.                  4ª fase: eseguire una rotazione, secondo lo stesso ordine della 3ª fase, di 60°.                  5ª fase: serrare le 2 viti laterali (5) a 10 Nm</p>
<p><b>Per motore 15 LD 315</b></p> <p>1ª fase: serrare tutte le viti, procedendo a croce, a 30 Nm.                  2ª fase: svitare tutte le viti di 180°.                  3ª fase: serrare tutte le viti, procedendo a croce, a 20 Nm.                  4ª fase: eseguire una rotazione, secondo lo stesso ordine della 3ª fase, di 72°.                  5ª fase: serrare le 2 viti laterali (5) a 10 Nm</p>	<p><b>Per motore 15 LD 400 e 440</b></p> <p>1ª fase: serrare tutte le viti, procedendo a croce, a 20 Nm.                  2ª fase: serrare le viti, procedendo nello stesso ordine, a 40 Nm.                  3ª fase: serrare tutte le viti, procedendo nello stesso ordine, a 50 Nm.                  4ª fase: eseguire una rotazione, secondo lo stesso ordine della 3ª fase, di 60°.                  5ª fase: eseguire una rotazione, secondo lo stesso ordine della 4ª fase, di 60°.                  6ª fase: serrare le 2 viti laterali (5) a 10 Nm</p>

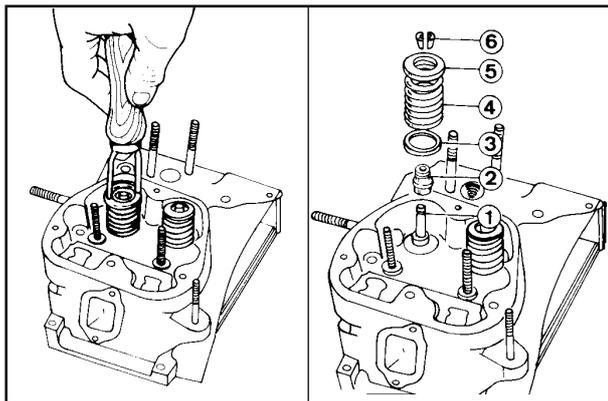


22

**Sporgenza iniettore**

La sporgenza dell'estremità del polverizzatore **A** rispetto al piano della testa deve essere 2,5 mm per 15 LD 225-315-350 e 3,0÷3,5 mm per 15 LD 400-440.

Registrare con guarnizioni di rame **B** di spessore 0,5, 1 e 1,5 mm.

**Valvole - Smontaggio**

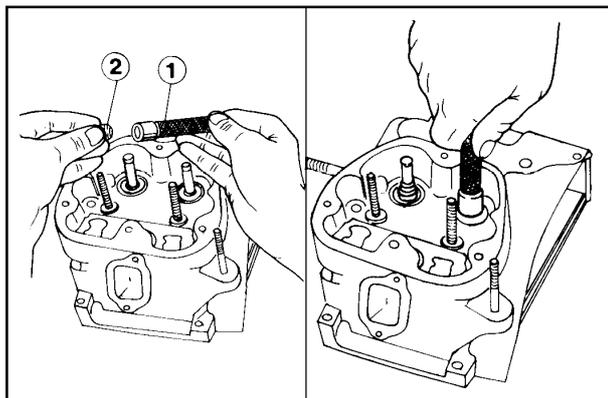
Componenti:

- 1 Stelo valvola
- 2 Guarnizione tenuta olio
- 3 Disco reggimolla
- 4 Molla
- 5 Piattello
- 6 Semiconi

**Nota:** Per togliere i semiconi mettere uno spessore sotto il fungo della valvola e premere con forza come in figura.

23

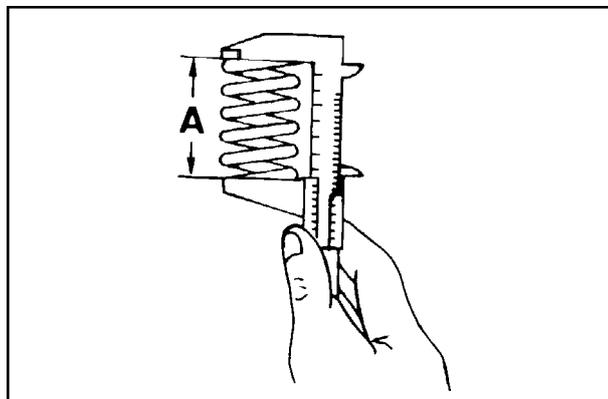
24

**Valvole - Guarnizione tenuta olio nella guida valvola**

Per evitare la deformazione della guarnizione **2** durante il montaggio nella guida valvola inserirla nell'attrezzo **1** matr. 7107-1460-047 dopo averla abbondantemente lubrificata e procedere come in figura.

25

26

**Valvole, molle**

Con un calibro misurare la lunghezza libera.

**Per motori 15 LD 225-315-350**

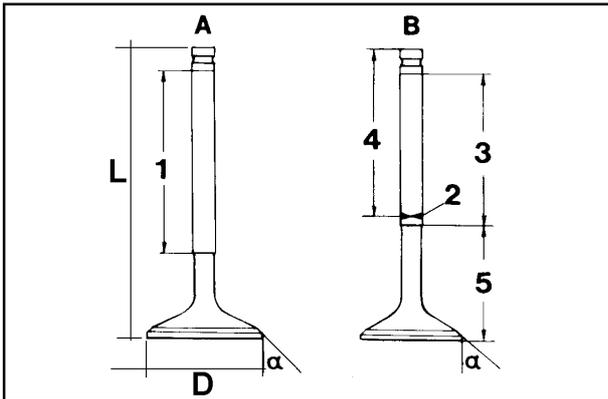
Lunghezza libera **A** = 33,72

**Per motori 15 LD 400-440**

Lunghezza libera **A** = 34,88

**Nota:** Se la lunghezza **A** è inferiore a 1 mm rispetto al valore dato sostituire la molla.

27



28

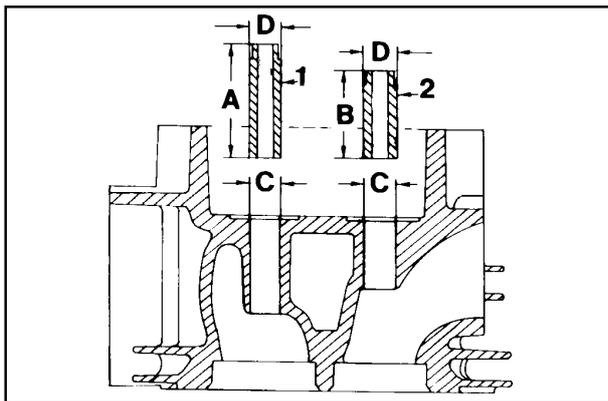
**Valvole, caratteristiche**

**Valvola di aspirazione A**

	15 LD 225	15 LD 315-350	15 LD 400-440
materiale	X 45 Cr Si 8 uni 3992		
1	Tratto cromato		
D	31,6 -0-0,2	36 -0-0,2	37,8 -0-0,2
L	81,8	91	92,2 -0,2+0,2
α	45° 35' ÷ 45 65'		

**Valvola di scarico B - Stelo e fungo sono di due materiali diversi**

	15 LD 225	15 LD 315	15 LD 350	15 LD 400	15 LD 440
2	Tratto saldato				
3	Tratto cromato				
4	materiale --> X 45 Cr Si 8 UNI 3992				
5	materiale --> X 70 Cr Mn Ni N21.6 UNI 3992				
α	45° 35' ÷ 45 65'				



29

**Valvole, guide e alloggi**

- 1 Guida aspirazione
- 2 Guida scarico

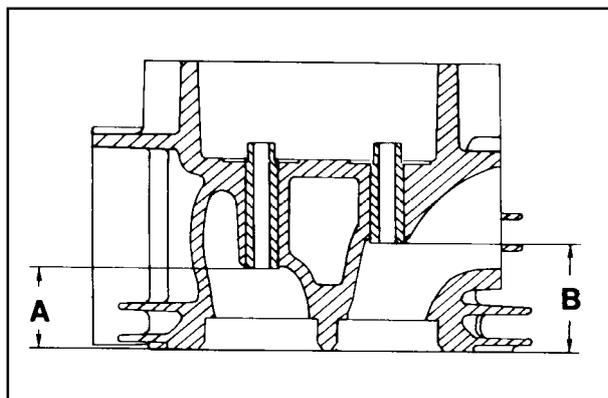
**Dimensioni (mm) per 15 LD 315-350-400-440**

- A = 40
- B = 31
- C = 11,000÷11,018
- D = 11,040÷11,055

**Dimensioni (mm) per 15 LD 225**

- A = 35
- B = 30
- C = 10,000÷10,020
- D = 10,040÷10,055

**Nota:** Sono previste come ricambio, anche guide valvole con diametro esterno maggiorato di 0,5 mm; in questo caso per il montaggio, è necessario maggiorare l'alloggio C di 0,5 mm.



30

**Valvole, inserimento guide**

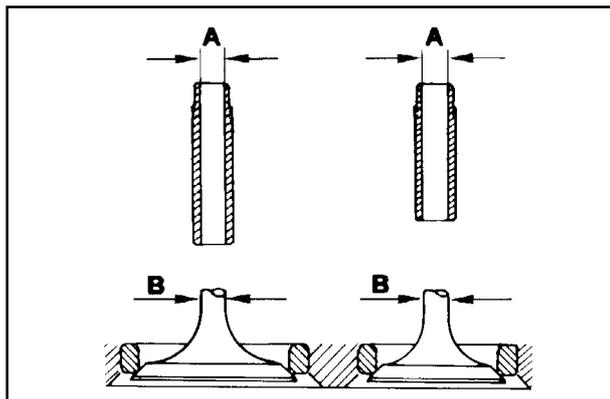
Riscaldare la testa a 160°÷180°  
Forzare le guide tenendo conto della distanza A e B rispetto al piano della testata.

**Dimensioni (mm) per 15 LD 315-350-400-440**

- A = 25,8÷26,2
- B = 34,8÷35,2

**Dimensioni (mm) per 15 LD 225**

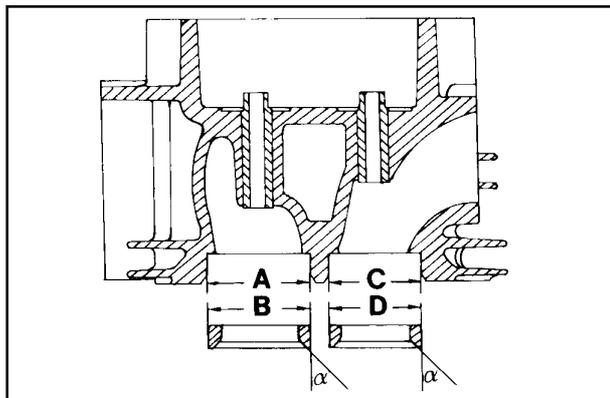
- A = 23,8÷24,2
- B = 28,8÷29,2



Valvole, dimensioni e giochi fra le guide (mm)

	15 LD 225	15 LD315-350	15 LD 400-440
A	6,020÷6,035	7,025÷7,040	
B	5,985÷6,000	6,985÷7,000	6,985÷7,000
(A-B)	0,020÷0,050	0,025÷0,055	
(A-B) limite	0,14		

31



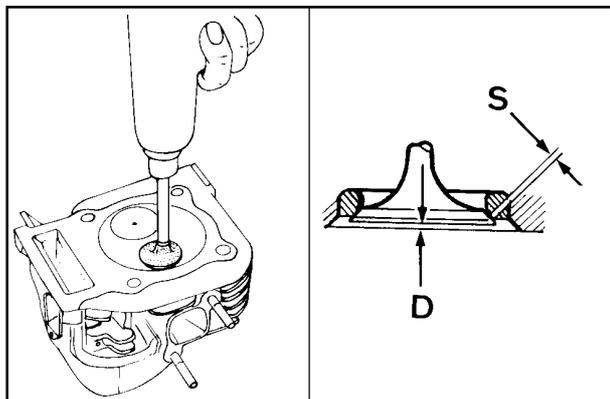
Valvole, alloggi e sedi

Dimensioni (mm)

	15 LD 225	15 LD315-350	15 LD 400-440
A	32,50÷32,51	37,00÷37,01	39,00÷39,01
B	32,60÷32,62	37,10÷37,12	39,10÷39,12
C	28,50÷28,51	33,00÷33,01	35,00÷35,01
D	28,60÷28,62	33,10÷33,12	35,10÷35,12

32

**Nota :** Essendo le sedi fornite prefinite, non devono essere lavorate dopo il piantaggio.



Valvole, smerigliature sedi

Dopo il piantaggio se necessario smerigliare con spuntiglio fine in sospensione d'olio fino ad ottenere la perfetta tenuta.

La superficie di tenuta **S** non deve superare 2 mm.

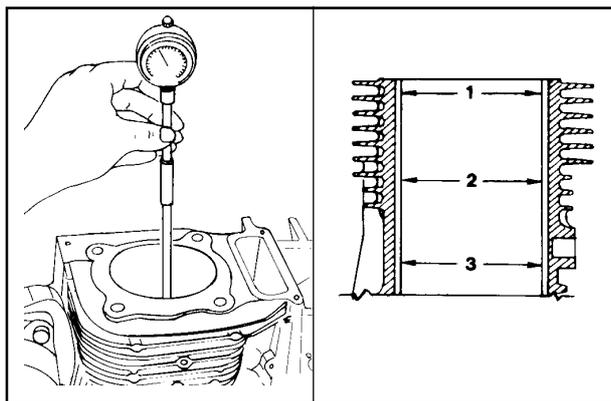
Abbassamento valvola per 15 LD 225-315-350 (D = 0.55÷0.85 mm).

Abbassamento valvola per 15 LD 400-440 (D = 0.35÷0.65 mm).

Limite di usura 1,5 mm.

33

34

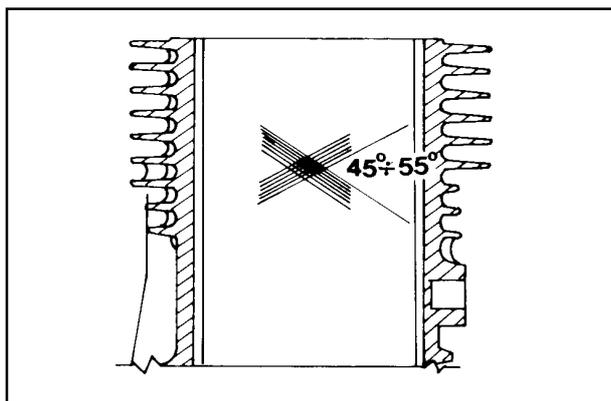


35

36

**Cilindro**

Azzerare il comparatore con un anello calibrato. Verificare il diametro nei punti 1, 2, e 3; ripetere la stessa operazione ruotando il comparatore di 90° alle stesse altezze. Se l'eventuale usura supera di 0,05 mm il limite massimo dato rettificare il cilindro alla maggiorazione successiva. Per valori diametrali cilindro vedi fig. tabelle 40 e 41.



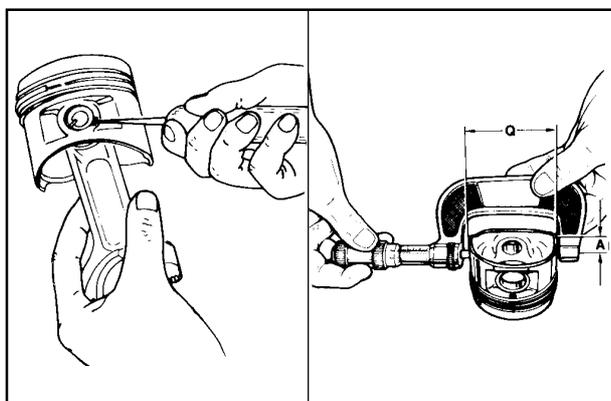
37



E' vietato ripassare a mano le superfici interne del cilindro con della tela smeriglio.

**Rugosità cilindro**

L'inclinazione delle tracce incrociate di lavorazione deve risultare compresa fra 45°-55°; esse devono essere uniformi e nitide in entrambe le direzioni. La rugosità media deve essere compresa fra 0,5 e 1 µm. Tutta la superficie interessata dal contatto con i segmenti deve essere lavorata col metodo a plateau.



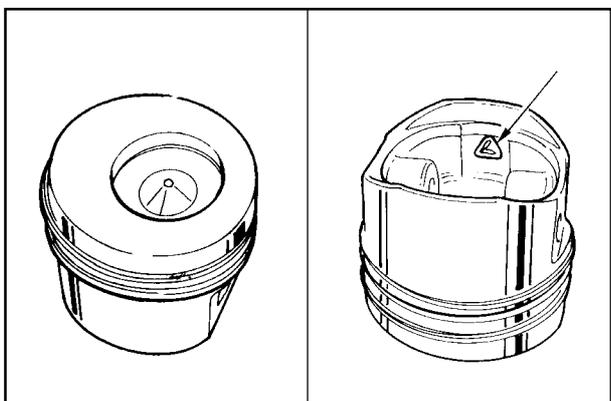
38

39

**Pistone**

Di tipo ipereutettico, consente di ridurre i giochi fra pistone e cilindro e di conseguenza il consumo di olio. 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 il diametro ha un'usura superiore di 0.05 mm al valore minimo dato, (vedi tabella fig. 40-41) sostituire pistone e segmenti..

**Nota:** Le maggiorazioni previste sono di 0,50 e 1,00 mm.



40

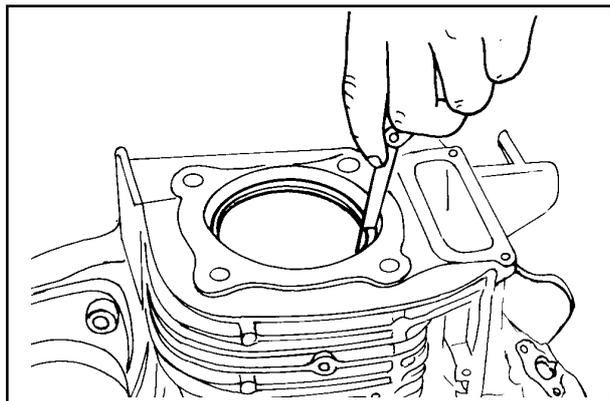
41

**Dimensioni pistoni e cilindri, Logotipo**

All'interno del pistone è riportato il logotipo

Dimensioni pistoni e cilindri (mm)			
	Ø Cilindri	Ø Pistoni	Gioco
15 LD 225	69.00÷69,015	68,955÷68,970	0.03÷0.06
15 LD 315	78.00÷78.15	77.955÷77.970	0.03÷0.06
15 LD 350	82.00÷82.015	81.955÷81.970	0.03÷0.06
15 LD 400	82,00÷82,015	81,955÷81,970	0.03÷0.06
15 LD 440	86,00÷86,015	85,955÷85,970	0.03÷0.06

*M. J. Primella**F.lli*



**Segmenti, distanza fra le punte (mm)**

Inserire i segmenti nella parte alta del cilindro e misurare la distanza tra le punte.

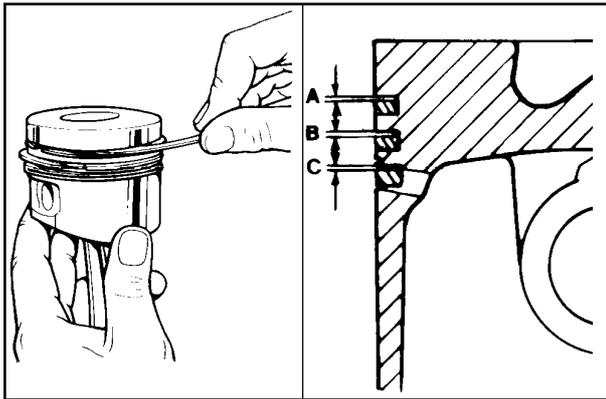
42

Motore	Tipo segmento	Valore		
		GOETZE (marcati GOE)	BUZULUK (marcati KO)	NR (marcati N)
<b>15 LD 225</b>	1° segmento (nitruato)	0.20÷0.40		
	2° segmento *	1.00÷1.50	0.30÷0.50	
	3° segmento, raschiaolio (nitruato)	0.25÷0.50		
<b>15 LD 315</b>	1° segmento (cromato)	0.30÷0.50		
	2° segmento (torsionale)	0.30÷0.50		
	3° segmento, raschiaolio	0.25÷0.50		
<b>15 LD 350</b>	1° segmento (nitruato)	0.20÷0.35		
	2° segmento *	1.00÷1.50	0,30÷0,50	
	3° segmento, raschiaolio (nitruato)	0.25÷0.50		
<b>15 LD 400</b>	1° segmento (nitruato)	0.20÷0.35		
	2° segmento	1.00÷1.50	0.30÷0.50	
	3° segmento, raschiaolio (nitruato)	0.25÷0.50		
<b>15 LD 440</b>	1° segmento (cromato)		0.20÷0.35	
	2° segmento (torsionale)		0.30÷0.50	
	3° segmento, raschiaolio		0.20÷0.40	

Limite usura 1 mm

\* Solo per segmenti GOETZE :

Il 2° segmento dei motori 15 LD 225 e 15 LD 350 il limite di usura è 2.0 mm.



