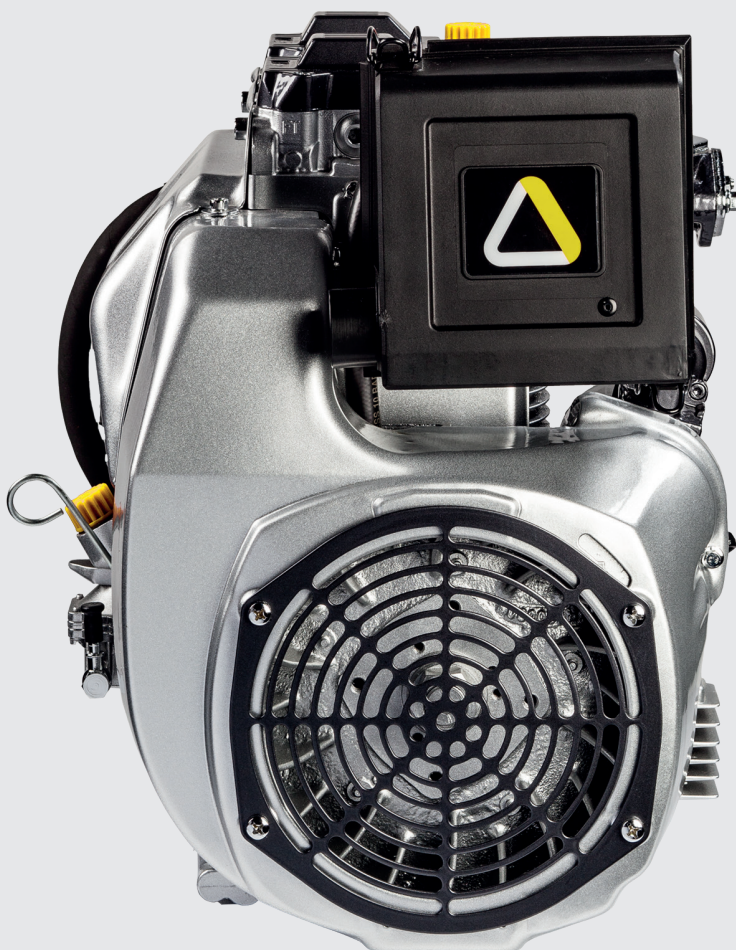


25 LD

330-2 - 425-2





### REGISTRAZIONE MODIFICHE AL DOCUMENTO

Qualsiasi modifica di questo documento deve essere registrata dall'ente compilatore, con la compilazione della tabella.

Ente compilatore	Codice documento	Modello n°	Edizione	Revisione	Data emissione	Data revisione	Visto
Tech-Pubs	ED0053031670	51492	1°	0	24/02/2017	24/02/2017	

#### Scopo del manuale

- Questo manuale contiene le istruzioni necessarie ad eseguire una corretta manutenzione del motore, quindi deve essere sempre disponibile, in modo tale da poterlo consultare all'occorrenza.
- Sul motore sono applicati appositi pittogrammi e sarà cura dell'operatore mantenerli in perfetto stato visivo e sostituirli quando non siano più leggibili.
- Le informazioni, le descrizioni e le illustrazioni contenute nel manuale rispecchiano lo stato dell'arte al momento della commercializzazione del motore.
- Lo sviluppo dei motori, è tuttavia continuo, pertanto le informazioni contenute all'interno di questa pubblicazione sono soggette a variazioni senza obbligo di preavviso.
- **LOMBARDINI srl** si riserva il diritto di apportare, in qualsiasi momento, eventuali modifiche ai motori per motivi di carattere tecnico o commerciale.
- Tali modifiche non obbligano **LOMBARDINI srl** ad intervenire sulla produzione commercializzata fino a quel momento, né a considerare la presente pubblicazione inadeguata.
- Eventuali integrazioni che **LOMBARDINI srl** riterrà opportuno fornire in seguito dovranno essere conservate unitamente al manuale e considerate parte integrante di esso.
- Le informazioni qui riportate sono di proprietà esclusiva della **LOMBARDINI srl**, pertanto non sono permesse riproduzioni o ristampe né parziali né totali senza il permesso espresso della **LOMBARDINI srl**.

#### Istruzioni originali

**La Lombardini si riserva il diritto di modificare in qualunque momento i dati contenuti in questa pubblicazione.**



## 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**.

Leggere attentamente il presente libretto ed attenersi scrupolosamente alle istruzioni in esso contenute ed a quelle riportate nel manuale d'uso che accompagna la macchina sulla quale il motore è montato.

Pertanto non sono permesse riproduzioni o ristampe né parziali né totali senza il permesso espresso della **Lombardini**.

Le informazioni presentate in questo manuale presuppongono che le persone che effettuano un lavoro di servizio su motori **Lombardini**:

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

- Per assistenza e ricambi rivolgersi a stazioni di servizio autorizzate.

- Per ordini ricambi precisare i seguenti dati: TIPO E MATRICOLA DEL MOTORE - Versione (K) - sulla targhetta motore

- La lista completa e aggiornata dei centri assistenza autorizzati **Kohler** si può consultare sul sito web: [www.kohlerengines.com](http://www.kohlerengines.com) & [www.lombardinigroup.it/dealer-locator](http://www.lombardinigroup.it/dealer-locator)

- Per applicazioni speciali consultare i Centri Assistenza e Ricambi.

## NOTE GENERALI SERVICE

1 - Utilizzare solo ricambi originali. L'uso di particolari non originali potrebbe causare prestazioni non corrette e scarsa longevità.

2 - Tutti i dati riportati sono in formato metrico :  
. 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)  
. la pressione è espressa in unità barometriche (bar).