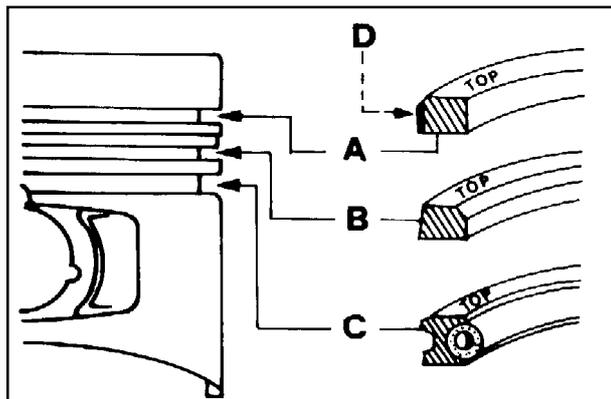
Segmenti, giochi tra le cave (mm)

	15 LD 225	15 LD 315	15 LD 350 - 400	15 LD 440
A	0.07÷0.115	0.07÷0.10	0.035÷0.11	0,07÷0,11
B	0.04÷0.08	0.05÷0.08	0.050÷0.09	0,05÷0,09
C	0.03÷0.07	0.04÷0.075	0.030÷0.087	0,03÷0,07

Sostituire il pistone o i segmenti se il valore supera il limite massimo.

43

44



Segmenti, ordine di montaggio

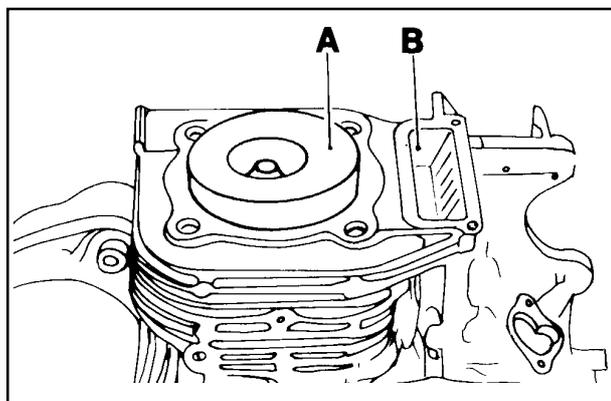
- A = 1° Segmento cromato (nitruato per 225-350-400)
- B = 2° segmento (torsionale)
- C = 3° Segmento (raschiaolio) (nitruato per 225-350-400)
- D = Zona cromata

**Nota:** Qualora si legga una scritta (top, od altra scritta) sulla superficie di un segmento, montare quella superficie verso l'alto.

Prima di inserire il pistone nel cilindro oliare e ruotare i segmenti in modo tale che i tagli risultino sfasati fra di loro di 120°

Nel motore 15 LD 350 e nel 15 LD 225 il secondo segmento non è torsionale, il primo segmento ed il terzo non hanno zone cromate ma sono nitruati.

45



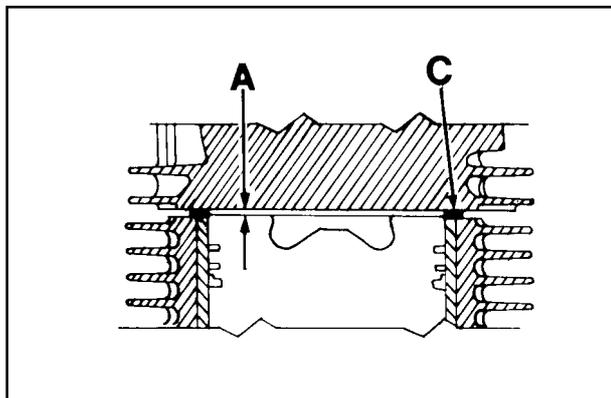
**!** Prima del montaggio oliare: lo spinotto, il pistone, il cilindro e la bronzina testa di biella.

Pistone, rimontaggio

Accoppiare il pistone alla biella, lubrificare lo spinotto e introdurlo nel pistone/biella con la semplice pressione del pollice. Montare i due anelli di arresto spinotto ed accertarsi che siano ben alloggiati nelle loro sedi.

Inserire nel cilindro biella e pistone con la superficie del cielo A più larga rispetto alla camera di combustione dallo stesso lato del vano aste punterie B.

46



Spazio nocivo

- A = Spazio nocivo
- C = Guarnizione testa

Lo spessore della guarnizione C determina lo spazio nocivo A che deve essere 0,45÷0,55 mm per 15 LD 315 con pompa iniezione matr. 6590-259; con pompa iniezione matr. 6590-281 è 0,50÷0,60 mm.

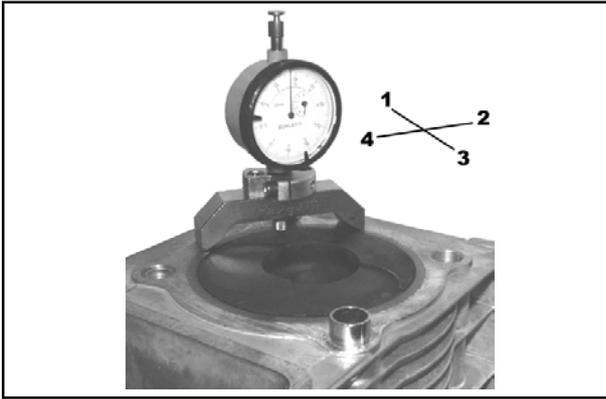
Per 15 LD 225 lo spazio nocivo è in tutti i casi 0,45÷0,55 mm.

Per 15 LD 350-400-440 lo spazio nocivo è in tutti i casi 0,50÷0,60 mm.

Per determinare lo spessore della guarnizione C vedi tabella di fig. 49÷50.

Per 15 LD 315 e 15 LD 350 sono previste guarnizioni maggiorate sul diametro interno di 1 mm necessarie nel caso di rettifica cilindro.

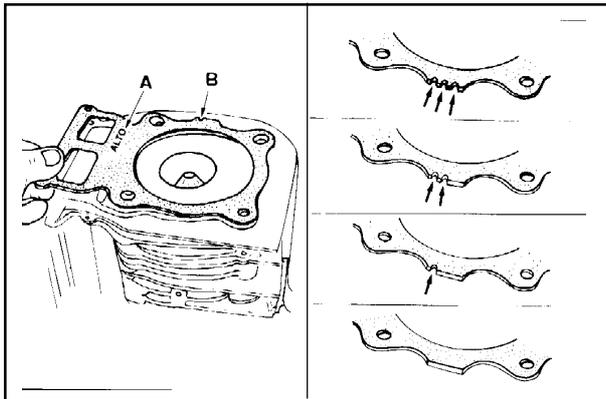
47



48

**Controllo sporgenza pistone**

Per stabilire lo spessore della guarnizione è necessario rilevare la sporgenza del pistone rispetto al piano testa. Utilizzare un comparatore munito di basetta dopo averlo azzerato su un piano di riscontro, posizionare come indicato in figura lo strumento sul piano di appoggio testa, in modo tale che il puntalino del comparatore appoggi sul pistone ed eseguire la lettura. Ripetere l'operazione negli altri tre punti (procedendo a croce) e rilevare le misure. Effettuando la media delle quattro misure rilevate si ottiene l'esatta sporgenza del pistone rispetto al piano appoggio testa. Scegliere la guarnizione appropriata secondo la tabella che segue.



49

50

**!** Togliere la guarnizione testa dal proprio involucro protettivo solo al momento del montaggio

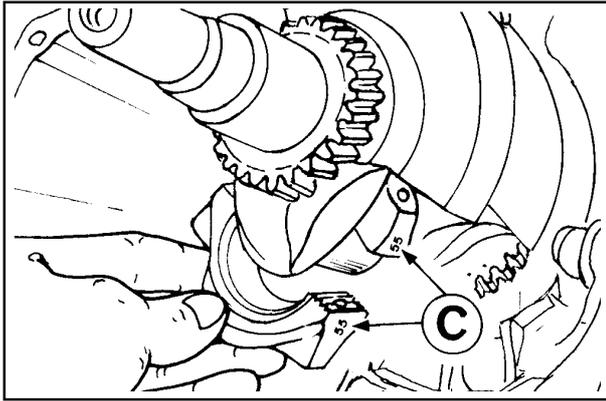
**Per serraggio testa vedi pag. 26**

Scelto lo spessore montare la guarnizione come in figura (vedi scritta A). Per identificare lo spessore della guarnizione a testa montata ricercare nella zona B il numero degli intagli. Lo spessore guarnizione indicato nella tabella è quello ottenuto a guarnizione montata e testa serrata.

**Guarnizione testa (mm)**

Per 15 LD 225		
Sporgenza pistone	Spessore guarnizione	Tacche identificazione
0,351÷0,450	0,9	zero tacche
0,450÷0,550	1	1 tacca
0,550÷0,650	1,1	2 tacche
0,650÷0,750	1,2	3 tacche
Per 15 LD 315 con pompa iniezione matr. 6590.259		
Sporgenza pistone	Spessore guarnizione	Tacche identificazione
0,365÷0,450	0,9	zero tacche
0,450÷0,550	1	1 tacca
0,550÷0,650	1,1	2 tacche
0,650÷0,750	1,2	3 tacche
Per 15 LD 315 con pompa iniezione matr. 6590.281		
Sporgenza pistone	Spessore guarnizione	Tacche identificazione
0,365÷0,400	0,9	zero tacche
0,400÷0,500	1	1 tacca
0,500÷0,600	1,1	2 tacche
0,600÷0,700	1,2	3 tacche

Per 15 LD 350		
Sporgenza pistone	Spessore guarnizione	Tacche identificazione
0,365÷0,500	1	zero tacche
0,500÷0,600	1,1	1 tacca
0,600÷0,700	1,2	2 tacche
Per 15 LD 400		
Sporgenza pistone	Spessore guarnizione	Tacche identificazione
0,410÷0,500	1	zero tacche
0,510÷0,600	1,1	1 tacca
0,610÷0,700	1,2	2 tacche
Per 15 LD 440		
Sporgenza pistone	Spessore guarnizione	Tacche identificazione
0,410÷0,500	1	zero tacche
0,510÷0,600	1,1	1 tacca
0,610÷0,700	1,2	2 tacche



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

### Biella

Smontare la biella ed effettuare i controlli che seguono.

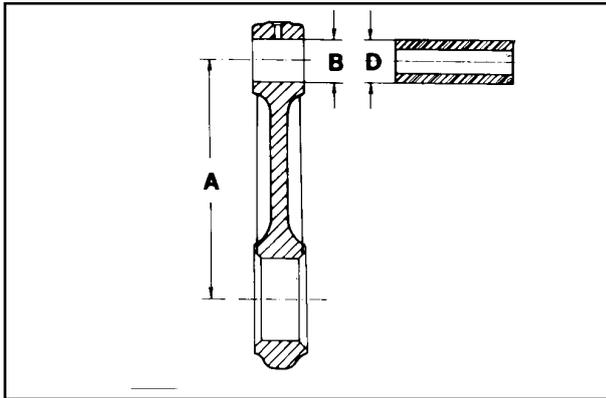
Sul cappello testa di biella e sulla testa biella sono riportati dei numeri uguali.

Al rimontaggio montare il cappello dallo stesso lato come in **C** della figura.

Per 15 LD 225 serrare le viti a 23 Nm.

Per 15 LD 315-350-400-440 serrare le viti a 30 Nm.

51

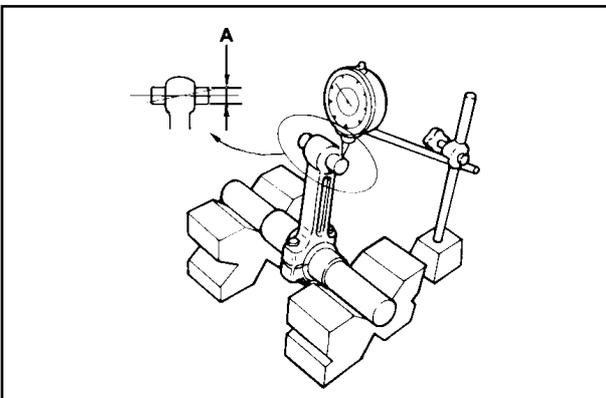


### Biella, spinotto

	15 LD 225	15 LD 315	15 LD 350	15 LD 400-440
A	99,970÷100,03	109,970÷110,03	109,97÷110,03	124,97÷125,03
B	20,010÷20,020	20,010÷20,020	22,010÷22,020	23,010÷23,020
D	19,995÷20,000	19,995÷20,000	21,995÷22,000	22,995÷23,000
(B-D)	0,010÷0,025	0,010÷0,025	0,010÷0,025	0,010÷0,025
(B-D) limite	0,05	0,05	0,05	0,05

52

**N.B:** La biella non ha bronzine. Per le dimensioni del diametro testa/biella vedi fig. 62.

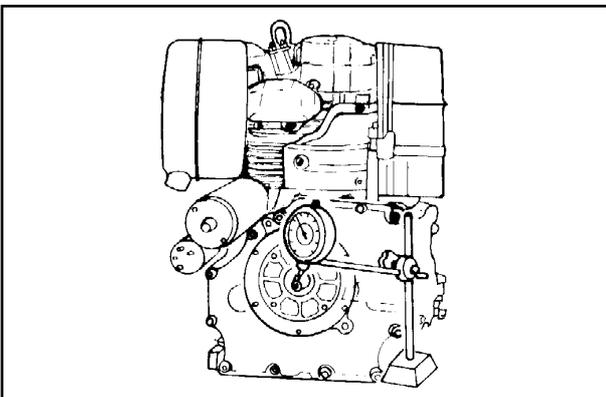


### Biella, allineamento

Utilizzare un comparatore come in figura.

Controllare l'allineamento degli assi utilizzando lo spinotto del pistone; lo scarto **A** = 0,015; limite 0,03 mm.

53



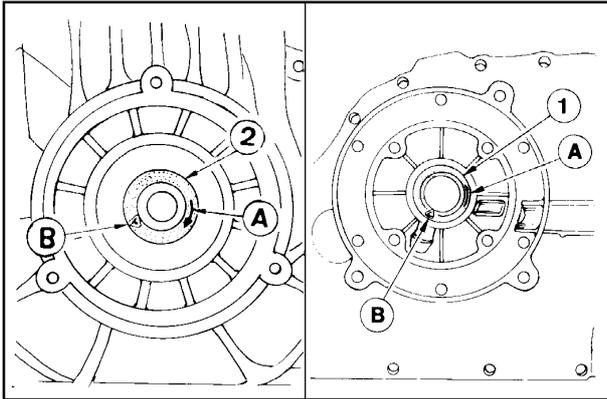
### Albero motore, gioco assiale

Bloccare il motore su una base metallica. Utilizzare un comparatore con colonnina e base magnetica sistemando il tastatore sull'albero motore.

Spingere l'albero motore avanti e indietro dal lato volano.

Il valore del gioco assiale dovrà essere 0,05÷0,25 mm; non è registrabile.

54



55

56

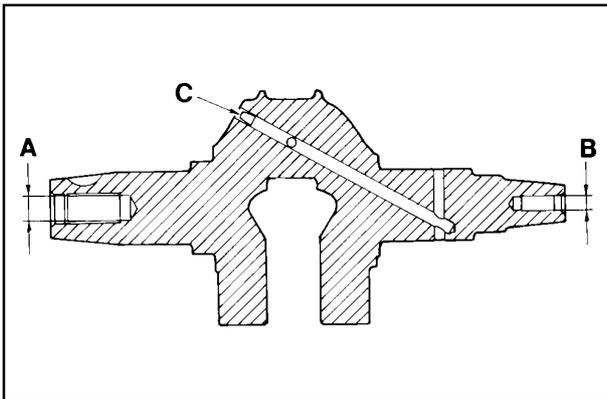


Un anello paraolio danneggiato può favorire l'aspirazione di aria all'interno del motore causando problemi di sfiato. Utilizzare anelli originali contraddistinti dal logotipo LOMBARDINI, vedi B.

**Albero motore, anelli paraolio**

L'anello di tenuta olio 1 è inserito nella portina lato distribuzione mentre l'anello 2 nel basamento lato volano.

Le frecce A indicano il senso di rotazione dell'albero motore. Piantarli nelle loro sedi con un tampone esercitando una pressione uniforme su tutta la loro superficie frontale dopo averli abbondantemente lubrificati.



57

**Albero motore, condotti di lubrificazione, filettatura foro lato volano e presa di forza**

In caso di revisione togliere il tappo C e verificare che il condotto di lubrificazione sia ben pulito.

A = M14x1,5 (senso di avviamento antiorario)

B = M8x1,25 (con albero standard)

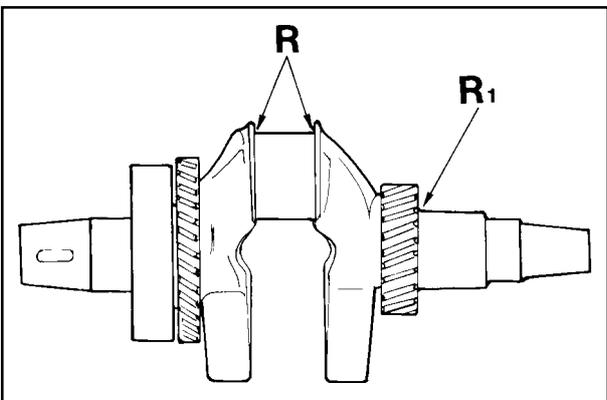


Quando si rettifica il bottone di manovella ed il perno di banco per evitare rotture dell'albero motore è necessario ripristinare il valore di R e di R<sub>1</sub>.

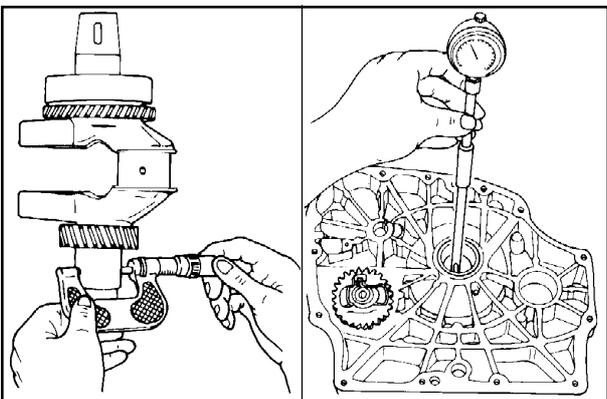
**Albero motore, raggi di raccordo**

Il raggio R che raccorda il bottone di manovella agli spallamenti è 2,8÷3,2 mm.

Il raggio R<sub>1</sub> che raccorda il perno di banco con l'ingranaggio comando distribuzione è 0,5 mm.



58

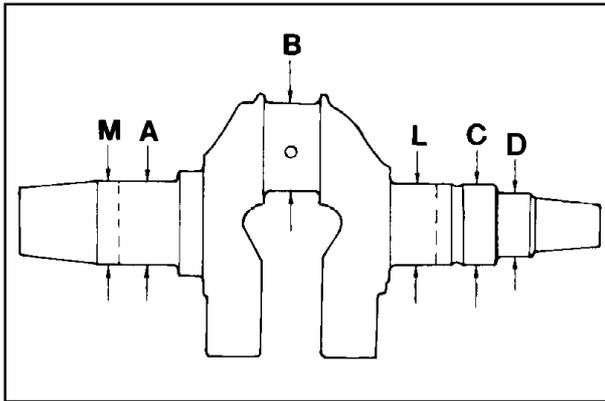


59

60

**Albero motore, controllo diametri perno di banco/manovella, diametro interno bronzina portina distribuzione**

Utilizzare un micrometro per esterni per il perno di banco ed un comparatore per interni per la bronzina nella portina distribuzione.