3 - Il presente manuale contiene le norme di sicurezza spiegate di seguito. Si prega di leggerle con attenzione.

Si raccomanda di consultare anche il manuale d'uso della propria apparecchiatura su cui sono riportate altre informazioni importanti per la sicurezza.

Per evidenziare alcune parti di testo di rilevante importanza o per indicare alcune specifiche importanti, sono stati adottati alcuni simboli il cui significato viene di seguito descritto.



### Pericolo

Pericolo, fa riferimento a istruzioni che, se ignorate, espongono a un rischio che può provocare gravi lesioni personali o morte, oppure gravi danni materiali.



### Importante

Indica informazioni tecniche di particolare importanza da non trascurare.



### Avvertenza

Avvertenza indica la presenza di un rischio che può provocare lesioni o danni di lieve entità in caso di mancata osservanza

## GLOSSARIO E TERMINOLOGIE

Vengono descritti alcuni termini ricorrenti all'interno del manuale in modo da fornire una visione più completa del loro significato.

- **Cilindro numero uno:** è il pistone dal lato volano.

- **Senso di rotazione:** antiorario con "vista motore lato volano".

Il presente manuale fornisce le principali informazioni per la riparazione dei motori Diesel Lombardini 25LD330-2 e 25LD425-2, raffreddati ad aria, iniezione diretta.

<b>1</b>	<b>INFORMAZIONI GENERALI SULLA SICUREZZA.....</b>	<b>Pag. 8 - 12</b>
	Indicazioni dei punti sul motore dove sono applicati i pittogrammi per la sicurezza .....	12
	Legenda dei pittogrammi per la sicurezza presenti o sul motore o all'interno del manuale officina .....	12
	Norme per la sicurezza .....	8-9
	Segnali di sicurezza e informazione.....	11
	Sicurezza generale nelle fasi operative .....	10
	Sicurezza per l'impatto ambientale .....	10
	Sollevamento motore .....	9
<b>2</b>	<b>INFORMAZIONI TECNICHE .....</b>	<b>14 - 21</b>
	Cause probabili ed eliminazione inconvenienti .....	18
	Dati tecnici.....	15
	Diagrammi prestazionali.....	17
	Identificazione Costruttore e Motore .....	14
	Ingombri .....	16
	Lubrificanti.....	21
	Manutenzione motore .....	19
	Norme sequenze ACEA .....	21
	Olio prescritto .....	20
	Sequenze API/MIL.....	21
<b>3</b>	<b>SMONTAGGIO MOTORE.....</b>	<b>22 - 23</b>
	Estrazione bronzine di banco.....	23
	Estrazione ingranaggio albero a camme.....	23
	Estrazione ingranaggio albero a gomiti .....	23
	Estrazione iniettori.....	22
	Estrazione supporto di banco.....	22
	Estrazione valvola registro pressione olio.....	23
	Estrazione volano.....	22
<b>4</b>	<b>CONTROLLI E REVISIONI.....</b>	<b>24 - 32</b>
	Albero a camme .....	30
	Albero a gomiti .....	29
	Bielle .....	28
	Bilancieri.....	27
	Cilindri .....	27
	Leva e molla regolatore.....	32
	Molle e valvole .....	27
	Pastiglie e punterie pompe iniezione .....	31
	Pompa olio .....	31
	Puntalino pompa combustibile .....	31
	Punterie e aste bilancieri.....	31
	Segmenti - Pistoni - Spinotti.....	28
	Supporto di banco centrale .....	30
	Teste.....	25
	Valvole - Guide - Sedi .....	25-26
<b>5</b>	<b>APPARATI INIEZIONE .....</b>	<b>33 - 35</b>
	Circuito combustibile .....	33
	Controllo e taratura iniettori.....	35
	Controllo pompe iniezione.....	33
	Iniettori .....	35
	Montaggio pompe iniezione .....	34
	Pompe iniezione.....	33
	Prova di tenuta stagna .....	34
	Smontaggio e rimontaggio iniettori.....	35
	Taratura pompe iniezione.....	33



<b>6</b>	<b>APPARATI ELETTRICI.....</b>	<b>36 - 37</b>
	Caratteristiche impianto .....	36
	Controllo alternatore .....	37
	Verifica impianto.....	37
<b>7</b>	<b>MONTAGGIO MOTORE .....</b>	<b>38 - 47</b>
	Albero a camme.....	41
	Albero a gomiti.....	40
	Bielle .....	43
	Cilindri.....	43
	Controllo iniezione .....	46
	Controllo sporgenza iniettori .....	44
	Coperchio distribuzione .....	42
	Elettrostop.....	47
	Filtro olio .....	47
	Gioco assiale albero a gomiti.....	40
	Gioco valvole .....	44
	Iniettori e tubi iniezione .....	45
	Pistoni .....	43
	Pompa alimentazione .....	47
	Pompa olio.....	42
	Pompe iniezione .....	45
	Preparazione basamento.....	39
	Puleggia e volano .....	42
	Registrazione tirante leva regolatore .....	41
	Supporto di banco centrale.....	39
	Supporto di banco lato volano .....	40
	Teste .....	44
<b>8</b>	<b>PROVA MOTORE .....</b>	<b>48</b>
	Controllo perdite olio .....	48
	Controllo pressione olio .....	48
	Prova del motore al freno.....	48
	Regolazione giri .....	48
<b>9</b>	<b>CONSERVAZIONE .....</b>	<b>50</b>
	Conservazione.....	50
	Preparazione per la messa in servizio.....	50
<b>10</b>	<b>ATTREZZATURA SPECIFICA.....</b>	<b>51</b>
<b>11</b>	<b>TABELLE RIASSUNTIVE.....</b>	<b>52-53</b>
	Accoppiamenti .....	52
	Registrazioni .....	52
	Coppie di serraggio.....	52
	Tabella coppie di serraggio delle viti standard (passo grosso) .....	53
	Tabella coppie di serraggio delle viti standard (passo fine) .....	53





Per evidenziare alcune parti di testo di rilevante importanza o per indicare alcune specifiche importanti, sono stati adottati alcuni simboli il cui significato viene di seguito descritto.