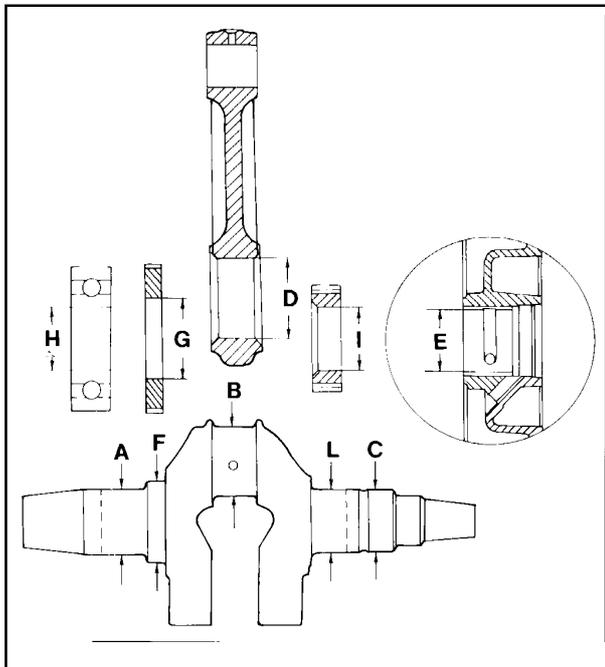


61

Albero motore - Diametri perni (mm)

	15 LD 225	15 LD 315 - 350	15 LD 400-440
<b>M</b> zona di lavoro del paraolio	34,959÷34,975	34,959÷34,975	39,959÷39,975
<b>A</b>	35,002÷35,013	35,002÷35,013	40,002÷40,013
<b>B</b>	33,984÷34,000	37,984÷38,000	39,984÷40,000
<b>L</b>	35,240÷35,256	35,240÷35,256	40,240÷40,256
<b>C</b>	34,984÷35,000	34,984÷35,000	39,984÷40,000
<b>D</b> zona di lavoro del paraolio	27,967÷28,000	27,967÷28,000	29,967÷30,000

Le minorazioni previste per il bottone di manovella e per quelle del perno di banco sono 0,25 e 0,50 e 1 mm.



62



Gli ingranaggi vanno montati con apposita attrezzatura per poter eseguire la corretta fasatura.

Evitare di smontare, quindi, gli ingranaggi.

A ricambi è disponibile solo l'albero completo.

**Albero motore - Diametri interni bronzina di banco, testa di biella, cuscinetto di banco, ingranaggi comando distribuzione ed equilibratore - Relativi giochi ed interferenze con i relativi perni.**

Dimensioni (mm) vedi anche fig. 61

	15 LD 225	15 LD 315-350	15 LD 400-440
<b>D</b>	34,030÷34,046	38,030÷38,046	40,030÷40,046
<b>E</b>	35,030÷35,050	35,030÷35,050	40,030÷40,050
<b>G</b>	45,000÷45,016	45,000÷45,016	53,000÷53,019
<b>H</b>	34,988÷35,000	34,988÷35,000 35,184÷35,200	39,988÷40,000
<b>I</b>	35,200÷35,216	35,200÷35,216	40,200÷40,216

Giochi (mm)

	15 LD 225	15 LD 315-350	15 LD 400-440
<b>(D-B)</b>	0,03÷0,062	0,030÷0,062	0,0300,062
<b>(D-B) limite</b>	0,120	0,120	0,120
<b>(E-C)</b>	0,03÷0,066	0,030÷0,066	0,0300,066

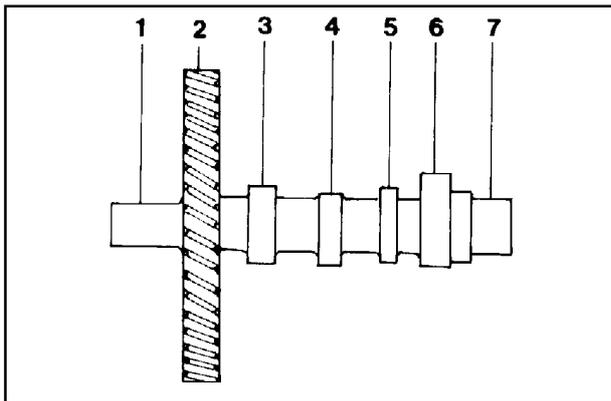
Interferenze (mm)

	15 LD 225	15 LD 315-350	15 LD 400-440
<b>(A-H)</b>	0,002÷0,025	0,002÷0,024	0,002÷0,024
<b>(F-G)</b>	0,015÷0,056	0,015÷0,056	0,015÷0,056
<b>(L-I)</b>	0,024÷0,056	0,024÷0,056	0,024÷0,056

#### Fornitura bronzine

Le bronzine di banco sono fornite al valore nominale, minorate di 0,25, 0,50 e 1,0 mm.

Le bielle sono fornite con la testa al valore nominale, minorate di 0,25 e 0,50 mm.

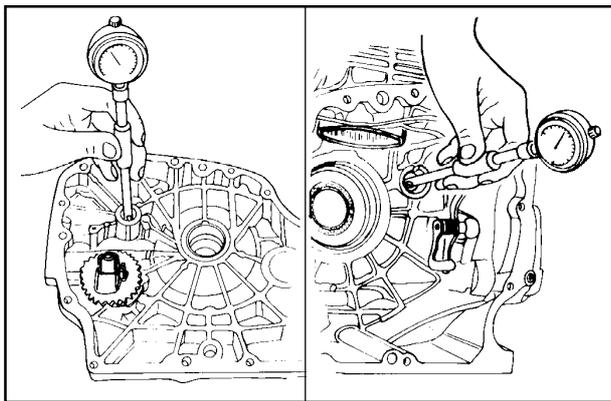


**Albero a camme**

Componenti:

- 1 Perno lato portina distribuzione
- 2 Ingranaggio
- 3 Camma di scarico
- 4 Camma di iniezione
- 5 Eccentrico pompa alimentazione
- 6 Camma di aspirazione
- 7 Perno lato basamento

63

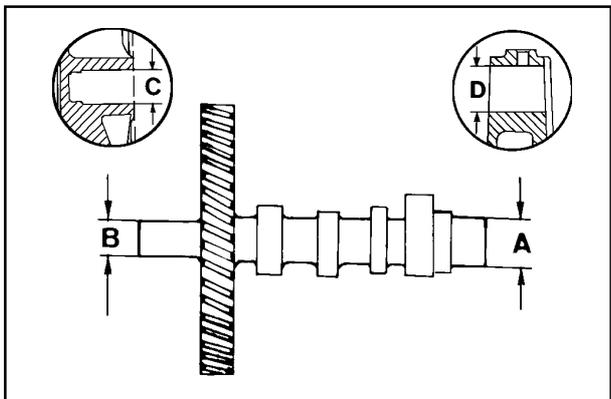


**Albero a camme, controllo alloggi perni**

Utilizzare un comparatore per interni

64

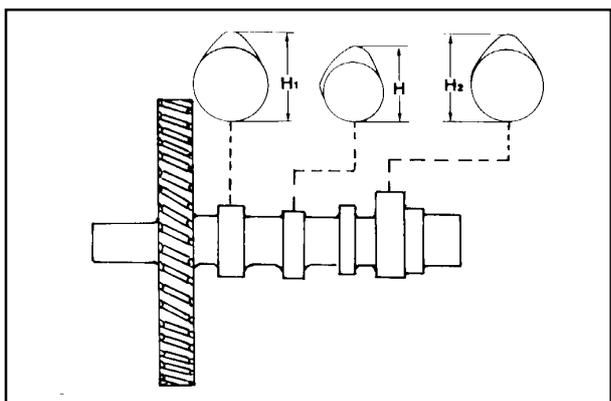
65



**Albero a camme, dimensioni perni e alloggi (mm)**

	15 LD 225	15 LD 315-350	15 LD 400-440
A	19,459÷19,474	21,959÷21,980	17,966÷17,984
B	15,957÷15,984	15,957÷15,984	
C	16,000÷16,018	16,000÷16,018	
D	19,500÷19,521	22,000÷22,021	18,00÷18,018
(D-A)	0,026÷0,062	0,020÷0,062	0,016÷0,052
(D-A) limite	0,120	0,120	0,100
(C-B)	0,016÷0,061	0,016÷0,061	
(C-B) limite	0,120	0,120	

66

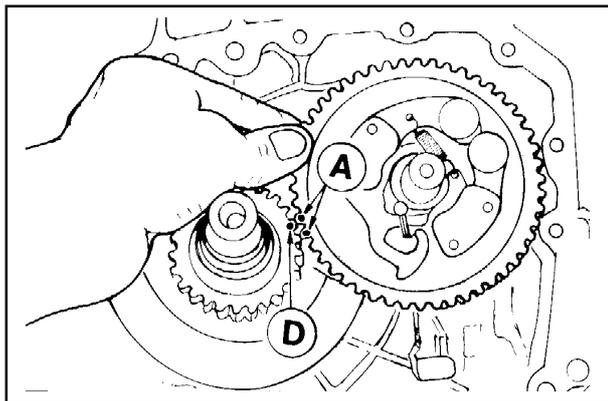


**Albero a camme, altezza camme (mm)**

	15 LD 225	15 LD 315-350	15 LD 400-440
H	30,25÷30,30	30,25÷30,30	32,00÷32,05
H <sub>1</sub>	35,75÷35,80	35,75÷35,80	36,10÷36,15
H <sub>2</sub>	33,65÷33,70	35,05÷35,10	35,10÷35,15

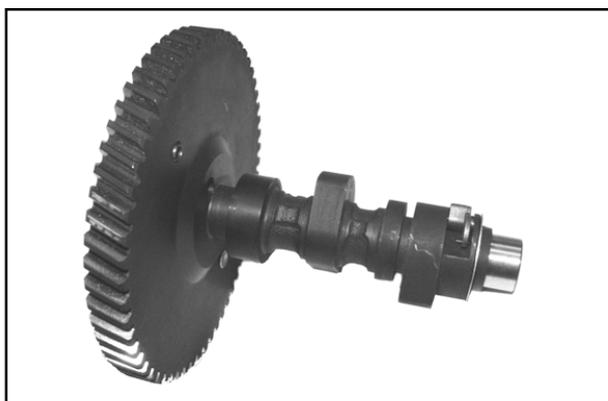
**Nota:** Se l'usura delle camme supera di 0,1 mm il valore minimo dato di H, H<sub>1</sub> e H<sub>2</sub> sostituire l'albero a camme.

67

**Fasatura distribuzione**

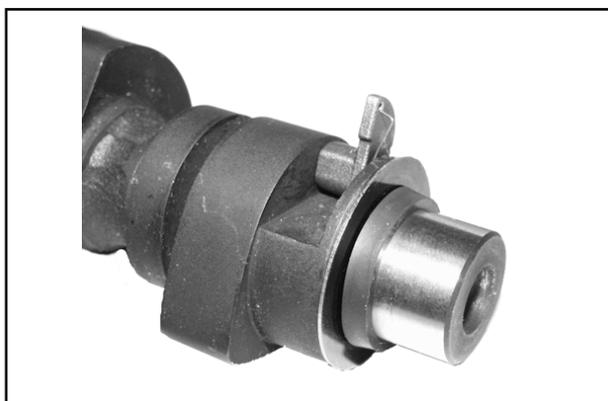
Montare l'albero a camme facendo coincidere i due riferimenti di **A** con quello di **D** dell'ingranaggio albero motore.

68

**Albero a camme - Sistema antireverse 15 LD 400-440**

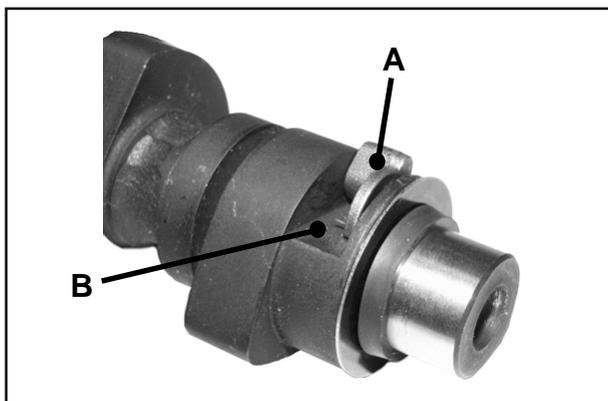
Consiste in un dispositivo sull'albero a camme che alza la valvola di aspirazione in caso di avviamento contrario alla normale rotazione.

68a



Durante il funzionamento regolare la punteria passando sul sistema vince la resistenza della molla e la decompressione non lavora.

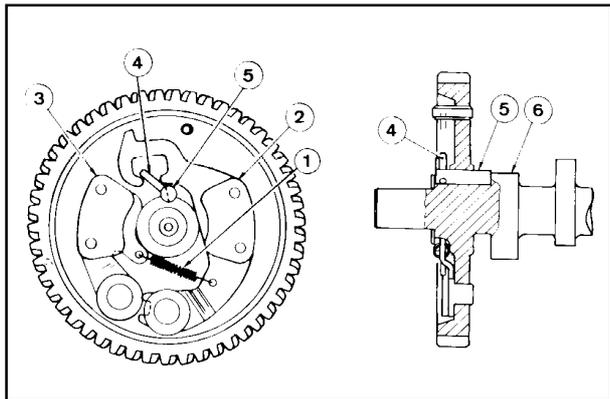
68b



In caso di avviamento al contrario il sistema antireverse al momento del passaggio della punteria fa alzare la valvola impedendo così l'avviamento

Nota: Controllare che il sistema antireverse non presenti usure e che la molla di richiamo mantenga il sistema antireverse in posizione di riposo come in figura 68c e verificare in questa condizione che il gioco tra la massa **A** e il piano **B** sia di 1 mm

68c



69

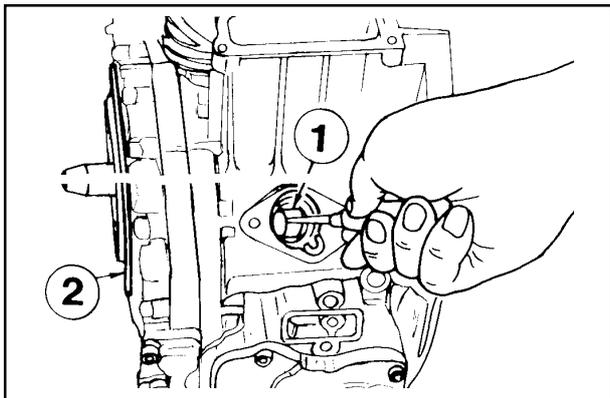
70

**Decompressione automatica, funzionamento**

A motore fermo e fino ad un regime di circa 300 RPM, la molla 1 agendo sulle masse 2 e 3, per mezzo della leva 4 e del pernetto 5 mantiene aperta la valvola di scarico anche durante la fase di compressione

Al superamento del regime di 300 RPM le masse 1 e 2 per azione della forza centrifuga mantengono il pernetto 5 in posizione di riposo. In questa posizione, grazie ad un pianetto ricavato sul pernetto stesso, la camma 6 può regolarmente comandare la valvola di scarico.

In questo modo, non essendovi compressione nel cilindro, quando si aziona l'autoavvolgente il motore si avvia con facilità.



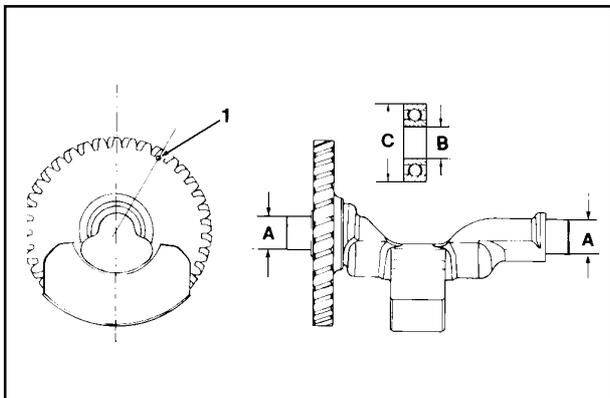
71

**Albero a camme, gioco assiale**

Procedere a questo controllo prima di montare la testa e le punterie compresa quella di iniezione.

Montare provvisoriamente l'albero a camme 1 completo di rondella di spallamento; serrare la portina 2 a 25 Nm.

Controllare il gioco assiale facendo leva con un utensile sull'albero a camme avanti e indietro; il suo valore è 0,10÷0,25 mm e non è registrabile.



72

**Equilibratore dinamico (a richiesta)**

E' supportato da due cuscinetti a sfere uguali alloggiati uno nel basamento e l'altro nella portina distribuzione.

Il punto 1 è il riferimento per la fasatura con l'ingranaggio dell'albero motore, vedi seguito.

Dimensioni (mm):

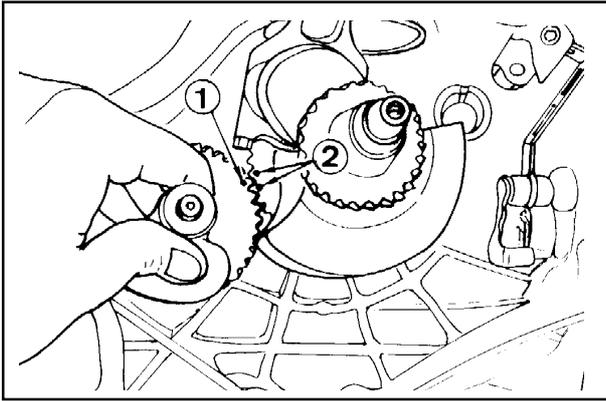
A = 14,983÷14,994

B = 14,990÷15,000

C = 34,890÷35,000

D = 34,958÷34,983 (diametro sede cuscinetti sul basamento e sulla portina distribuzione).

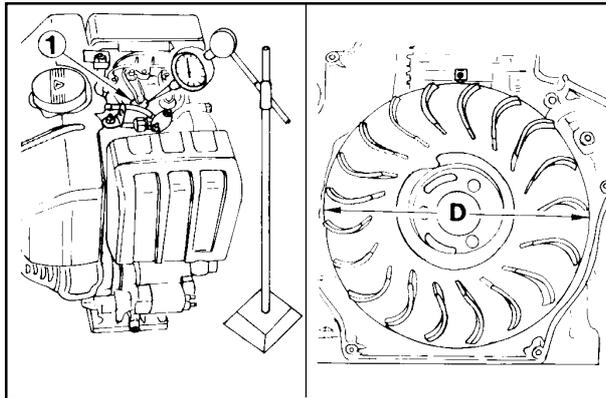




73

**Fasatura equilibratore dinamico**

Posizionare l'albero motore come in figura.  
Inserire l'equilibratore dinamico in modo che il riferimento 1 si inserisca fra i denti 2 dell'ingranaggio fissato sull'albero motore.

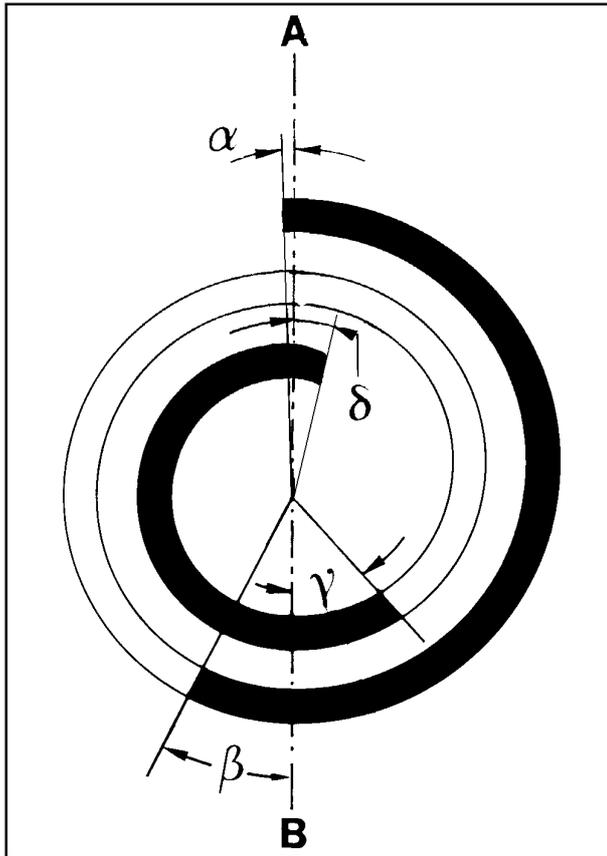


74

75

**Controllo fasatura distribuzione**

Togliere serbatoio e convogliatore per poter accedere al volano.  
Il controllo viene effettuato sull'albero motore ed i valori espressi sono rilevati sulla circonferenza del volano.  
Registrare il gioco valvole come indicato nella pagina seguente.  
Azzerare il comparatore sul piattello della valvola di aspirazione 1; ruotando l'albero motore nel senso di rotazione si individua  $\alpha$  (inizio apertura valvola aspirazione rispetto al punto morto superiore **A**) e  $\beta$  (chiusura valvola di aspirazione, dopo il punto morto inferiore **B**) vedi fig. 77-78.  
Analogamente procedere con la valvola di scarico verificando  $\gamma$  (inizio apertura valvola di scarico) e  $\delta$  (chiusura valvola di scarico).



Angoli fasatura distribuzione di funzionamento (gioco valvole 0,15).

Per 15 LD 225

$\alpha = 6^\circ$  prima di **A** pari a 12 mm

$\beta = 22^\circ$  dopo **B** pari a 44 mm

$\gamma = 58^\circ$  prima di **B** pari a 116 mm

$\delta = 10^\circ$  dopo **A** pari a 20 mm.

Valori rilevati sulla circonferenza del volano  $D = 230$  (ad un grado corrispondono 2 mm).

Per 15 LD 315 - 350

$\alpha = 10^\circ$  prima di **A** pari a 20,09 mm

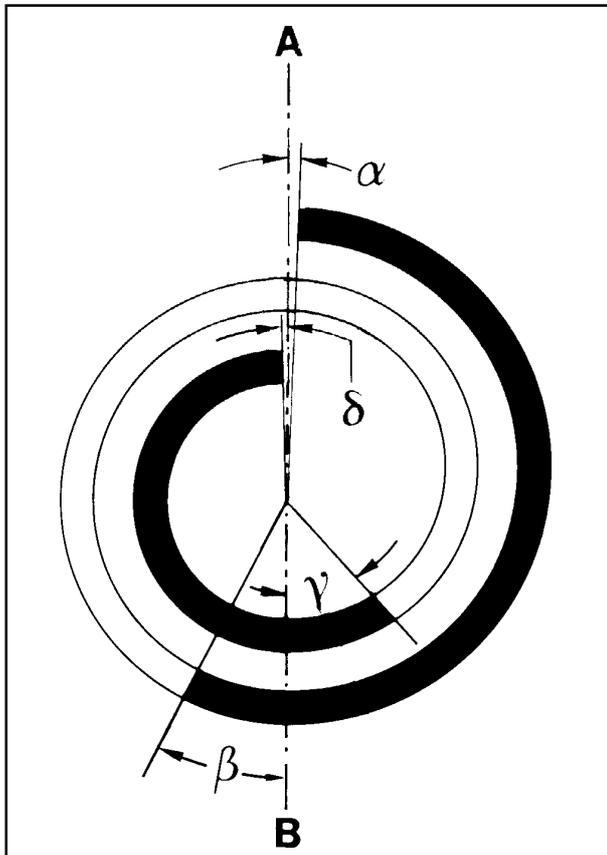
$\beta = 42^\circ$  dopo **B** pari a 87,78 mm

$\gamma = 58^\circ$  prima di **B** pari a 121,22 mm

$\delta = 10^\circ$  dopo **A** pari a 20,9 mm.

Valori rilevati sulla circonferenza del volano  $D = 240$  (ad un grado corrispondono 2,09 mm).

77



Angoli fasatura distribuzione per controllo (gioco valvole 0,65÷0,70).

Per 15 LD 225

$\alpha = 7^\circ$  dopo **A** pari a 14 mm

$\beta = 9^\circ$  dopo **B** pari a 18 mm

$\gamma = 45^\circ$  prima di **B** pari a 90 mm

$\delta = 3^\circ$  prima di **A** pari a 6 mm.

Valori rilevati sulla circonferenza del volano  $D = 230$  (ad un grado corrispondono 2 mm).

Per 15 LD 315 - 350

$\alpha = 1^\circ$  dopo **A** pari a 2,09 mm

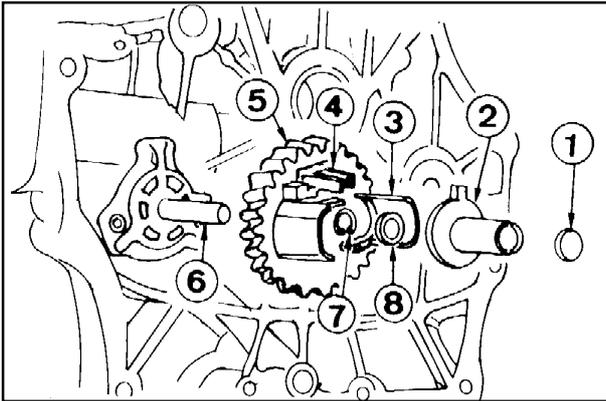
$\beta = 31^\circ$  dopo **B** pari a 64,79 mm

$\gamma = 45^\circ$  prima di **B** pari a 94,05 mm

$\delta = 3^\circ$  prima di **A** pari a 6,27 mm.

Valori rilevati sulla circonferenza del volano  $D = 240$  (ad un grado corrispondono 2,09 mm)..

78

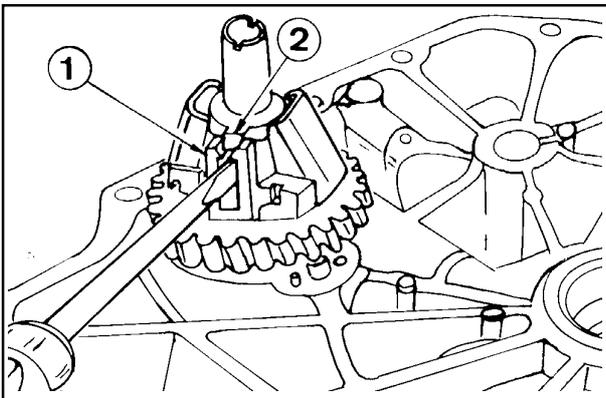


**Regolatore di giri**

Componenti:

- 1 Pastiglia del puntalino
- 2 Puntalino
- 3 Masse
- 4 Trascinatore del puntalino
- 5 Ingranaggio
- 6 Alberino comando pompa olio
- 7 Anello seeger
- 8 Anello di rasamento

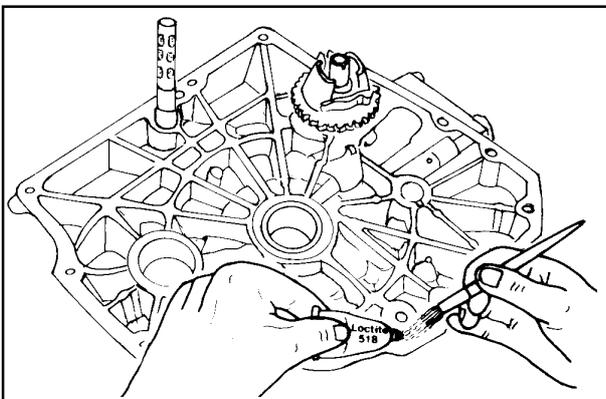
79



**Regolatore giri, smontaggio**

Il trascinatore del puntalino 1 termina con due denti che hanno lo scopo di non fare fuoriuscire il puntalino stesso 2.  
Per smontare il regolatore utilizzare un utensile allargando leggermente i due denti come in figura.

80



**Portina distribuzione, rimontaggio**

La tenuta fra la portina distribuzione ed il basamento viene assicurata dalla guarnizione liquida "Loctite 5205"; pulire accuratamente le due superfici di tenuta e distribuirla in modo uniforme.

Serrare le viti a 23 Nm.



Prima di avviare il motore attendere 3 ore.

81

**!** 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.

Niente più dell'olio di lubrificazione incide sulle prestazioni e la durata del motore.

Impiegando olio con caratteristiche diverse da quello prescritto, o in mancanza di regolare sostituzione, 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.

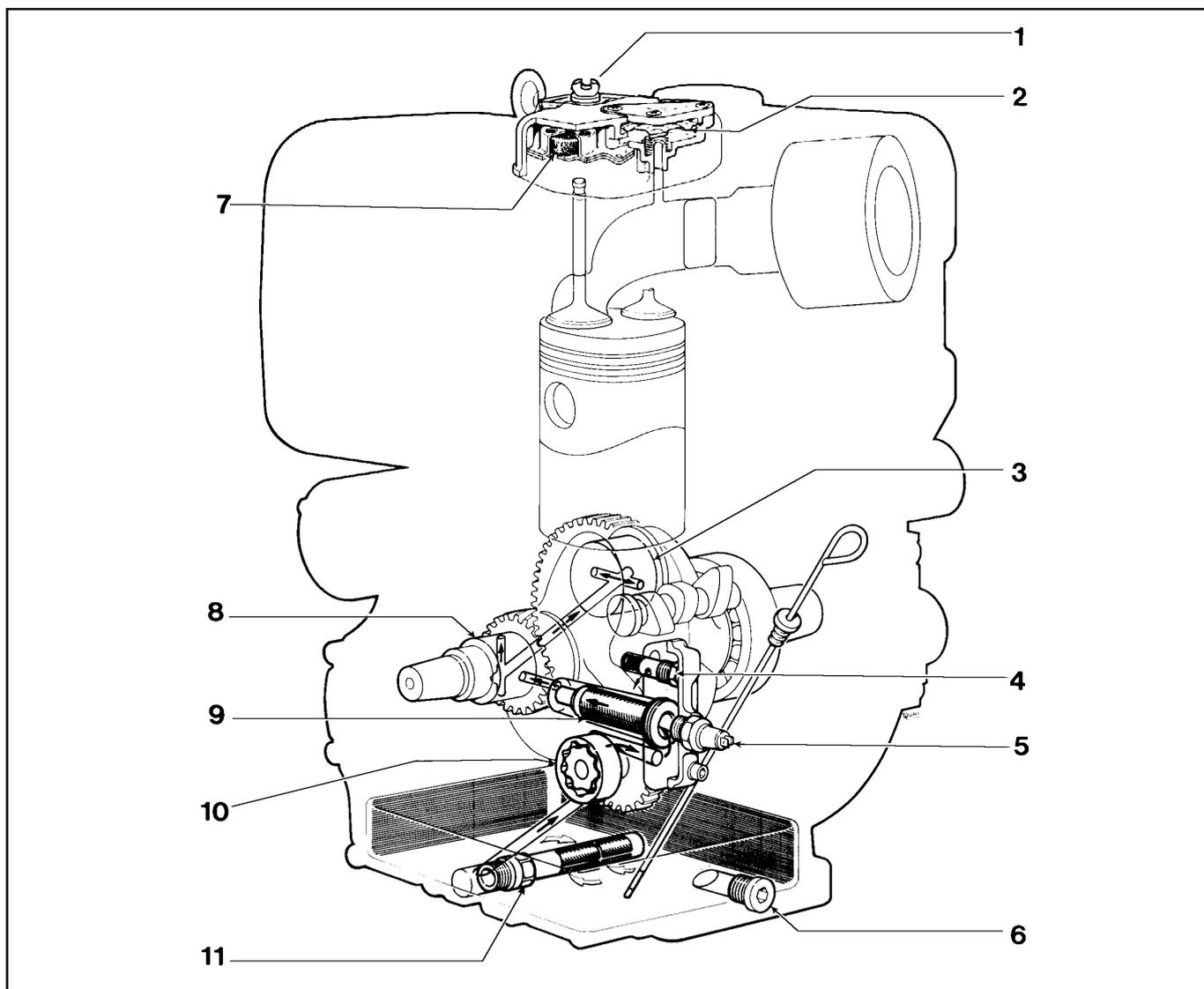
La viscosità dell'olio deve essere adeguata alla temperatura ambiente in cui il motore opera.

**!** 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 15 LD 225 - 315 - 350



82

#### Componenti:

1) Tappo rifornimento olio

2) Valvola di depressione

3) Bottone di manovella

4) Valvola regolazione pressione olio

5) Pressostato

6) Tappo scarico olio

7) Massa di rete metallica

8) Perno di banco

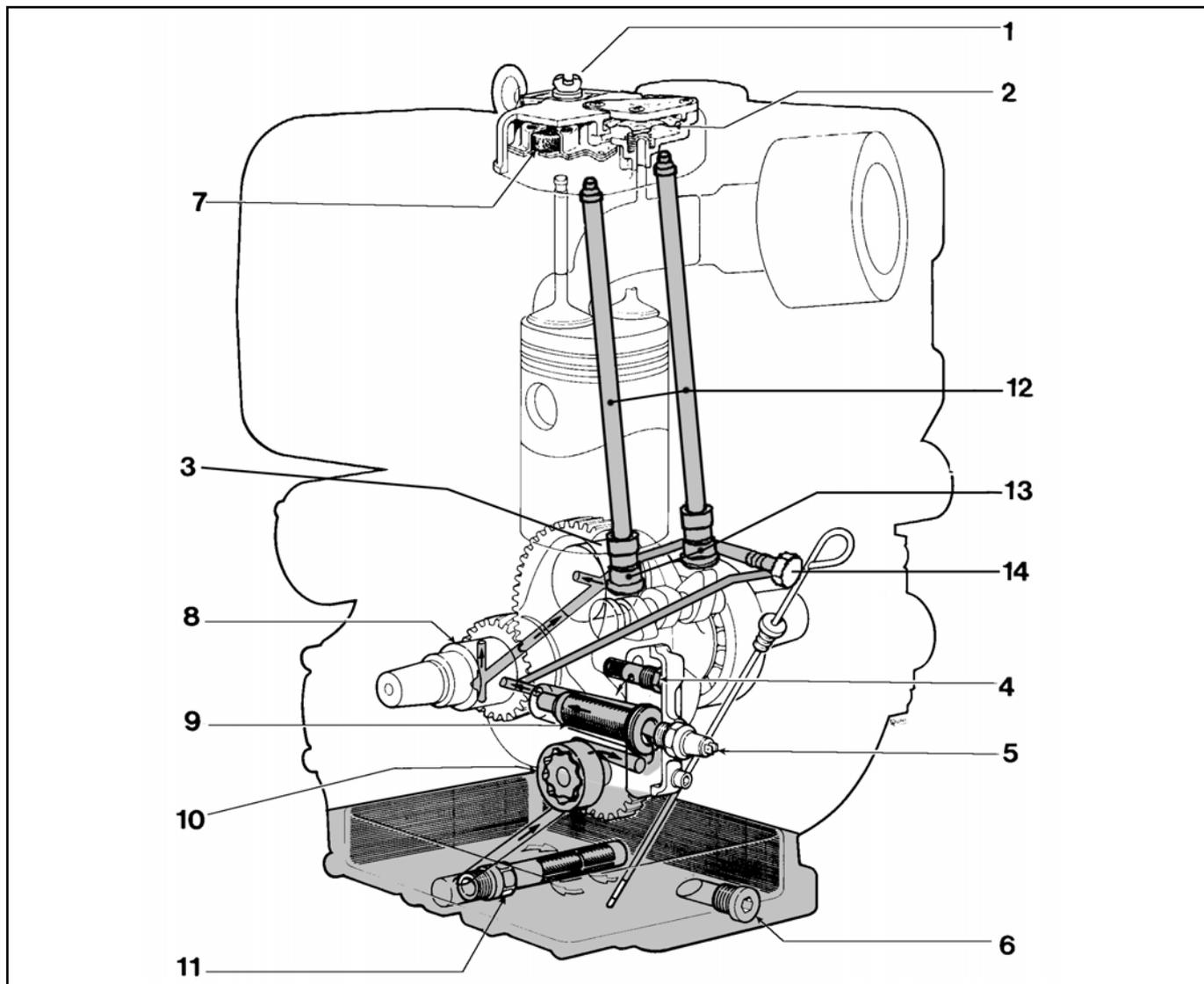
9) Filtro olio

10) Pompa olio

11) Filtro aspirazione olio

46	ENTE COMPILATORE TECO/ATL <i>M. Primella</i>	COD. LIBRO 1-5302-461	MODELLO N° 50706	DATA EMISSIONE 09-94	REVISIONE 05	DATA 22.12.2003	VISTO <i>F. ...</i>
----	---	--------------------------	---------------------	-------------------------	--------------	--------------------	------------------------

## CIRCUITO DI LUBRIFICAZIONE 15 LD 400-440



83

**Componenti:**

1) Tappo rifornimento olio

2) Valvola di depressione

3) Bottone di manovella

4) Valvola regolazione pressione olio

5) Pressostato

6) Tappo scarico olio

7) Massa di rete metallica

8) Perno di banco

9) Filtro olio

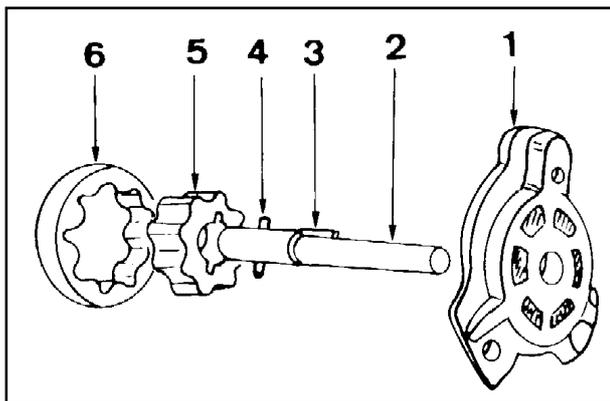
10) Pompa olio

11) Filtro aspirazione olio

12) Aste punterie

13) Punterie idrauliche

14) Raccordo calibrato

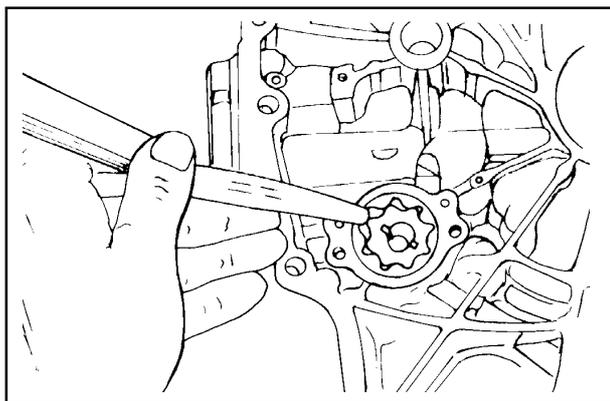
**Pompa olio**

Componenti:

- 1 Coperchio
- 2 Albero
- 3 Chiavetta
- 4 Spina
- 5 Rotore interno
- 6 Rotore esterno

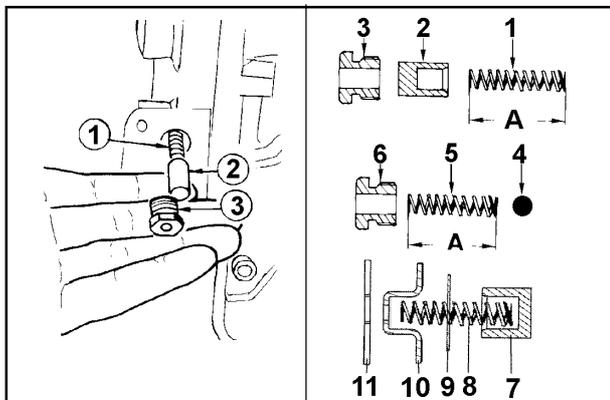
La portata della pompa olio a 3000 giri/1' del motore è di 5,8 l/1'.

84

**Pompa olio, gioco tra i rotori**

Misurare il gioco come in figura; il suo valore max è di 0,13 mm; gioco limite usura 0,25 mm.

85

**Valvola regolazione pressione olio****Componenti per 15 LD 315 e 15 LD 350:**

- 1 Molla
- 2 Valvola
- 3 Tappo

La lunghezza libera A della molla è 27,50÷27,75 mm.

**Componenti per 15 LD 225:**

- 4 Sfera
- 5 Molla
- 6 Tappo

La lunghezza libera A della molla è 23,50÷24,50 mm.

**Componenti per 15 LD 400-440:**

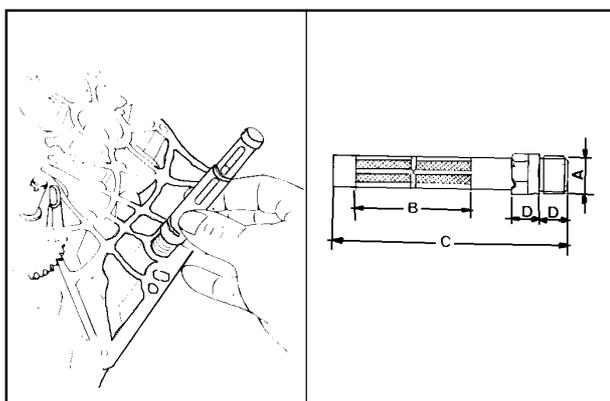
- 7 Pistoncino
- 8 Molla
- 9 Rondella
- 10 Scodellino
- 11 Seeger

La lunghezza libera A della molla è 25,50÷25,75 mm.

86

87

Nota: Se A è inferiore di 1 mm al valore dato sostituirla. La taratura della valvola non è registrabile.