### Pericolo

- Indica situazioni di grave pericolo che, se trascurate, possono mettere seriamente a rischio la salute e la sicurezza delle persone.



### Avvertenza

- Indica che è necessario adottare comportamenti adeguati per non mettere a rischio la salute e la sicurezza delle persone e non provocare danni alla macchina e/o all'impianto.



### Importante

- Indica informazioni tecniche di particolare importanza da non trascurare.

## NORME PER LA SICUREZZA

### NOTE GENERALI

- 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.
- **Pericolo**
  - 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.
- Famigliarizzarsi con le operazioni di regolazione della velocità di rotazione e di arresto del motore.
- Non avviare il motore in ambienti chiusi o scarsamente ventilati, la combustione genera Monossidi di Carbonio, un gas inodore e altamente velenoso, la permanenza prolungata in un ambiente nel quale il motore scarichi liberamente può portare a perdita di conoscenza e alla morte.
- Il motore non può funzionare in ambienti nei quali siano presenti materiali infiammabili, atmosfere esplosive, polveri facilmente combustibili a meno che non siano state prese precauzioni specifiche adeguate e chiaramente indicate e certificate per la macchina.
- Per prevenire rischi d'incendio mantenere la macchina ad almeno un metro da edifici o da altri macchinari.
- Bambini e animali devono essere mantenuti a debita distanza dalle macchine in moto per evitare pericoli conseguenti al funzionamento.
- Il combustibile è infiammabile, il serbatoio deve essere riempito solo con motore fermo, asciugare accuratamente il combustibile eventualmente versato, allontanare il contenitore del combustibile, stracci eventualmente imbevuti di carburante od oli. Accertarsi che eventuali pannelli fonoassorbenti costituiti di materiale poroso non siano imbevuti di combustibile od olio, accertarsi che il terreno sul quale si trova la macchina non abbia assorbito combustibile od olio.
- 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.
- 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.
- 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.

- 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.



**Importante**

- 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.
- 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 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.

- 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.
- Per spostare il motore utilizzare contemporaneamente i golfari previsti dalla **Lombardini**, questi punti di sollevamento non sono idonei per l'intera macchina, quindi utilizzare i golfari previsti dal costruttore.

**California  
Avviso - Dichiarazione 65**

*Gli scarichi emessi dal motore di questo prodotto contengono sostanze chimiche che secondo le leggi dello Stato della California provocano l'insorgere di tumori, difetti congeniti o altri danni genetici.*

**Norme per il sollevamento motore**



**Importante**

- Prima di rimuovere il motore dalla macchina su cui è installato, è necessario scollegare l'alimentazione elettrica, del combustibile e del liquido di raffreddamento, tutti gli allacciamenti e i collegamenti meccanici.
- Ancorare il motore con un dispositivo di sollevamento (bilancino) di portata adeguata.
- Per spostare il motore utilizzare contemporaneamente i golfari previsti, questi punti di sollevamento non sono idonei per l'intera macchina, quindi utilizzare i golfari previsti dal costruttore.
- Prima di effettuare il sollevamento controllare la posizione del baricentro del carico.
- Chiudere accuratamente tutte le aperture del motore (scarico, aspirazione, ecc.), procedere al lavaggio esterno e all'asciugatura con un getto d'aria compressa.
- Le staffe dei punti di attacco sono dimensionate per sollevare solo il motore e non sono omologate per sollevare pesi aggiuntivi.
- Non sollevare il motore con modalità diverse rispetto a quelle indicate; in caso contrario decadrà la garanzia assicurativa per i danni riportati.
- Utilizzare guanti di protezione durante la movimentazione del motore



**SICUREZZA GENERALE NELLE FASI OPERATIVE**

- Le procedure contenute in questo manuale sono state testate e selezionate dai tecnici del Costruttore, perciò sono da considerarsi metodi operativi autorizzati.
- Alcuni attrezzi sono di normale uso di officina, altri sono attrezzi speciali realizzati direttamente dal Costruttore del motore.
- Tutti gli attrezzi devono essere in buone condizioni per non danneggiare i componenti del motore e per effettuare gli interventi in modo corretto e sicuro.
- Indossare gli indumenti e i dispositivi di protezione individuale previsti dalle leggi vigenti in materia di sicurezza nei posti di lavoro e quelli indicati nel manuale.
- Allineare i fori con metodi ed attrezzature adeguate. Non effettuare l'operazione con le dita per evitare rischi di tranciamento.
- Per alcune fasi potrebbe essere necessario l'intervento di uno o più aiutanti. In questi casi è opportuno addestrarli ed informarli adeguatamente sul tipo di attività da svolgere per evitare rischi alla sicurezza e alla salute di tutte le persone coinvolte.
- Non usare liquidi infiammabili (benzina, gasolio, ecc.) per sgrassare o lavare componenti, ma utilizzare prodotti adeguati.
- Usare gli oli e i grassi consigliati dal Costruttore. Non mescolare oli di marche o caratteristiche diverse.
- Non continuare ad utilizzare il motore se si riscontrano anomalie ed in particolare se si verificano vibrazioni sospette.
- Non manomettere alcun dispositivo per ottenere prestazioni diverse da quelle previste dal Costruttore.

**SICUREZZA PER L'IMPATTO AMBIENTALE**

Ogni organizzazione ha il compito di applicare delle procedure per individuare, valutare e controllare l'influenza che le proprie attività (prodotti, servizi, ecc.) hanno sull'ambiente.