**Filtro aspirazione olio**

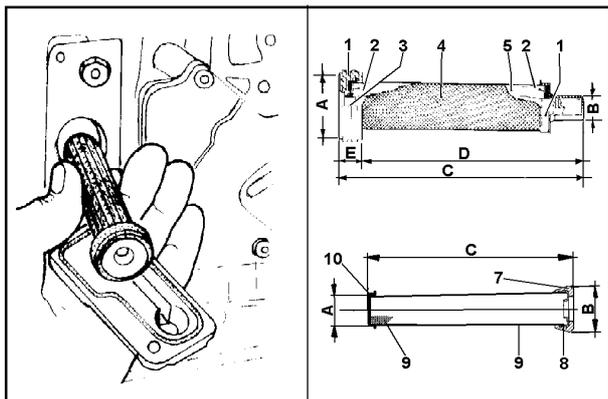
E' costituito da rete in nylon 66 con un grado di filtrazione 500 µm.

Dimensioni (mm):

- A = M16x1,5
- B = 64
- C = 102
- D = 12

88

89



90

91

**Filtro olio**Componenti filtro **15 LD 315-350-400-440:**

- 1 Assemblaggio
- 2 Adesivo
- 3 Coperchio
- 4 Materiale filtrante
- 5 Lamella

Dimensioni mm: **A = 26,5 B = 18 C = 88,5 D = 67,5 E = 8,5**

Caratteristiche:

Superficie filtrante utile = 75 cm<sup>2</sup>

Grado di filtrazione = 50 µm.

La valvola by-pass è tarata a 0,6÷0,8 bar.

Componenti filtro **15 LD 225:**

- 7 Gommino
- 8 Coperchio superiore
- 9 Elemento filtrante
- 10 Coperchio inferiore

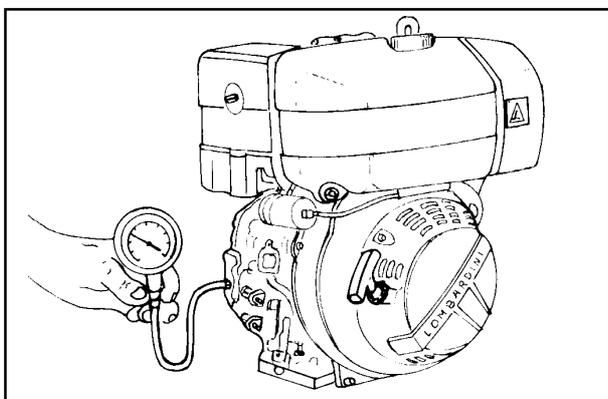
Dimensioni mm: **A = 19,0÷19,3 B = 12,5 C = 83,0÷83,5**

Caratteristiche:

Superficie filtrante utile ≥ 75 cm<sup>2</sup>

Grado di filtrazione = 40÷60 µm.

Per periodicità di sostituzione vedi pag. 18.

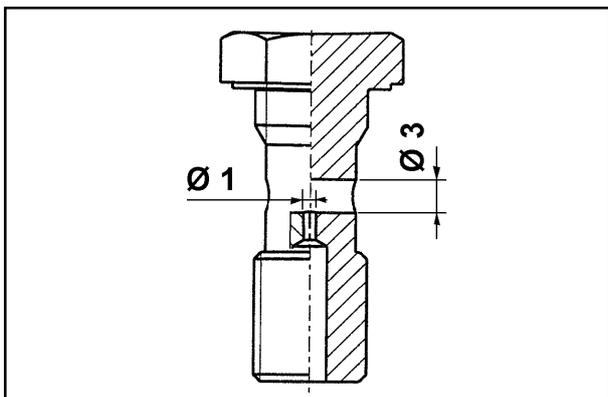


92

**Controllo pressione olio**

A montaggio ultimato rifornire il motore di olio e combustibile; collegare un manometro da 10 bar al raccordo sul filtro olio.

Avviare il motore e verificare il comportamento della pressione in funzione della temperatura olio, vedi seguito.



93

**Raccordo calibrato per lubrificazione punterie idrauliche**

Il raccordo è posizionato sul canale di lubrificazione delle punterie idrauliche (vedi fig. 83 particolare 11).

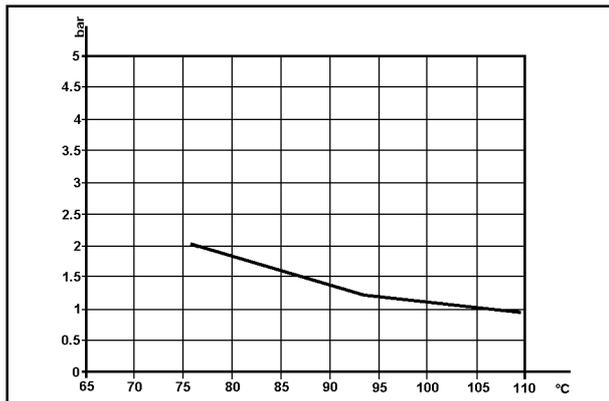
Se il foro calibrato è intasato non arriva sufficiente olio alle punterie idrauliche pertanto il motore può risultare più rumoroso in quanto aumenta il gioco valvole.

Se viene utilizzato un raccordo calibrato con foro di diametro maggiore di quanto indicato in figura 93 la pressione esercitata dalle punterie idrauliche può mantenere aperte le valvole anche in fase di compressione.

**Curva pressione olio col motore al minimo**

E' rilevata sul filtro olio e ottenuta alla velocità costante del motore a 1200 giri/1' a vuoto; la pressione è in bar e la temperatura in gradi centigradi.

La curva rappresenta il valore minimo della pressione mentre il suo valore massimo è di 5 bar.



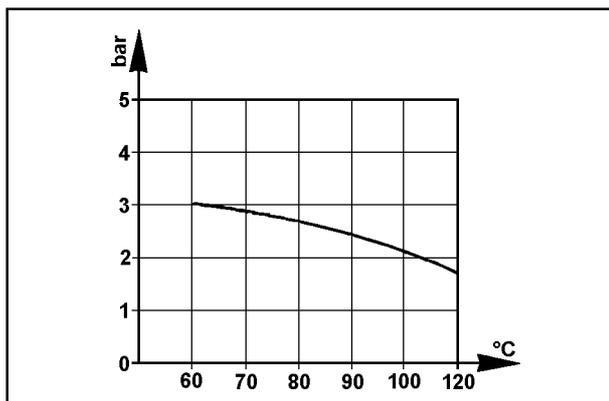
94

**Curva pressione olio col motore al massimo**

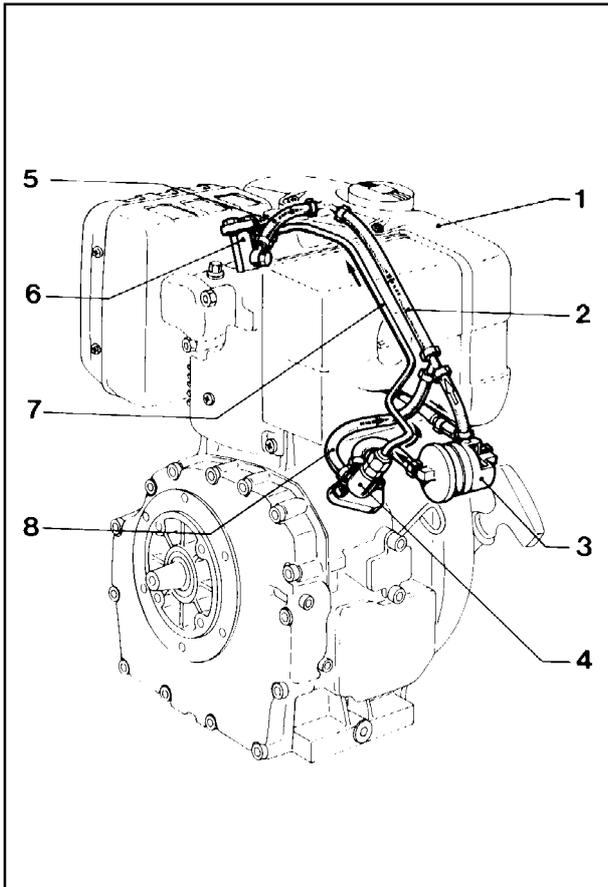
E' rilevata sul filtro dell'olio e ottenuta col motore a 3000 giri/1' alla potenza **N**; la pressione è in bar e la temperatura in gradi centigradi.

La curva rappresenta il valore minimo della pressione mentre il suo valore massimo è di 5 bar.

**Nota:** A motore rodato, la temperatura massima dell'olio di lubrificazione deve essere inferiore alla somma:  
temperatura ambiente + 95°C.



95

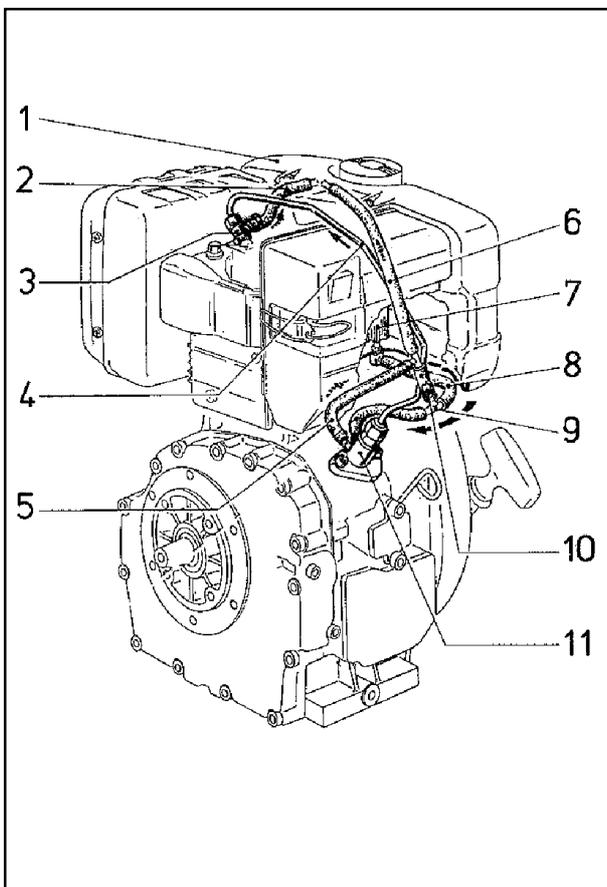


Circuito di alimentazione/iniezione per 15 LD 315-350-400-440

Componenti:

- 1 Serbatoio
- 2 Tubo disareazione
- 3 Filtro combustibile
- 4 Pompa iniezione
- 5 Tubo rifiuto iniettore
- 6 Iniettore
- 7 Tubo spinta nafta
- 8 Tubo disareazione

96

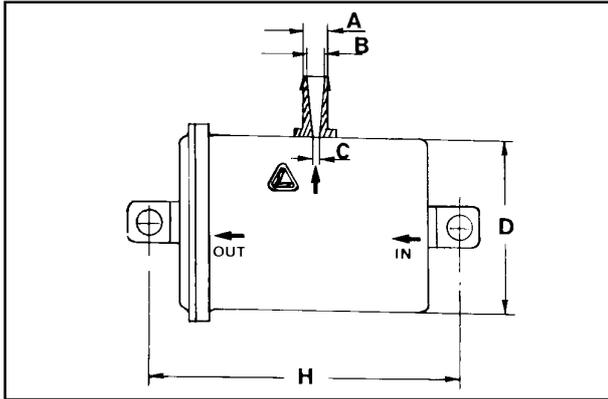


Circuito di alimentazione/iniezione per 15 LD 225

Componenti:

- 1 Serbatoio
- 2 Tubo rifiuto iniettore
- 3 Iniettore
- 4 Tubo spinta nafta
- 5 Tubo disareazione
- 6 Tubo disareazione
- 7 Filtro gasolio
- 8 Tubo combustibile
- 9 Connettore a T
- 10 Riduzione
- 11 Pompa iniezione

97

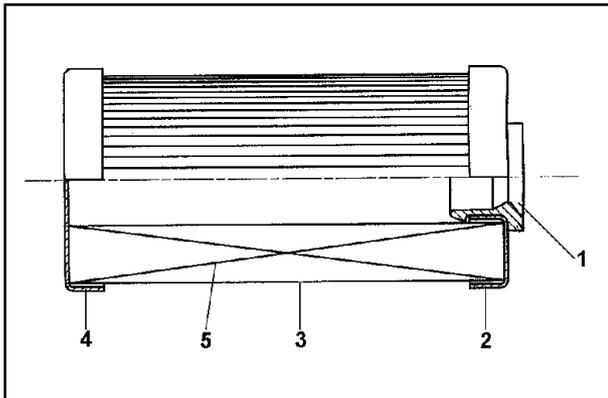


Filtro combustibile 15 LD 225-315-350-400-440

A = 7,3  
B = 3,8  
C = 1,5  
D = 42  
H = 75

Caratteristiche:  
Superficie filtrante  $\geq 390 \text{ cm}^2$   
Porosità carta  $\leq 7 \mu\text{m}$   
Per periodicità sostituzione vedi pag. 18.

98

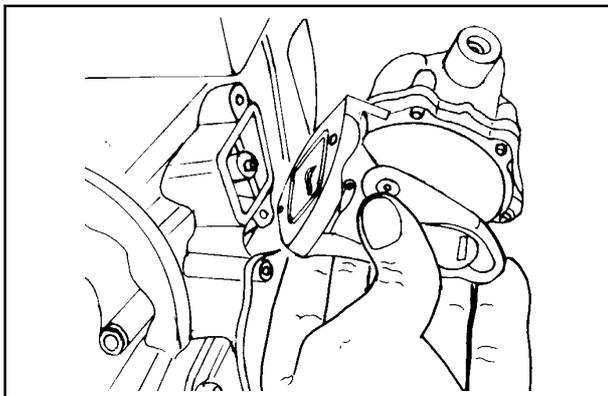


Filtro combustibile 15LD 225 (versione con filtro interno al serbatoio)

1 Anello tenuta in gomma  
2 Coperchio PRV  
3 Stellare SCP  
4 Coperchio PRV  
5 Lamella

Caratteristiche:  
Superficie filtrante  $215 \text{ cm}^2$   
Porosità carta  $7 \mu\text{m}$   
Per periodicità sostituzione vedi pag. 18.

99



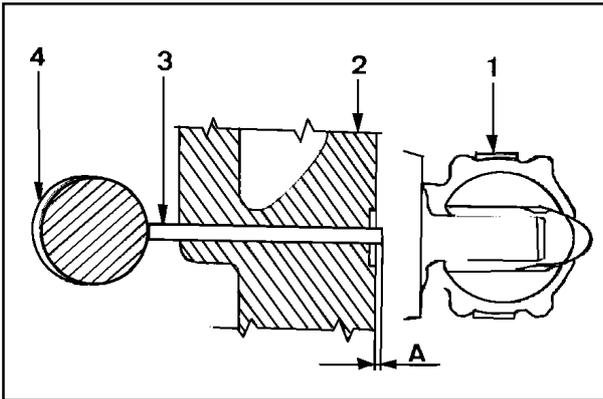
Pompa alimentazione (a richiesta)

Quando il serbatoio viene fornito staccato dal motore viene richiesto solitamente anche la pompa alimentazione.  
La pompa del tipo a membrana è azionata da un eccentrico dell'albero a camme tramite puntalino.  
Serrare viti di fissaggio a 15 Nm.

**Caratteristiche:**

A 2000 giri dell'albero a camme la portata minima è di 40 l/h e la pressione di autoregolazione di 0,5÷0,7 bar.

100



101

**Pompa alimentazione, sporgenza puntalino**

Componenti:

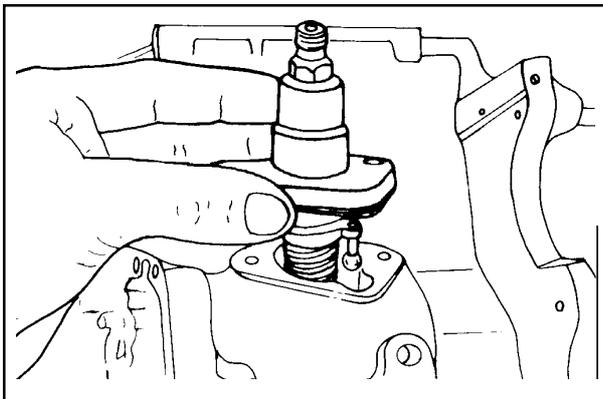
- 1 Pompa alimentazione
- 2 Basamento
- 3 Puntalino
- 4 Eccentrico

Il controllo deve essere eseguito con l'eccentrico 4 a riposo.  
La sporgenza **A** del puntalino 3 è di 1,5÷1,9 mm; non è registrabile.

Lunghezza puntalino = 58÷58.2 mm per 15 LD 225

Lunghezza puntalino = 65,8÷66.0 mm per 15 LD 315/350

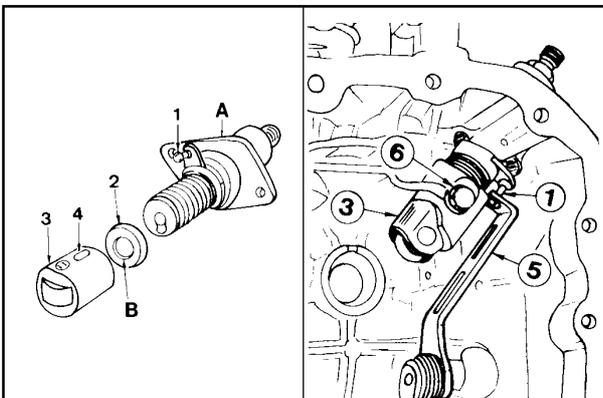
Lunghezza puntalino = 61,4÷61,6 mm per 15 LD 400/440



102

**Pompa iniezione**

E' del tipo QLC semplificata; alloggiata nel basamento viene comandata dall'albero a camme tramite punteria.



103

104

**Pompa iniezione, montaggio nel basamento**

Montare la punteria 3 facendo in modo che la vite 6 si inserisca nella guida 4. Dopo aver serrato la vite 6 a 9 Nm controllare che la punteria si muova liberamente dall'alto in basso.

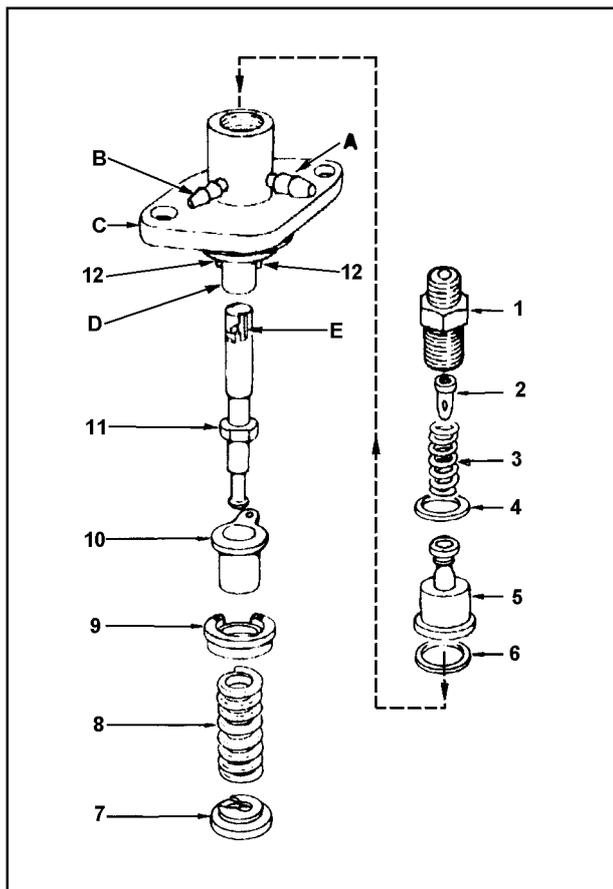
Inserire la pastiglia 2 nella punteria in modo che l'incasso B sia rivolto verso il basso come in figura.

Inserire la pompa iniezione nel basamento completa di guarnizione (C) orientando il comando portata 1 nella forcella della leva 5 che dovrà trovarsi nella posizione di massima portata.



Quando si rimuove la pompa iniezione dal suo alloggiamento fare attenzione a non far cadere la pastiglia 2 nella coppa olio; la mancanza della pastiglia pregiudica il funzionamento della pompa iniezione.