Le procedure da seguire per identificare impatti significativi sull'ambiente devono tener conto dei seguenti fattori:



- Scarichi dei liquidi
- Gestione dei rifiuti
- Contaminazione del suolo
- Emissioni nell'atmosfera
- Uso delle materie prime e delle risorse naturali
- Norme e direttive relative all'impatto ambientale



Allo scopo di minimizzare l'impatto ambientale, il Costruttore fornisce, di seguito, alcune indicazioni a cui dovranno attenersi tutti coloro che, a qualunque titolo, interagiscono con il motore nell'arco della sua vita prevista.



- Tutti i componenti di imballo vanno smaltiti secondo le leggi vigenti nel paese in cui lo smaltimento viene effettuato.
- Mantenere efficienti l'impianto di alimentazione, di gestione del motore e i tubi di scarico per limitare il livello di inquinamento acustico e atmosferico.
- In fase di dismissione del motore, selezionare tutti componenti in funzione delle loro caratteristiche chimiche e provvedere allo smaltimento differenziato.

Segnali di sicurezza e informazione



 PERICOLO	Avviamento Accidentale!
	<b>L'avviamento accidentale del motore può provocare gravi lesioni personali o la morte.</b> Renda invalido il motore staccando (-) il cavo negativo della batteria.
<i>Isolamento del motore. L'avviamento accidentale del motore può provocare gravi lesioni personali o morte. Prima di qualsiasi intervento su motore o apparecchiatura, disabilitare il motore come segue: 1) Scollegare il cavo negativo (-) della batteria.</i>	

 PERICOLO	Parti Rotanti!
	<b>Le parti rotanti possono provocare gravi lesioni personali.</b> Restare a distanza di sicurezza dal motore in funzione.
<i>Tenere mani, piedi, capelli ed indumenti a debita distanza da tutte le parti mobili per prevenire lesioni personali. Non azionare mai il motore senza i carter o le coperture di sicurezza previsti.</i>	



 PERICOLO	Gas di Scarico Letali!
	<b>Il monossido di carbonio può provocare nausea, svenimenti o morte.</b> Evitare di inalare i gas di scarico e non tenere mai in funzione il motore in ambienti chiusi o spazi stretti.
<i>I gas di scarico del motore contengono monossido di carbonio, un composto velenoso. Il monossido di carbonio è inodore, incolore e può avere effetti letali in caso di inalazione. Evitare di inalare i gas di scarico e non tenere mai in funzione il motore in ambienti chiusi o spazi stretti.</i>	

 PERICOLO	Componenti ad Alta Temperatura!
	<b>I componenti caldi possono provocare gravi ustioni.</b> Evitare di toccare il motore se è in funzione o immediatamente dopo averlo spento.
<i>I componenti del motore possono surriscaldarsi durante il funzionamento. Per prevenire gravi ustioni, evitare di toccare queste aree con il motore in funzione o immediatamente dopo averlo spento. Non azionare mai il motore senza i ripari termici o le coperture di sicurezza previsti.</i>	






 PERICOLO	Combustibile Esplosivo!
	<b>Il combustibile esplosivo può provocare incendi e gravi ustioni.</b> Non rabboccare il serbatoio con motore caldo o in funzione.
<i>Il combustibile è estremamente infiammabile ed in presenza di scintille i suoi vapori possono provocare esplosioni. Conservare il combustibile esclusivamente in contenitori omologati, in fabbricati ventilati e non abitati e lontano da fiamme libere o scintille. Non rabboccare il serbatoio del carburante con il motore caldo o in funzione per evitare che il carburante fuoriuscito accidentalmente possa incendiarsi a contatto con componenti caldi o scintille emesse dall'impianto di accensione. Non avviare il motore in prossimità di carburante fuoriuscito durante il rabbocco. Non utilizzare mai il combustibile come detergente.</i>	







 PERICOLO	Gas Esplosivi!
	<b>Il gas esplosivo può provocare incendi e gravi ustioni.</b> Caricare le batterie solo in un luogo ben ventilato. Tenere lontano da fonti di accensione.
<i>Durante la ricarica, le batterie producono idrogeno esplosivo. Per prevenire incendi o esplosioni, ricaricare le batterie esclusivamente in luoghi ben ventilati. Tenere sempre scintille, fiamme libere ed altre fonti di accensione lontane dalla batteria. Tenere le batterie fuori dalla portata dei bambini. Togliere eventuali gioielli prima di intervenire sulle batterie. Prima di scollegare il cavo di massa negativo (-), accertarsi che tutti gli interruttori siano in posizione OFF. In caso contrario, si potrebbero creare scintille sul terminale del cavo di massa con il rischio di esplosione qualora siano presenti vapori di idrogeno o combustibile.</i>	

 PERICOLO	Fluido Sotto Alta Pressione: Pericolo di Penetrazione
	<b>I fluidi sotto alta pressione possono penetrare sottocute e causare lesioni gravi o letali.</b> Gli interventi sull'impianto di alimentazione devono essere affidati a personale adeguatamente addestrato e che indossi i dispositivi di protezione previsti.
<i>La manutenzione dell'impianto di alimentazione deve essere affidata esclusivamente a personale qualificato e adeguatamente protetto con i dispositivi previsti. Le lesioni causate dalla penetrazione dei fluidi sono altamente tossiche e pericolose. In caso di lesione, rivolgersi immediatamente a un medico.</i>	

 AVVERTENZA	Scosse Elettriche!
	<b>Le scosse elettriche possono provocare gravi lesioni personali.</b> Non toccare i cavi elettrici con il motore in funzione.
<i>Non toccare mai componenti o cavi elettrici con il motore in funzione poiché potrebbero provocare scosse elettriche.</i>	

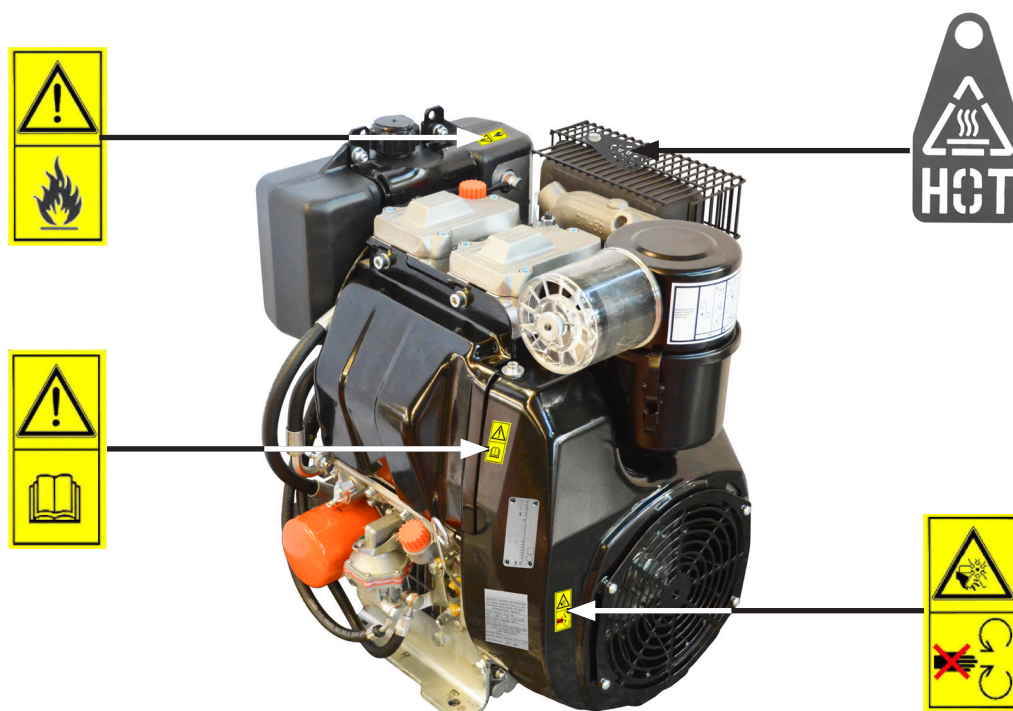
**Legenda dei pittogrammi per la sicurezza presenti o sul motore o all'interno del manuale officina**

 	- Leggere il manuale officina prima di eseguire operazioni sul motore
 	- Componenti ad alta temperatura - Pericolo di ustioni
 	- Presenza di parti rotanti - Pericolo di impigliamento e di taglio
 	- Presenza di combustibile esplosivo - Pericolo di incendio o esplosione
 	- Presenza di vapore e liquido refrigerante in pressione - Pericolo di ustioni

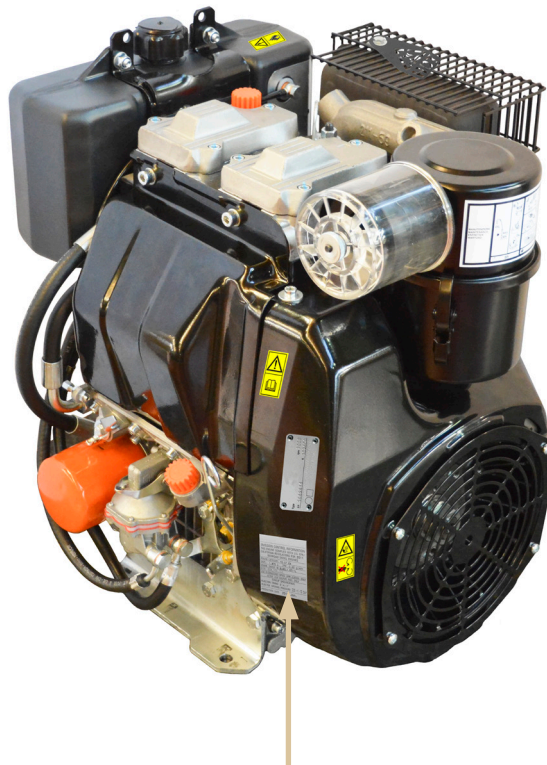
	- Utilizzare guanti di protezione prima di effettuare l'operazione
	- Utilizzare occhiali protettivi prima di effettuare l'operazione
	- Utilizzare cuffie di protezione prima di effettuare l'operazione
	- Scossa elettrica - Pericolo di gravi ustioni o morte
	- Fluidi sotto alta pressione - Pericolo di penetrazione dei fluidi
	- Gas di scarico letali - Pericolo di intossicazione o morte

**Indicazioni dei punti sul motore dove sono applicati i pittogrammi per la sicurezza**

- Accertarsi delle buone condizioni dei segnali di sicurezza.
- Nel caso i segnali di sicurezza risultassero deteriorati e/o non leggibili, l'utente deve provvedere alla loro sostituzione con altri originali e collocarli nelle posizioni sotto indicate.
- Per la pulizia usare un panno, acqua e sapone.



Targhetta per Norme EPA



Targhetta per Norme EPA applicata sul convogliatore

Esempio di compilazione

LOMBARDINI <sup>®</sup> A KOHLER COMPANY	
EMISSION CONTROL INFORMATION THIS ENGINE COMPLIES WITH U.S. EPA/ CALIFORNIA REGULATIONS FOR 2011 NONROAD DIESEL ENGINES	
3	POWER CATEGORY: 19-37 KW
2	DISPL.: 1.870 l
5	PM: 0,30 g/kWh
9	ENGINE FAMILY ID: BLBDL1.8711L
ECS: ECM, DDI, IDI	
USE IN CONSTANT-SPEED APPLICATION ONLY ULTRA LOW SULFUR FUEL ONLY	
TUNEUP SPECIFICATION:	
6	INJECTION TIMING: 2° +/- 1°
7	INJECTOR OPENING PRESSURE: 230 +/- 10 bar
8	PRODUCTION DATE: 2011 Jan.