## Pompa iniezione, componenti, smontaggio



- 1 Raccordo di mandata
- 2 Riempitore
- 3 Molla
- 4 Guarnizione
- 5 Valvola
- 6 Guarnizione
- 7 Piattello ritenuta molla
- 8 Molla
- 9 Piattello superiore
- 10 Comando portata
- 11 Pistoncino
- 12 Spina

A = Innesto scarico combustibile  
 B = Innesto entrata combustibile  
 C = Flangia fissaggio  
 D = Cilindretto  
 E = Elica di controllo combustibile

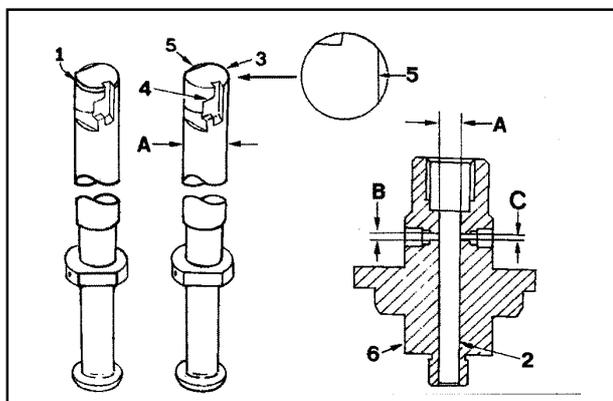
Smontare seguendo l'ordine numerico.

Il piattello 9 è tenuto fermo dalle spine 12, fare leva con un utensile inserendolo fra il piattello stesso ed il corpo pompa.

Il volume spostato dalla valvola di mandata 5 è di 15 mm<sup>3</sup> per la pompa del 15 LD 315/350, di 25 mm<sup>3</sup> per la pompa del 15 LD 225 e di 21 mm<sup>3</sup> per la pompa del 15 LD 400/440

105

## Pompa iniezione, corpo, pompante e valvola di mandata



Componenti:

- 1 Collarino
- 2 Cilindretto
- 3 Pistoncino
- 4 Elica
- 5 Tacca di ritardo
- 6 Corpo pompa

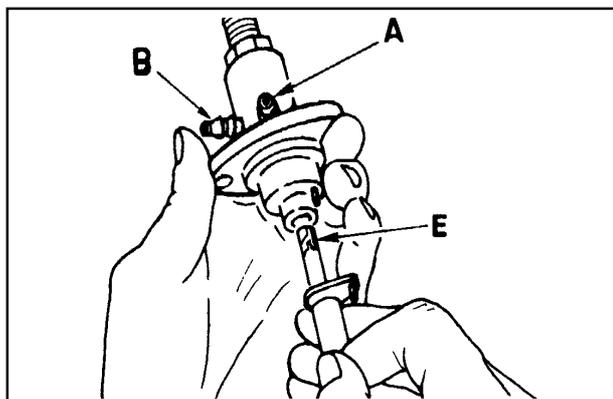
Dimensioni mm:

- A = 5,50 (diam.nominale) 225-315-350  
 A = 7,00 (diam.nominale) 400-440  
 A = 6,00 (diam.nominale) 315-350 EPA  
 B = 2,00÷2,03  
 C = 1,50÷1,53

**Nota:** La pompa iniezione montata nei motori per minivetture, gruppi elettrogeni insonorizzati, EPA e motori 15 LD 400-440 si differenzia dalla standard per la presenza del collarino 1 che ha lo scopo di ridurre il livello della rumorosità.

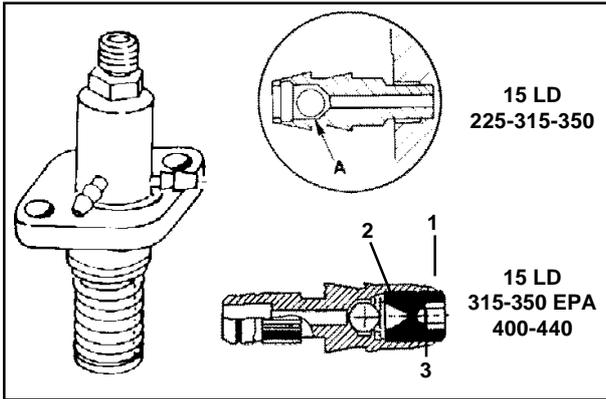
106

## Pompa iniezione, rimontaggio



Il pistoncino si monta con l'elica E rivolta verso l'innesto di scarico A; se per errore viene montato con l'elica rivolta verso l'innesto entrata B la pompa iniezione non funziona (non esiste il pericolo che il motore possa andare fuori giri); completare il montaggio seguendo la fig. 107.

107



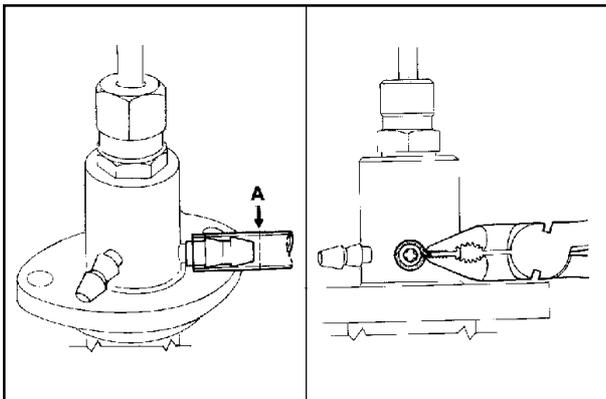
**Pompa iniezione, valvola di non ritorno**

Nell'innesto di scarico 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 ed evitare che la stessa venga risucchiata dalla pompa durante la fase di aspirazione permettendo inoltre un pronto arresto del motore ogni qualvolta si aziona lo stop tramite elettrovalvola.

**Componenti raccordo uscita per motori 315-350 EPA E 400-440**

- 1) Raccordo di uscita
- 2) Sfera Ø1/8"
- 3) Grano filettato

108



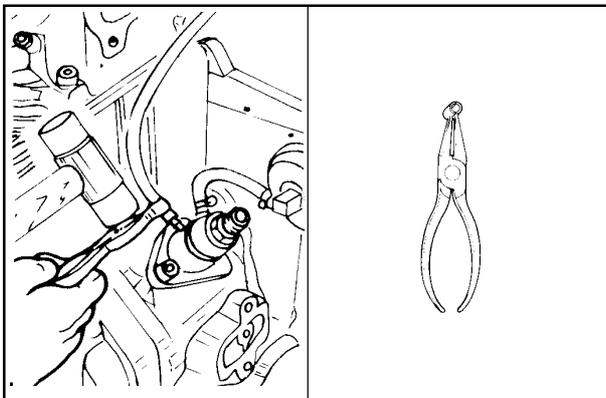
**!** Non tagliare il tubo in senso longitudinale poichè si inciderebbero le tenute dell'innesto.

**Pompa iniezione, smontaggio tubo tipo Rilsan**

Tagliare il tubo di nylon nel punto **A**:  
 Rimuovere la parte di tubo rimasta inserita nell'innesto utilizzando una comune pinza. Deformare il tubo di nylon senza danneggiare la tenuta dell'innesto, vedi figura.  
 Riutilizzare gli stessi tubi di alimentazione se le lunghezze rimaste lo consentono; sostituirli in caso contrario.

109

110

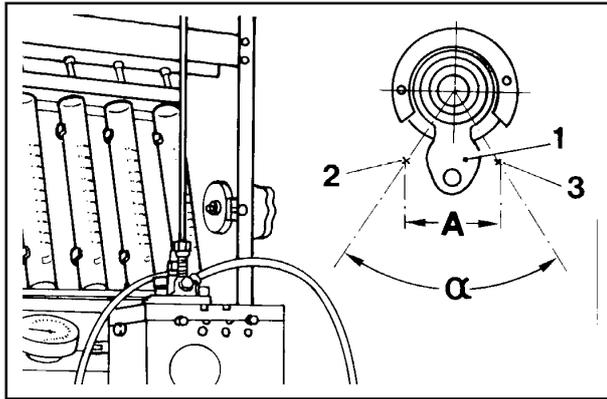


**Pompa iniezione, rimontaggio tubo tipo Rilsan**

Il tubo di scarico è di nylon tipo Rilsan; viene inserito nel suo innesto della pompa iniezione con l'aiuto di una pinza specifica (matr.7104-1460-023) ed un martello di plastica come in figura.

111

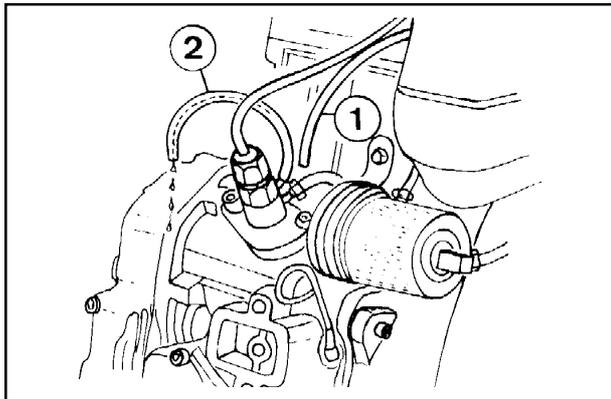
112



### Controllo portata pompa iniezione al banco prova

- 1 Leverino di regolazione portata
- 2 Posizione del leverino 1 in stop
- 3 Posizione del leverino 1 in portata max.
- A = 18÷19 mm (corsa max del leverino)
- $\alpha = 66^\circ$

113

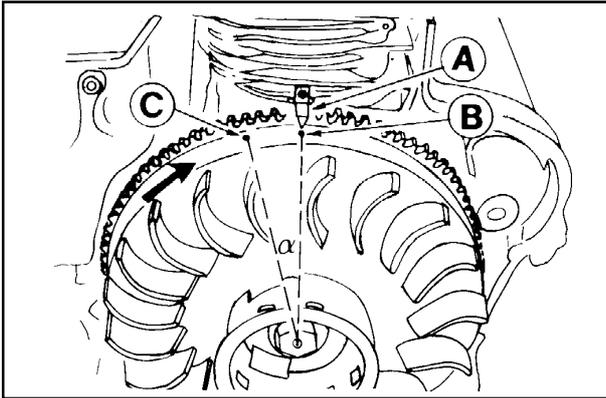


### Anticipo iniezione statico

#### Preparazione

Scollegare il tubo 1 dalla pompa iniezione preoccupandosi di chiuderlo per evitare perdite di combustibile.  
Al suo posto montare un tubo di nylon trasparente 2 come in figura. Inserire nel tubo un filo di ferro che sporge di circa 10 mm: in questo modo si può controllare facilmente il gocciolamento del combustibile

114



**Controllo anticipo iniezione statico sul volano**

Rifornire il serbatoio controllando che il livello del combustibile sia al max 10÷15 cm al di sopra del verificatore. Disporre il leverino di regolazione portata della pompa iniezione nella posizione di stop e bloccarlo in questa posizione.

Ruotare il volano nel senso di rotazione del motore; durante la fase di compressione procedere lentamente; il combustibile che fuoriesce dal tubo 2 tenderà a diminuire, fermarsi immediatamente non appena cessa di gocciolare (è consentita una fuoriuscita di combustibile nella misura di una goccia ogni 30÷40 secondi): questo è il punto di anticipo iniezione statico, controllare che **B** coincida con **A**.

Se **B** non coincide con **A** vedi fig. 117-118.

115

**!** Quando il motore non è provvisto di serbatoio utilizzarne uno provvisoriamente; anche in questo caso preoccuparsi che il livello del combustibile sia al di sopra della pompa iniezione di 10÷15 cm massimo rispettando rigorosamente questa misura.

**Riferimenti sul volano**

**A** = Indice di riferimento del P.M.S. fisso sul basamento

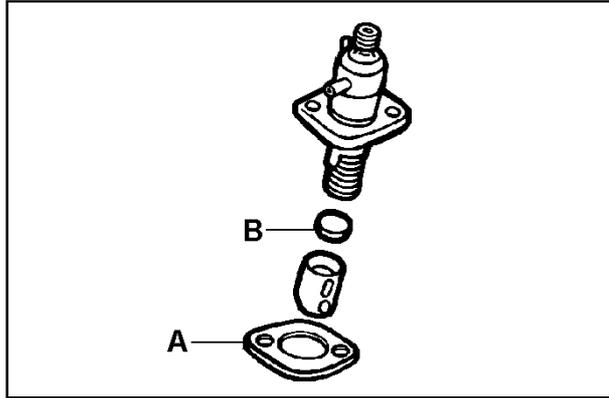
**B** = Riferimento anticipo iniezione sul volano

**C** = Riferimento P.M.S. sul volano

**α** = Riferimento in gradi fra **B** e **C**.

Quando **B** coincide con **A** il pistone si trova in posizione di anticipo iniezione statico. Quando **C** coincide con **A**, il pistone si trova al punto morto superiore.

Motore tipo	B/C mm				α
	con volano Ø esterno 220	con volano Ø esterno 230	con volano Ø esterno 240	con volano Ø esterno 260	
15 LD 225 standard	40÷44	42÷46			21÷23
15 LD 225 registrati fino a 1500 rpm	29÷32,5	30÷34			15÷17
15 LD 225 registrati da 1500 a 2200 rpm	34,5÷38	36÷40			18÷20
15 LD 315/350 standard e minivettura		46÷50	48÷52		23÷25
15 LD 315/350 gruppi elettrogeni insonorizzati		40÷44	42÷46		20÷22
15 LD 315/350 registrati a 1500 rpm		36÷40	38÷42		18÷20
15 LD 400 registrati a 3600 rpm				29,48	13
15 LD 400 registrati a 3000 rpm				24,95	11
15 LD 400 EPA registrati a 3600 rpm				28,35	12,5
15 LD 400 EPA registrati a 3000 rpm				24,95	11
15 LD 440 registrati a 3600 rpm				31,75	14
15 LD 440 registrati a 3000 rpm				27,21	12



**Correzione anticipo iniezione**

L'anticipo iniezione oltre allo spessore della guarnizione **A** è determinato dallo spessore della pastiglia che si trova all'interno della punteria di iniezione.

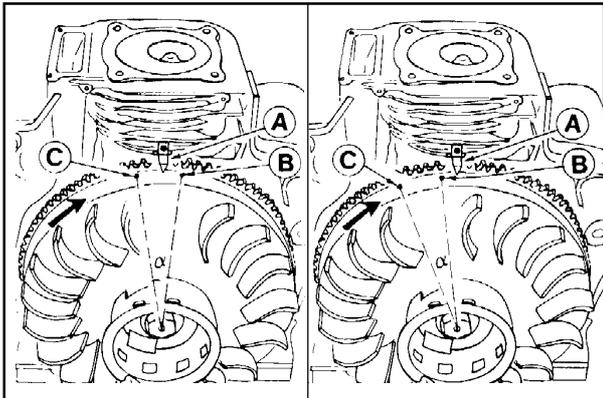
Per variare il valore anticipo iniezione occorre sostituire la pastiglia con una di spessore appropriato. ( vedi fig. 117-118)

Per estrarre la pastiglia **B** utilizzare un'asta con alla sua estremità una ventosa oppure una calamita.

Le pastiglie fornite a ricambio sono di 10 spessori diversi (da 4.0 a 4.9 mm).

Per variare il valore anticipo iniezione occorre sostituire la pastiglia con una di spessore appropriato. ( vedi fig. 117-118 ).

116



Quando il riferimento **B** non coincide con **A** seguire gli esempi di fig. 117-118.

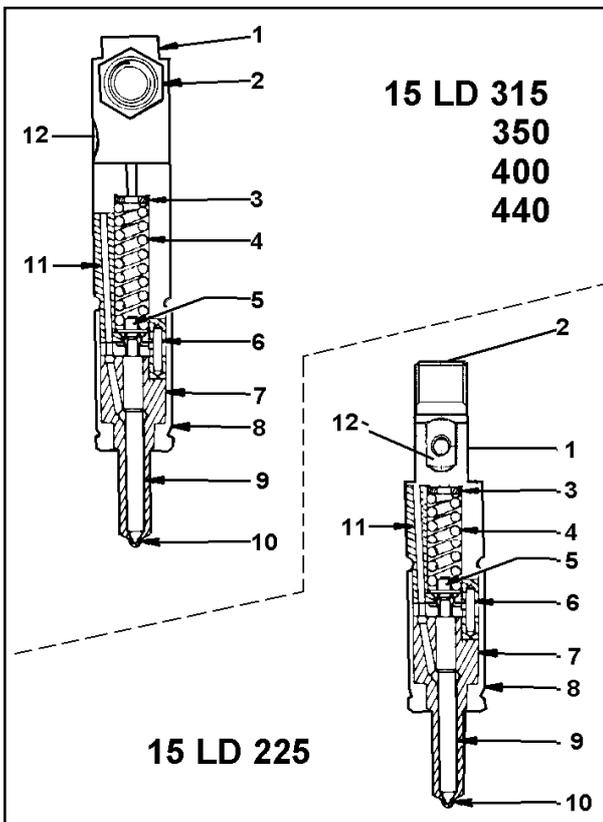
1) Esempio di anticipo iniezione ritardato (fig. 117): per far coincidere **B** con **A** sostituire la pastiglia con una di spessore maggiore (fig. 116).

2) Esempio di anticipo anticipato (fig. 118): per far coincidere **B** con **A** sostituire la pastiglia con una di spessore minore (fig. 116).

**Nota:** Variando lo spessore della pastiglia di 0,1 mm sotto la pompa si ritarda o si anticipa **B** di 1° grado sul volante.

117

118



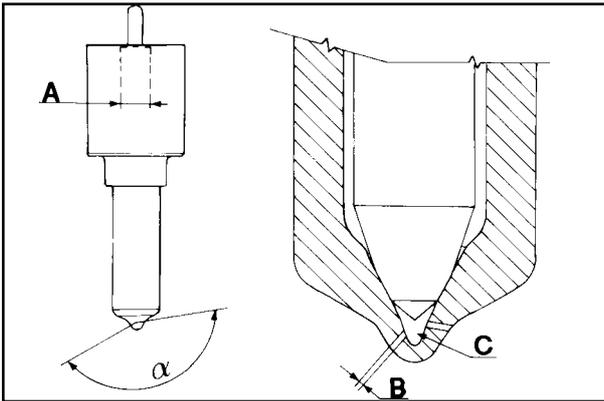
**Iniettore**

Componenti:

- 1 Corpo
- 2 Bocchettone
- 3 Spessore di registro
- 4 Molla
- 5 Asta di pressione
- 6 Spina
- 7 Polverizzatore
- 8 Ghiera
- 9 Spillo
- 10 Pozzetto
- 11 Condotto
- 12 Foro rifiuto

Al rimontaggio serrare la ghiera **8** a 50 Nm.

119



**Polverizzatori**

L'accoppiamento ago-guida deve essere tale che l'ago possa cadere liberamente, per effetto del suo stesso peso, quando viene alzato di 7 mm rispetto alla sede e ruotato in diverse posizioni tenendo il polverizzatore inclinato di 45°.

Il movimento di rotazione dell'ago deve essere perfettamente libero; non devono cioè essere presenti punti duri che denotano errori di forma.

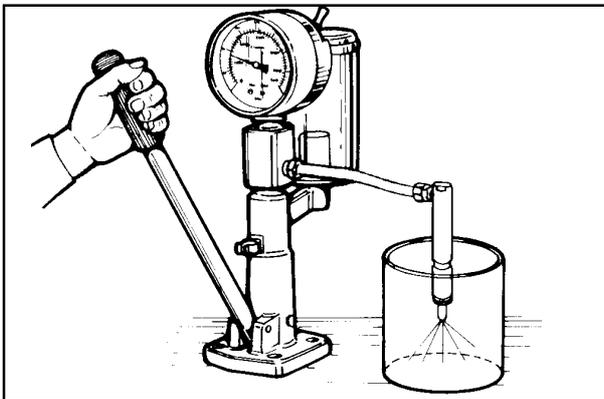
Esso deve inoltre cadere liberamente, dopo essere stato premuto contro la sede, quando il polverizzatore viene rovesciato.

La prova deve essere eseguita con l'ago e il polverizzatore accuratamente lavati con benzina tricloroetano ed inumiditi con olio SHELL CALIBRATION FLUID "C" filtrato.

120

	15 LD 225	15 LD 315	15 LD 315 EPA	15 LD 350	15 LD 350 EPA	15 LD 400	15 LD 400 EPA	15 LD 440
<b>A</b>	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
<b>B</b> (n° e diam. fori)	4 x 0,17	4 x 0,20	5 x 0,141	4 x 0,22	5 x 0,150	5 x 0,159	5 x 0,150	5 x 0,166
lunghezza fori	0,5	0,6	0,8	0,6	0,8	0,5	0,8	0,5
<b>α</b>	160°	160°	155°	160°	155°	160°	160°	160°
alzata spillo	0,10÷0,15	0,10÷0,15	0,175÷0,225	0,125÷0,175	0,175÷0,225	0,375÷0,425	0,375÷0,425	0,375÷0,425
<b>C</b> volume pozzetto	0,36 mm <sup>3</sup>	0,36 mm <sup>3</sup>	0 mm <sup>3</sup>	0,36 mm <sup>3</sup>	0 mm <sup>3</sup>	0,19 mm <sup>3</sup>	0 mm <sup>3</sup>	0,19 mm <sup>3</sup>
Pressione (bar) *	214 ± 4	214 ± 4	240 ± 6	214 ± 4	240 ± 6	200 ± 4	259 ± 4	200 ± 4

\* I valori sono riferiti ad iniettore nuovo ed è ammesso un decadimento fino al 10 % dopo il rodaggio



**Taratura iniettore**

Collegare l'iniettore a una pompa a mano e registrare se necessario, variando lo spessore che si trova sopra la molla.