- 1) Anno corrente
- 2) Cilindrata motore
- 3) Categoria di potenza (kW)
- 4) Classe di emissione particolato (g/kWh)
- 5) N° identificazione famiglia motore
- 6) Anticipo iniezione (\*PPMS)
- 7) Pressione taratura iniettore (bar)
- 8) Data di produzione (esempio: 2013.Jan)
- 9) Sistema di controllo emissioni = ECS

### Identificazione Costruttore e Motore

La targhetta di identificazione raffigurata è applicata direttamente sul motore.

#### Dati omologazione

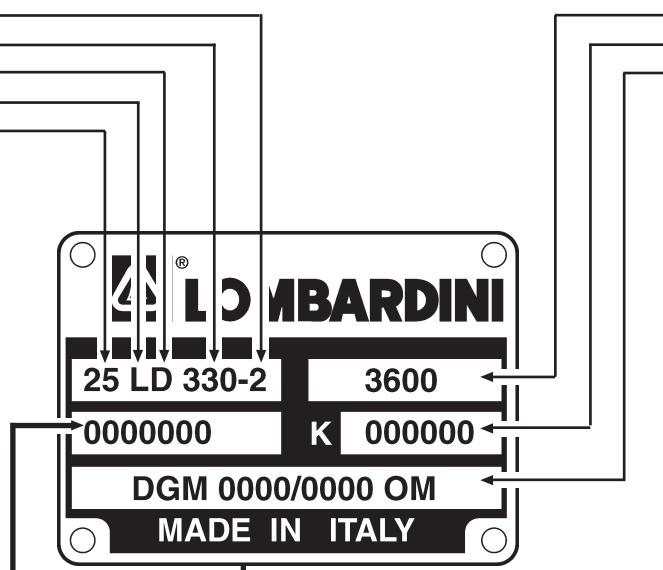
I riferimenti di omologazione direttive CE sono situati sulla targhetta motore.

#### SIGLA COMMERCIALE

N. Cilindri  
 Cilindrata  
 Diesel  
 LOMBARDINI  
 Gruppo di montaggio

#### IDENTIFICAZIONE MOTORE

Giri/min.  
 Codice cliente  
 Sigla di omologazione  
 Matricola identificazione motore