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

Polverizzazione e pressione di apertura

Azionare violentemente la pompa di prova per almeno 10 volte tenendo il manometro chiuso.

Inserire il manometro ed azionando la leva della pompa una volta al secondo controllare polverizzazione e pressione.

La pressione di apertura deve risultare compresa fra i due valori precisati nella tabella.

I getti devono essere uniformi e ben polverizzati.

121

Tempo di trafilamento (rifiuto)

La pressione deve scendere da 150 a 100 bar in un tempo che non deve essere inferiore a 8 secondi e non deve essere superiore a 30 secondi.

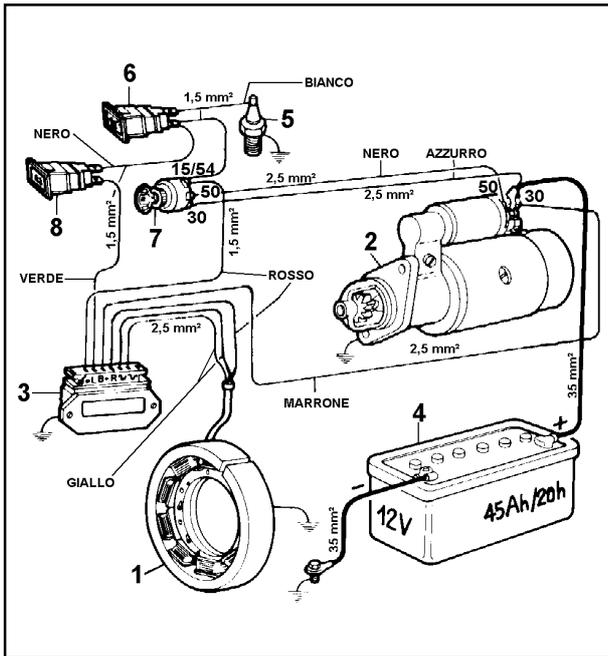
Tenuta della sede

Umidità della punta del polverizzatore.

La pressione deve essere mantenuta ad un valore di 20 bar inferiore a quella di apertura per un tempo pari a 10 secondi. Dopo questo tempo è ammessa l'umidità sulla punta del polverizzatore, rilevata toccando la punta con un dito asciutto; è ammessa solo una traccia di umidità e non una chiazza larga e spessa di evidente perdita.

-	NOTE
---	------

60	 ENTE COMPILATORE TECO/ATL <i>M. J. Primella</i>	COD. LIBRO 1-5302-461	MODELLO N° 50706	DATA EMISSIONE 09-94	REVISIONE <b>05</b>	DATA 22.12.2003	VISTO <i>F. ...</i>
----	--	--------------------------	---------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------------



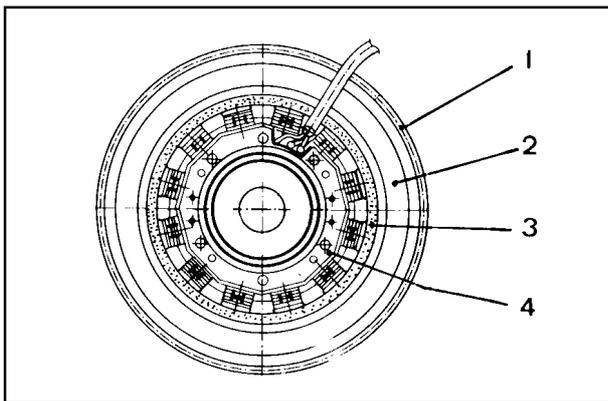
Schema avviamento elettrico 12V, 12A

Componenti:

- 1 Alternatore
- 2 Motorino avviamento
- 3 Regolatore di tensione
- 4 Batteria
- 5 Pressostato
- 6 Spia pressione olio
- 7 Interruttore di avviamento
- 8 Spia ricarica batteria

**Nota:** La batteria, non di fornitura LOMBARDINI, deve avere una tensione di 12V ed una capacità non inferiore a 44 Ah / 210 Amp. di intensità scarica rapida

122



Alternatore

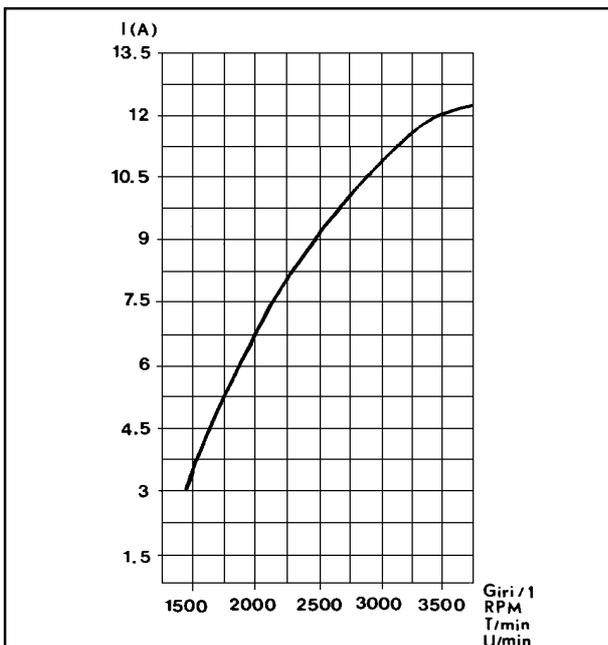
Componenti:

- 1 Corona dentata
- 2 Volano
- 3 Rotore
- 4 Statore

Il serraggio delle viti di fissaggio va eseguito a 1,2 Nm.

**Nota:** Il rotore è costituito da un anello di plastroferrite fissato al volano mentre lo statore è montato sul basamento.

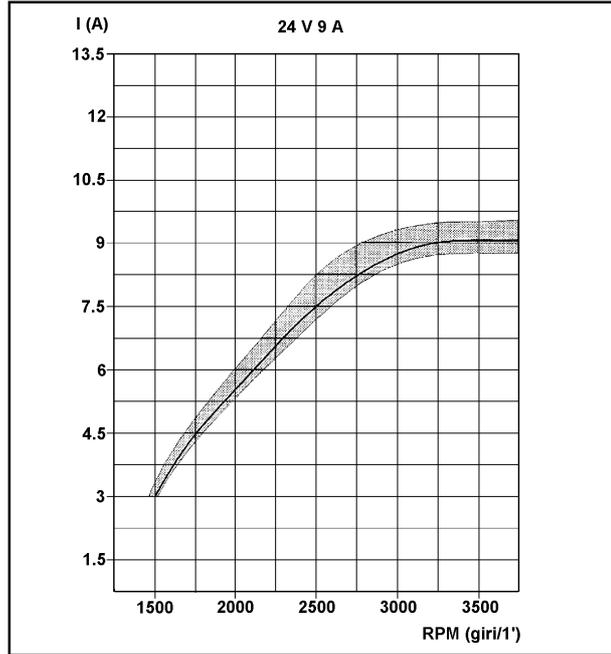
123



Curva ricarica batteria alternatore 12V, 12A

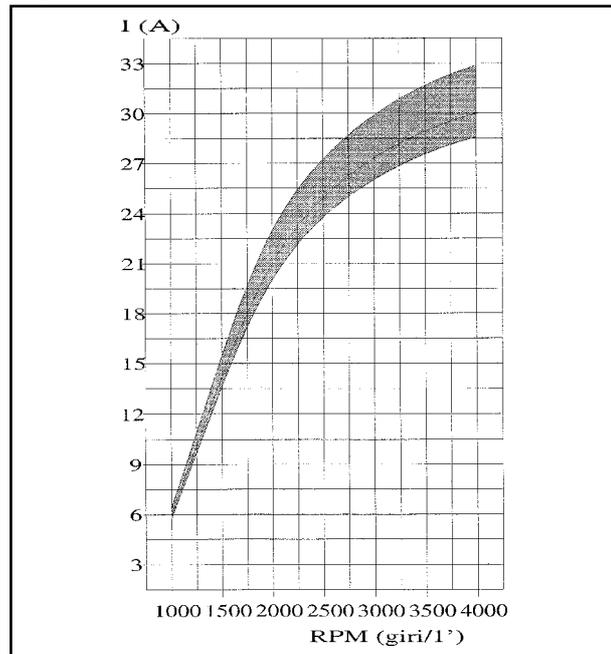
La prova è stata eseguita dopo una stabilizzazione termica a 20°C per 2 minuti a 3000 giri/1' con tensione batteria a 12,5V costante. Il valore della corrente erogata riferita alla curva può subire una variazione compresa fra +10% e -5%.

124



Curva ricarica batteria alternatore 24V, 9A

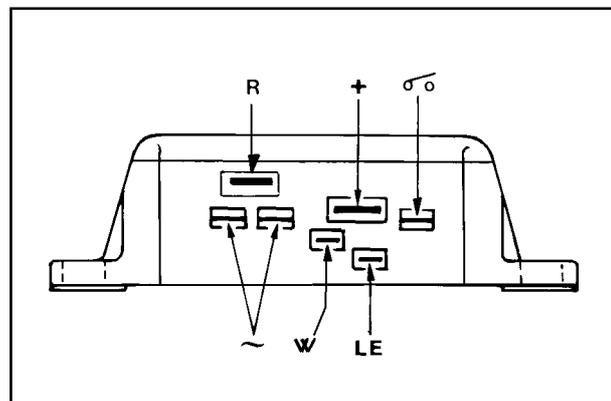
125



Curva ricarica batteria alternatore 12V, 30A

La prova è stata eseguita dopo una stabilizzazione termica a 20°C. Il valore della corrente erogata riferita alla curva può subire una variazione compresa fra +10 % e -5%.

126



Regolatore di tensione

12V, 12A: per alternatori standard con 3 fili in uscita  
 12V, 30A: per alternatori 12V, 20A con 2 fili in uscita  
 24V, 9A: per alternatori 24V, 9A con due fili in uscita

Per evitare collegamenti errati le linguette sono di diverse dimensioni.

Dimensioni linguette		
	Larghezza	Spessore
~	6.35	0.80
R	9.50	1.12
+	9.50	1.12
LE	4.75	0.50
σ <sup>0</sup>	6.35	0.80
W	4.75	0.50

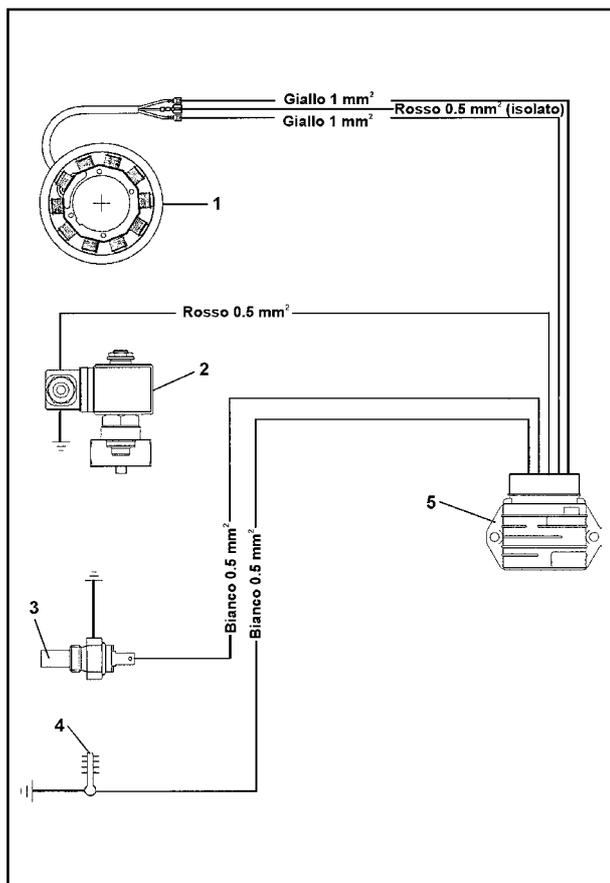
127



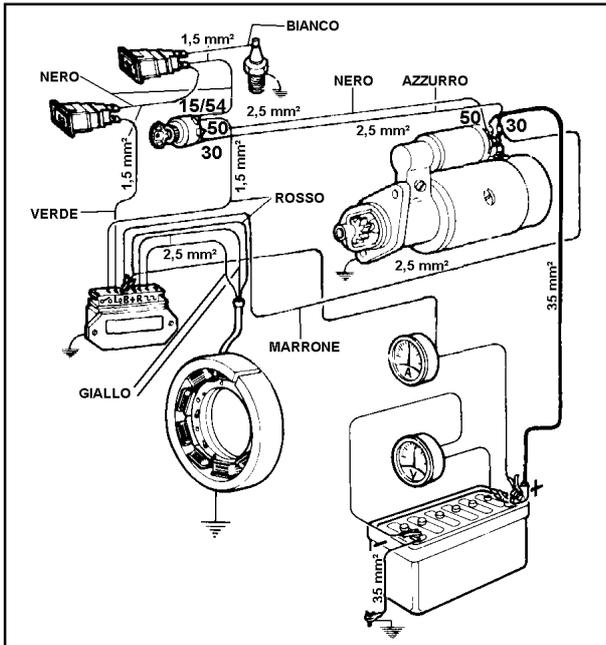
Schema avviamento elettrico protezione motore con solo avviamento autoavvolgente - senza batteria - ( opzionale)

Componenti:

- 1 Alternatore
- 2 Elettrovalvola
- 3 Pressostato
- 4 Termostato
- 5 Dispositivo arresto motore in alternata



130

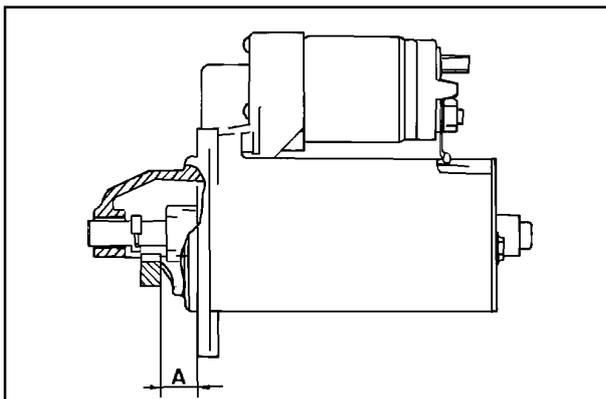


131

**Controllo funzionamento regolatore di tensione**

Controllare che i collegamenti siano secondo lo schema. Staccare dal polo positivo della batteria il corrispondente morsetto. Inserire un voltmetro a corrente continua tra i due poli della batteria. Collegare un amperometro a corrente continua tra il polo positivo ed il **B+** del regolatore di tensione. Avviare alcune volte finché la tensione della batteria scenda sotto i 13V. Quando la tensione della batteria raggiungerà i 14.5 V, la corrente dell'amperometro subirà una brusca caduta scendendo ad un valore vicino allo zero. Se con la tensione inferiore a 12,5 V la corrente di carica è nulla, sostituire il regolatore.

**!** A motore in moto, non staccare i cavi dalla batteria e non togliere la chiavetta dal quadro di comando. Non sistemare il regolatore vicino a fonti di calore; una temperatura superiore a 75°C potrebbe danneggiarlo. Evitare saldature elettriche sia sul motore che sull'applicazione.



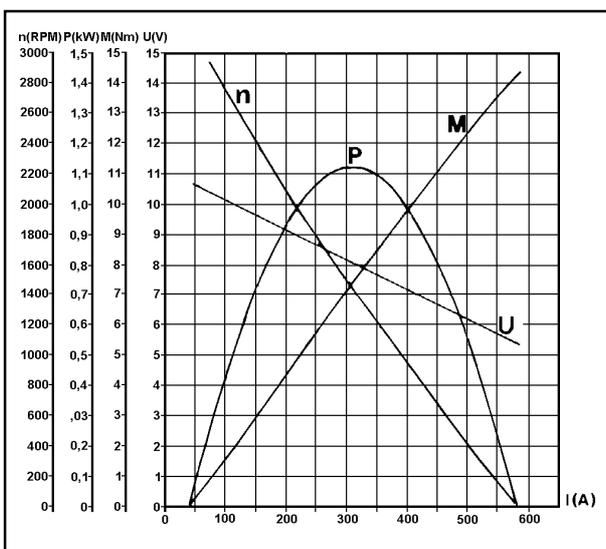
132

**Motorino di avviamento**

**Bosch tipo DW (L) 12V, 1,1 KW per 15 LD 315-350-400-440**  
**Bosch tipo DW (L) 12V, 0,9 KW per 15 LD 225**

Senso di rotazione antiorario (visto lato pignone)  
**A** = 17,5÷19,5 mm (distanza dal piano corona volano al piano flangia motorino avviamento)

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

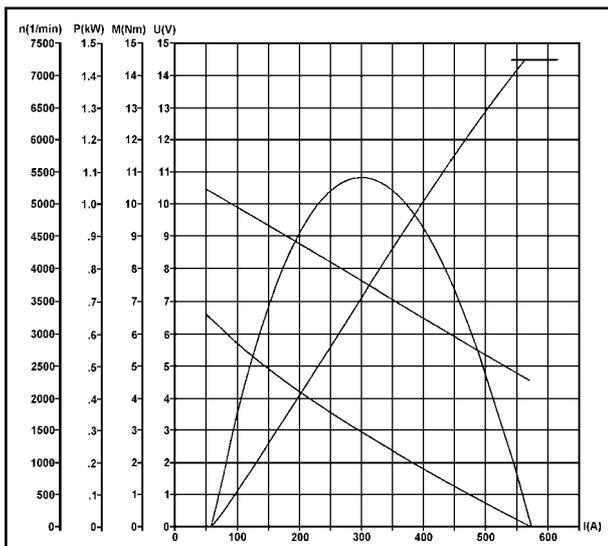


133

**Curve caratteristiche motorino avviamento Bosch tipo DW (L) 12V, 1,1 KW**

Le curve sono state rilevate alla temperatura di -20°C con batteria di 66 Ah.

**U** = Tensione ai morsetti del motorino in Volt.  
**n** = Velocità del motorino in giri/1'  
**M** = Coppia in Nm  
**I (A)** = Corrente assorbita in Ampere.

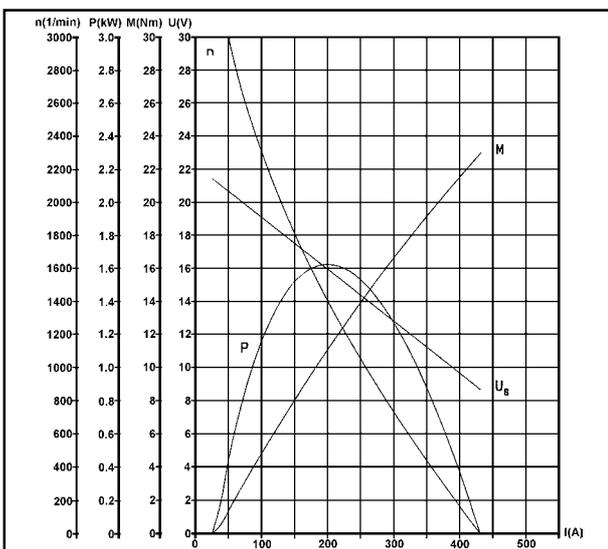


134

**Curve caratteristiche motorino avviamento Bosch tipo DW (L) 12V, 0.9 kW**

Le curve sono state rilevate alla temperatura di -20°C con batteria di 55 Ah.

- U = Tensione ai morsetti del motorino in Volt.
- n = Velocità del motorino in giri/1'
- M = Coppia in Nm
- I (A) = Corrente assorbita in Ampere.

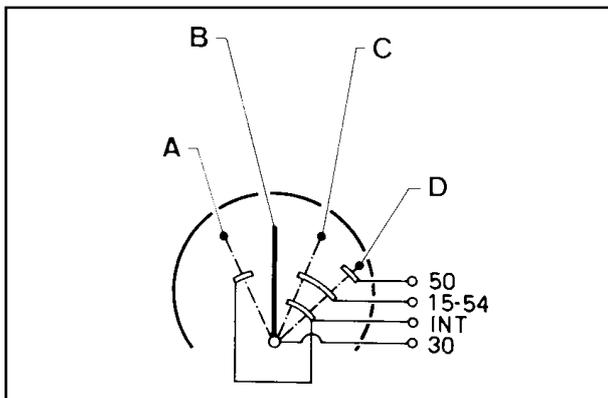


135

**Curve caratteristiche motorino avviamento Bosch tipo DW (L) 24V, 1.6 kW**

Le curve sono state rilevate alla temperatura di -20°C con batteria di 36 Ah.