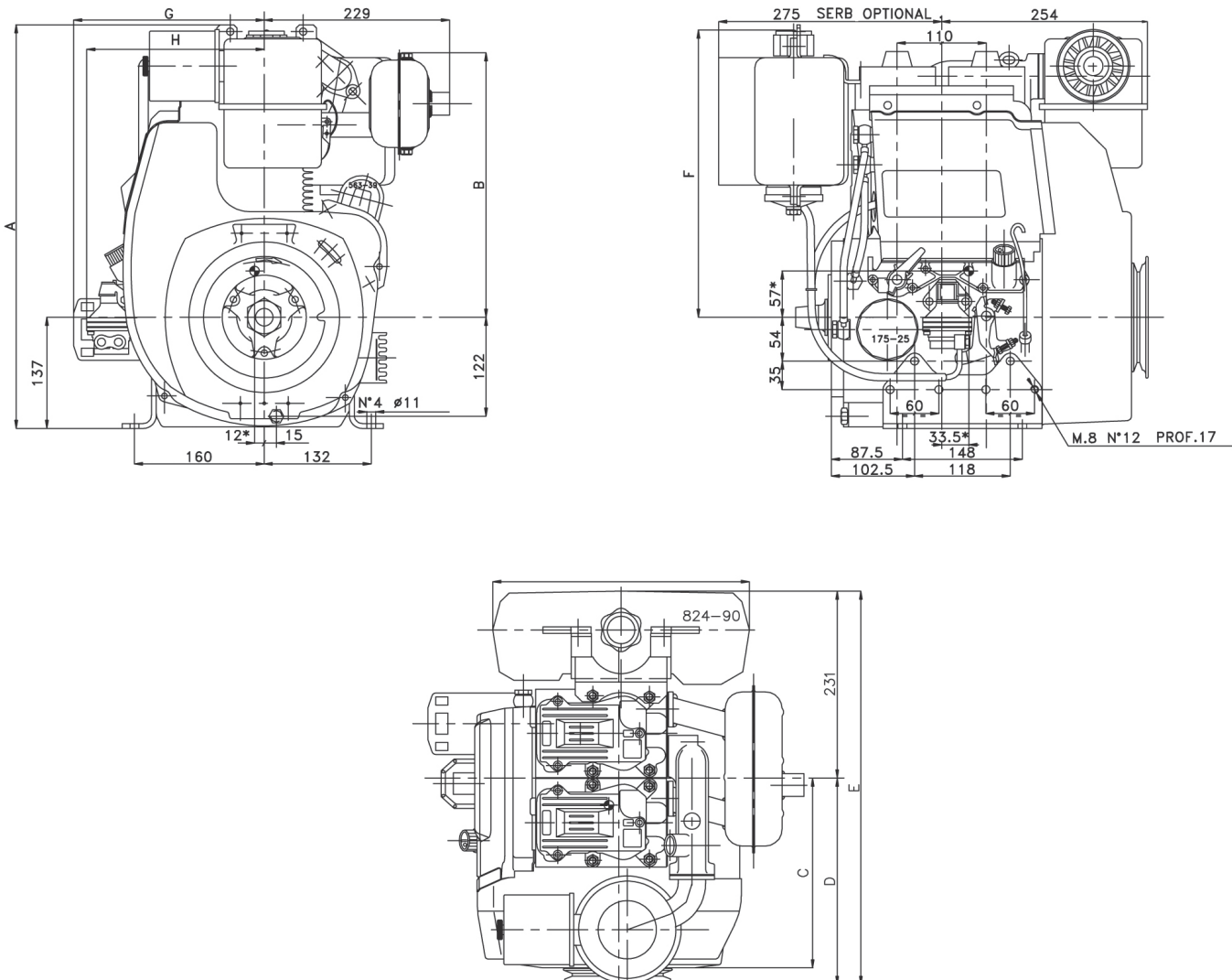
**DATI TECNICI**

TIPO MOTORE			25LD330-2	25LD425-2
Cilindri		N.	2	2
Alesaggio		mm	80	85
Corsa		mm	65	75
Cilindrata		cm <sup>3</sup>	654	851
Rapporto di compressione			19:1	19:1
Potenza kW(CV)	N 80/1269/CEE-ISO 1585	@ 3000 RPM	10(13,6)	12,5(17)
		@ 3600 RPM	12(16,3)	14(19)
	NB ISO 3046 - 1 IFN	@ 3000 RPM	9,3(12,6)	11,4(15,5)
		@ 3600 RPM	11,2(15,2)	13(17,7)
	NA ISO 3046 - 1 ICXN	@ 3000 RPM	8,6(11,7)	10,5(14,3)
		@ 3600 RPM	10,3(14)	12(16,5)
Coppia massima *		Nm	32@2400	40,5@2400
Consumo specifico combustibile **		g/kW.h	246	246
Consumo olio		g/kW.h	0,8	0,8
Capacità coppa olio standard		lt	1,8	1,8
Batteria consigliata 12V		Ah -A	66-300	66-300
Peso a secco		kg	50	53
Volume aria combustione		m <sup>3</sup> /h	50	75
Volume aria raffreddamento		m <sup>3</sup> /h	600	750
Carico assiale max. ammesso: continuativo (istantaneo)		kg.	100(300)	100(300)
Inclinazione max	Lato volano: continuativo (istantaneo)		25°(30°)	25°(30°)
	Lato presa di moto: continuativo (istantaneo)		25°(35°)	25°(35°)
	Laterale: continuativo (istantaneo)		25°(40°)	25°(40°)

\* Corrisponde alla potenza **N**

\*\* Consumo alla coppia max

## INGOMBRI

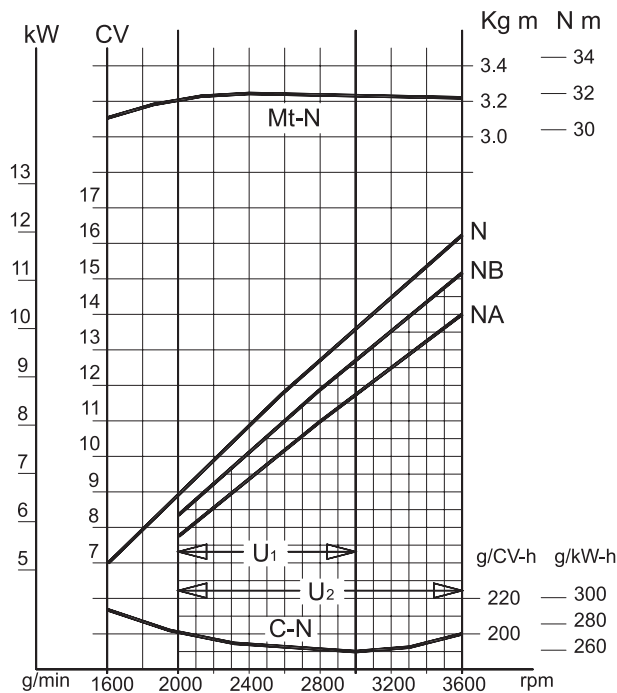


Nota : I valori riportati sono in mm

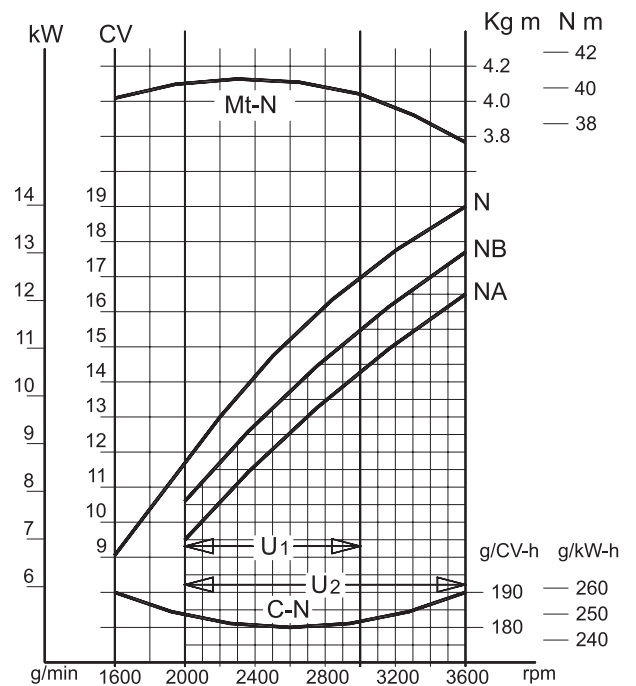


DIAGRAMMI PRESTAZIONALI

**25LD330-2**



**25LD425-2**



**N (80/1269/CEE - ISO 1585)**  
**NB (ISO 3046 - 1 IFN)**  
**NA (ISO 3046 - 1 ICXN)**

**POTENZA AUTOTRAZIONE** : Servizi discontinui a regime e carico variabili.

**POTENZA NON SOVRACCARICABILE**: Servizi leggeri continui con regime costante e carico variabile.

**POTENZA CONTINUA SOVRACCARICABILE**: Servizi gravosi continui con regime e carico costanti.

**Mt-N Curva di coppia** (in curva N)

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

**U1** Campo di utilizzazione normale motori tarati a 3.000 giri/min

**U2** Campo di utilizzazione normale motori tarati a 3.600 giri/min

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**.