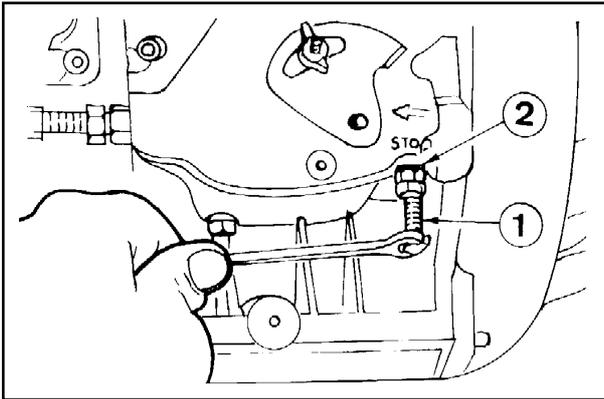
- U = Tensione ai morsetti del motorino in Volt.
- n = Velocità del motorino in giri/1'
- M = Coppia in Nm
- I (A) = Corrente assorbita in Ampere.



136

**Schema elettrico interruttore di avviamento**

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



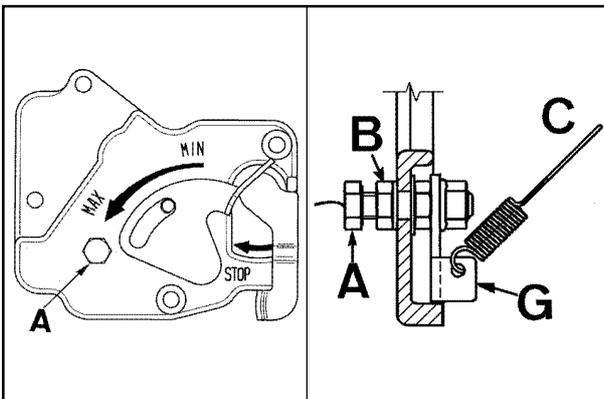
137

## REGISTRAZIONI 15 LD 315-350

## Registrazione del minimo a vuoto (standard)

Dopo aver rifornito di olio e di combustibile il motore, avviare e lasciare riscaldare per 10 minuti.

Agendo sulla vite di registro 1, regolare il minimo a 1000-1250 giri/1'. La rondella 2 assicura la tenuta da eventuali perdite di olio; bloccare il controdado.



138

139

## Registrazione del minimo con comandi per vettura

La molla C di registrazione del minimo con comandi per vettura va agganciata sul foro D della leva regolatore (fig.140).

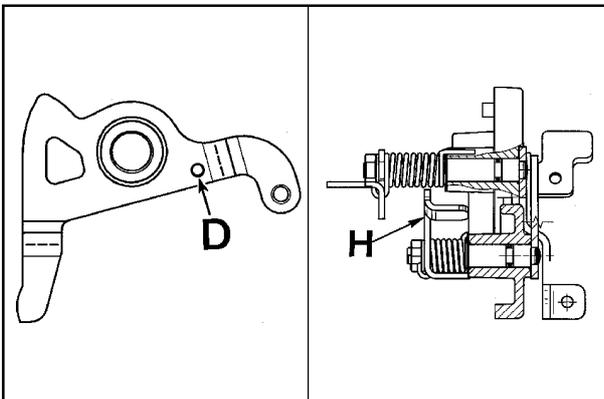
Svitare completamente la vite 1 di regolazione del minimo standard (fig. 137).

Allentare il dado B di 1/2 giro (fig. 139).

Ruotare la vite A in senso antiorario fino a che la leva G non tocchi sulla nervatura del coperchio.

Avviare il motore: ruotando in senso orario la vite A registrare il minimo a 1050 giri/min; bloccare il controdado B.

Avvitare la vite 1 (fig. 137) fino a toccare la leva H (fig. 141), quando la vite tocca la leva aumenta il numero dei giri, quindi svitarla di 1/4 di giro e bloccare il controdado della vite 1.

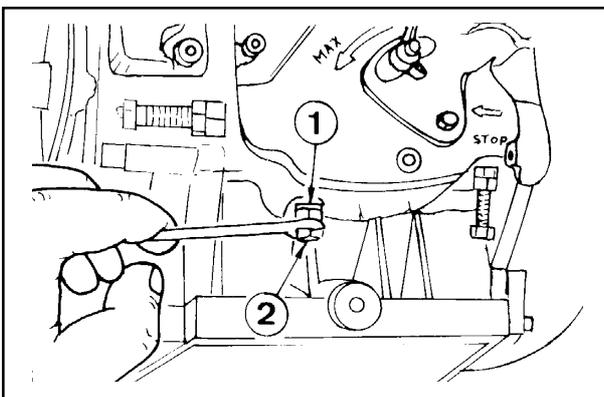


140

141

Il serraggio delle viti coperchio comandi deve essere effettuato a 10 Nm

**Nota:** In questo modo il minimo a motore caldo potrà diminuire al max. di 80 giri/min.



142

## Registrazione del massimo a vuoto (standard)

Dopo aver registrato il minimo agire sulla vite 2 e regolare il massimo a vuoto a 3800 giri/1'. (per motori registrati a 3600 giri/1' a carico).

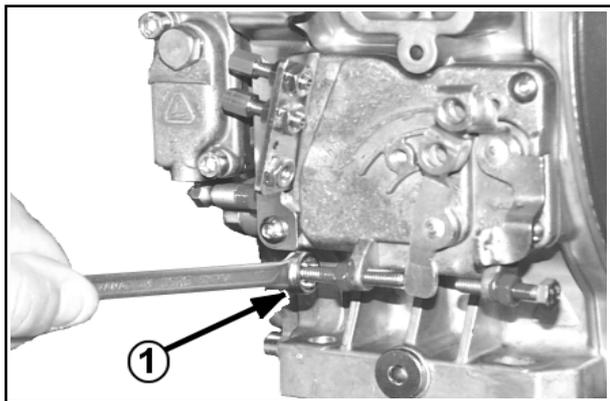
La rondella 1 assicura la tenuta da eventuali perdite di olio; bloccare dado e controdado.

## REGISTRAZIONI 15 LD 225-400-440

## Registrazione del minimo a vuoto (standard)

Dopo aver rifornito di olio e di combustibile il motore, avviare e lasciare riscaldare per 10 minuti.

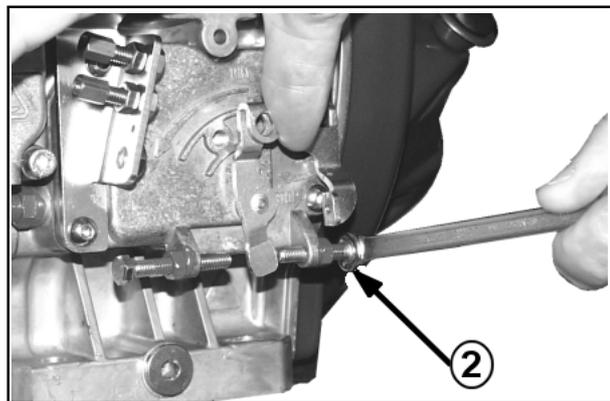
Agendo sulla vite di registro **1**, regolare il minimo a  $1000 \div 1250$  giri/1'. Bloccare il controdado.



143

## Registrazione del massimo a vuoto (standard)

Dopo aver registrato il minimo agire sulla vite **2** e regolare il massimo a vuoto a 3800 giri/1'. (per motori registrati a 3600 giri/1' a carico). Bloccare il controdado.



144

## Registrazione portata pompa iniezione per 15LD 225-315-350-400-440

Questa registrazione deve essere effettuata col motore al freno dinamometrico, in mancanza la registrazione è approssimativa; in questo caso procedere come segue.

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

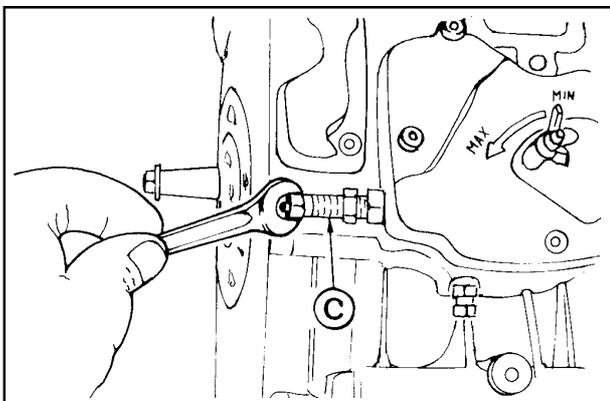
Portare il motore al massimo dei giri a vuoto, cioè, a 3800 giri/1'.

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 condizione 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.



145

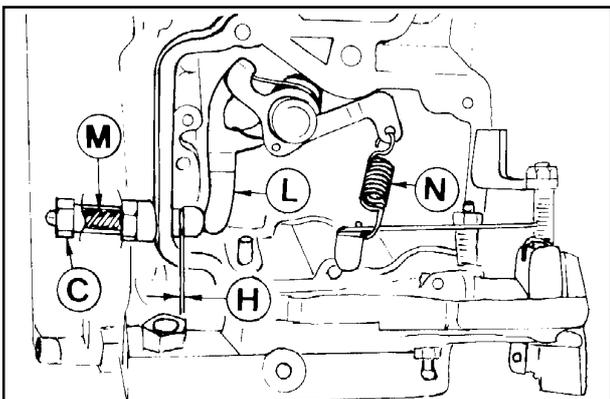
## Limitatore di portata pompa iniezione e adeguatore di coppia

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, la molla **N** agendo sulla leva **L** vince la resistenza della molla **M** contenuta nel cilindretto.

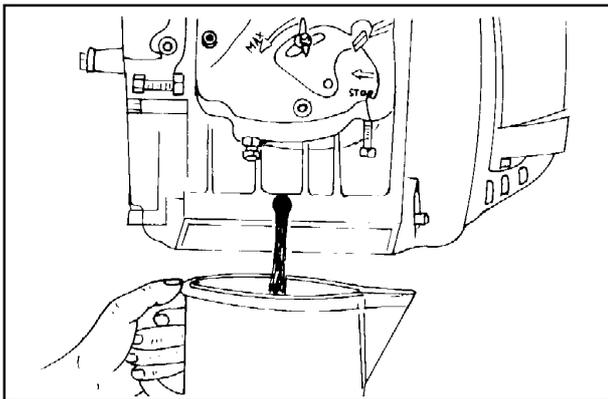
La corsa **H** che l'adeguatore di coppia consente di effettuare alla leva **L** è di  $0,20 \div 0,25$  mm, di conseguenza aumenterà la portata della pompa di iniezione e la coppia raggiungerà il suo massimo valore.

**Nota:** Nelle applicazioni per gruppi elettrogeni e motosaldatrici l'adeguatore di coppia ha solo la funzione di limitatore di portata combustibile.



146





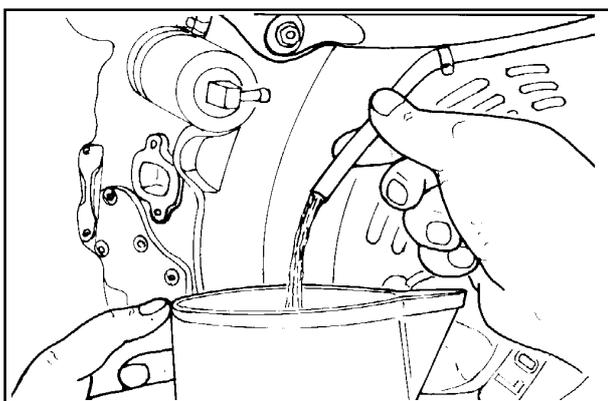
149

**CONSERVAZIONE**

I motori da immagazzinare per oltre 30 giorni devono essere così preparati:

**Protezione temporanea (1÷6 mesi).**

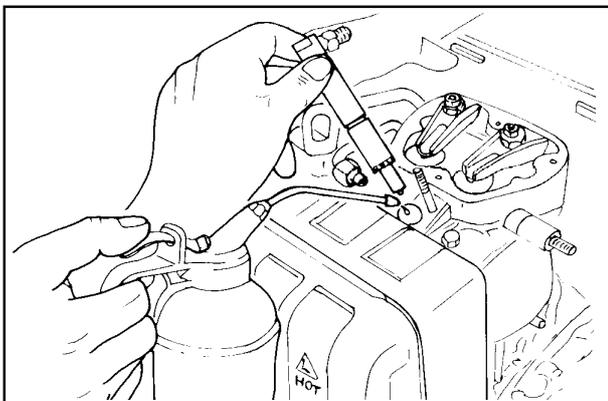
- Far funzionare a vuoto al minimo per 15 minuti.
- Riempire il carter con olio di protezione MIL-1-644-P9 e operare per 5/10 minuti a  $\frac{3}{4}$  della velocità massima.
- A motore caldo svuotare la coppa e riempire con olio nuovo normale (fig. 149).
- Togliere la fascetta e sfilare il tubo dal filtro combustibile e svuotare il serbatoio (fig. 150).
- Se il filtro combustibile (di materiale trasparente) appare sporco o intasato, smontarlo e sostituirlo.
- Pulire accuratamente le alette, cilindro e testa. Sigillare, con nastro adesivo, tutte le aperture.
- Togliere l'iniettore (fig. 151), versare un cucchiaino di olio SAE 30 nel cilindro e ruotare a mano per distribuire l'olio. Rimontare l'iniettore.
- Spruzzare olio SAE 10W nel condotto di scarico e aspirazione, bilancieri, valvole, punterie, ecc. e proteggere con grasso i particolari non verniciati.
- Avvolgere con tela di plastica.
- Conservare in ambiente secco, possibilmente non a diretto contatto con il suolo e lontano da linee elettriche ad alta tensione.



150

**Protezione permanente (superiore a 6 mesi)**

- Oltre alle norme precedenti è consigliabile: Trattare il sistema di lubrificazione e di iniezione e le parti in movimento con olio antiruggine con caratteristiche MIL-L-21260 P10 grado 2, SAE 30 (Es. ESSO RUST - BAN 623 -AGIP, RUSTIA C. SAE 30) facendo girare il motore rifornito di antiruggine e scaricando l'eccesso.
- Ricoprire le superfici esterne non verniciate di antiruggine con caratteristiche MIL-C-16173D - grado 3 (Es. ESSO RUST BAN 398 AGIP, RUSTIA 100/F).



151

**Preparazione per la messa in servizio**

- Pulire l'esterno.
- Togliere protezioni e coperture.
- A mezzo solvente o sgrassante appropriato togliere l'antiruggine dall'esterno.
- Smontare l'iniettore, ruotare l'albero motore di alcuni giri quindi scaricare l'olio contenente l'elemento protettivo.
- Controllare taratura iniettore, giochi valvole, serraggio testa, e filtro aria.

<b>COPPIE DI SERRAGGIO PRINCIPALI</b>					
<b>POSIZIONE</b>	<b>Riferimento ( n° fig. e pagina)</b>	<b>Diam. X Passo ( mm )</b>	<b>Coppia ( Nm ) 225</b>	<b>Coppia ( Nm ) 315-350</b>	<b>Coppia ( Nm ) 400-440</b>
Autoavvolgente	fig. 18 - p. 25	6x1	10	10	10
Biella	fig. 51 - p. 36	8x1 (315-350) 7x1 (225)	23 -	30 -	30 -
Bilancieri, controdado vite registro	fig. 13 - p. 23	6x0,5	7	10	10
Bilancieri, perno vite registro	fig. 13 - p. 23	8x1,25	20	20	20
Convogliatore	fig. 19 - p. 25	6x1	10	10	10
Cappello bilancieri	fig. 12 - p. 23	6x1	10	10	10
Coperchio comandi	-	6x1	10	10	10
Coppa olio maggiorata al motore	-	10x1,5	-	-	40
Collettore scarico	-	8x1,25	-	-	25
Filtro aria, supporto	fig. 3 - p. 20	8x1,25	25	25	25
Filtro olio, testina	fig. 90 - p. 49	6x1	10	10	10
Guida punteria iniezione, vite	fig. 103-104 - p. 53	6x1	9	9	9
Iniettore, fissaggio su testa	-	6x1	12	9	9
Marmitta su collettore	fig. 9-10 - p. 22	8x1,25	25	25	25
Pompa alimentazione combustibile	fig. 100 - p. 52	8x1,25	15	15	15
Pompa iniezione, bocchettone	-	14x1,5	40	40	40
Pompa iniezione, viti fissaggio	fig. 102 - p. 53	6x1	15	10	10
Pompa olio, supporto	fig. 84 - p. 48	6x1	10	10	10
Portina distribuzione	fig. 81 - p. 45	8x1,25	23	23	23
Raccordo calibrato per lubrificazione punterie idrauliche	-	10x1,5	-	-	15
Raccordo mandata pompa iniezione	fig. 105 - p. 54	14x1,5	-	-	40
Serbatoio combustibile	fig. 14 - p. 24	8x1,25	15	15	15
Semigusci coppa maggiorata	-	8x1,25	-	-	15
Tappo scarico olio	-	14x1,5	20	20	20
Testa motore	fig. 21 - p. 26	-	-	-	-
Testa motore, viti laterali	fig. 21 - p. 26	6x1	10	10	10
Viti fissaggio puleggia sul volano	-	8x1,25	-	-	25
Volano	fig. 20 - p. 25	14x1,5 sinistra	150	150	150

<b>UTILIZZO DEL SIGILLANTE</b>	
<b>POSIZIONE</b>	<b>TIPO SIGILLANTE</b>
Bloccaggio boccola leva regolatore	Loctite 648 BV
Scatolina valvola sfiato	Loctite "Form-a-gasket N.6"
Vite M6 fissaggio filtro gasolio	Loctite 222
Vite M8 fissaggio staffa marmitta	Loctite 222
Viti M8 fissaggio pompa A.C.	Loctite 222
Vite M16 fissaggio filtro aspirazione olio su portina	Loctite 222
Viti M6 fissaggio convogliatore	Loctite 222
Prigioniero M6 fissaggio coperchio filtro aria a secco	Loctite 222
Viti M6 fissaggio bocchettone rifornimento olio laterale	Loctite 270
Vite M6 guida punteria iniezione	Loctite 270
Vite M8 STEI chiusura foro aspirazione olio su portina	Loctite 270
Vite M8 STEI chiusura foro lubrificazione sul basamento	Loctite 270
Viti M8 fissaggio supporto filtro aria e collettore aspirazione	Loctite 270
Viti fulcro bilancieri	Loctite 270
Viti fissaggio statore	Loctite 270
Prigionieri M8 fissaggio serbatoio	Loctite 270
Plastoferrite su volano	Loctite 480
Piano accoppiamento basamento - portina	Loctite 5205
Piano accoppiamento coppa olio maggiorata al motore	Loctite 5205
Piano accoppiamento semigusci coppa olio maggiorata	Loctite 5205
Contatto punteria idraulica - camma	MOLYSLIP AS COMPOUND 40

COPPIE DI SERRAGGIO VITI STANDARD						
DENOMINAZIONE						
Diametro x passo (mm)	R ≥ 800 N/mm <sup>2</sup>		R ≥ 1000 N/mm <sup>2</sup>		R ≥ 1200 N/mm <sup>2</sup>	
	Nm	Kgm	Nm	Kgm	Nm	Kgm
4x0,70	3,6	0,37	5,1	0,52	6	0,62
5x0,80	7	0,72	9,9	1,01	11,9	1,22
6x1,00	12	1,23	17	1,73	20,4	2,08
7x1,00	19,8	2,02	27,8	2,84	33	3,40
8x1,25	29,6	3,02	41,6	4,25	50	5,10
9x1,25	38	3,88	53,4	5,45	64,2	6,55
10x1,50	52,5	5,36	73,8	7,54	88,7	9,05
13x1,75	89	9,09	125	12,80	150	15,30
14x2,00	135	13,80	190	19,40	228	23,30
16x2,00	205	21,00	289	29,50	347	35,40
18x2,50	257	26,30	362	37,00	435	44,40
20x2,50	358	36,60	504	51,50	605	61,80
22x2,50	435	44,40	611	62,40	734	74,90
24x3,00	557	56,90	784	80,00	940	96,00





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.

74	 ENTE COMPILATORE TECO/ATL <i>MMG primella</i>	COD. LIBRO 1-5302-461	MODELLO N° 50706	DATA EMISSIONE 09-94	REVISIONE <b>05</b>	DATA 22.12.2003	VISTO <i>[Signature]</i>
----	--	--------------------------	---------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	-----------------------------