## CAUSE PROBABILI ED ELIMINAZIONE INCONVENIENTI

**QUANDO IL MOTORE DEVE ESSERE IMMEDIATAMENTE ARRESTATO:**

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

**TABELLE PROBABILI ANOMALIE IN FUNZIONE DEI SINTOMI**

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

CAUSA PROBABILE		INCONVENIENTI									
		Non parte	Parte e si ferma	Non accelera	Regime incostante	Fumo nero	Fumo bianco	Pressione olio bassa	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										

**MANUTENZIONE MOTORE**

**Importante**

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

OPERAZIONE	DESCRIZIONE OPERAZIONE	Periodicità X ore							
			8	50	200	300	400	2500	5000
Pulizia	Filtro aria a bagno d'olio	(*)							
	Alette testa e cilindro e radiatore olio	(*)							
	Filtro olio interno								
	Serbatoio combustibile								
	Iniettore								
Controllo	Livello olio filtro aria								
	Livello olio coppa								
	Livello liquido batteria								
	Gioco valvole e bilancieri								
	Taratura iniettore								
Sostituzione	Olio filtro aria	(**)							
	Olio coppa	(**)(***)		☐					
	Cartuccia filtro olio esterno								
	Filtro olio interno								
	Filtro combustibile								
	Cartuccia filtro aria a secco								
Revisione	Parziale	(x)							
	Generale	(xx)							

☐ Prima sostituzione

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

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

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

(x) La revisione parziale comprende : smerigliatura valvole e sedi, revisione iniettori e pompa iniezione, controllo sporgenza iniettore, controllo anticipo iniezione, controllo spazio nocivo tra testa e pistone, controllo gioco assiale albero a camme e albero motore, serraggio bulloni.

(xx) La revisione generale comprende oltre quanto indicato nella revisione parziale: sostituzione cilindri e pistoni, rettifica sedi, guide e valvole, sostituzione o rettifica albero motore, sostituzione delle bronzine di banco e biella.

Gli interventi di manutenzione si riferiscono ad un motore che opera in condizioni ambientali normali (temperatura, grado di umidità, polverosità ambiente) e possono variare sensibilmente secondo il tipo di impiego.


**Pericolo**

- 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: lt. 4,0

OLIO PRESCRITTO			
	<b>SAE 15W-40</b>	specifiche	<b>API CF-4/SG ACEA B2-B4 MIL-L-2104 C / MIL-L 46152 D</b>

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



### Pericolo

- Il motore può danneggiarsi se fatto lavorare con insufficiente olio.
- È inoltre pericoloso immettere troppo olio perchè la sua combustione può provocare un brusco aumento della velocità di rotazione.
- Utilizzare l'olio adatto in maniera da proteggere il motore.
- La buona o la scarsa qualità dell'olio di lubrificazione incide sulle prestazioni e la durata del motore.
- Impiegando olio di qualità inferiore o in mancanza del rispetto di una regolare manutenzione, aumentano i rischi di grippaggio del pistone, incollaggio delle fasce elastiche, e di una rapida usura della camicia del cilindro, dei cuscinetti e tutte le altre parti in movimento. La durata del motore ne risulterà notevolmente ridotta.
- La viscosità dell'olio deve essere adeguata alla temperatura ambiente in cui il motore opera.
- L'olio motore esausto può essere causa di cancro alla pelle se lasciato ripetutamente a contatto e per periodi prolungati.
- Se il contatto con l'olio fosse inevitabile, si consiglia di lavarsi accuratamente le mani con acqua e sapone non appena possibile.
- Non disperdere l'olio esausto in ambiente in quanto altamente inquinante.

**LUBRIFICANTI**

**Classificazione SAE**

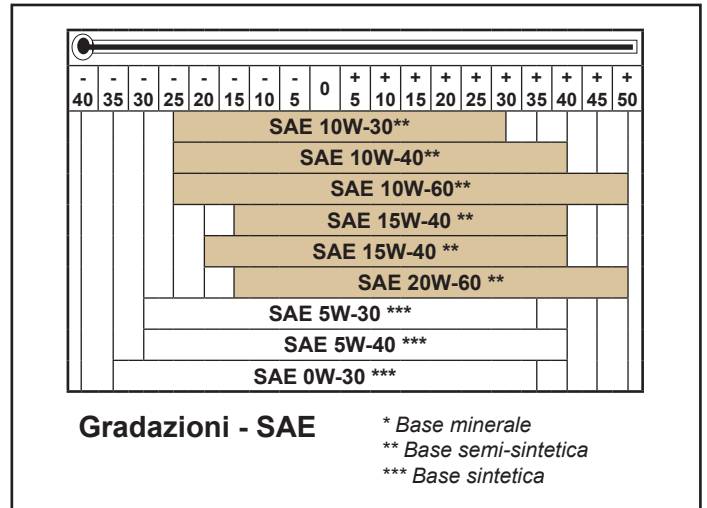
Nella classificazione SAE gli oli vengono identificati in base alla viscosità non tenendo conto di nessun'altra caratteristica qualitativa.

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

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

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

Un olio multigrado è meno sensibile alle variazioni di temperatura.



**Specifiche internazionali per i lubrificanti**

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

- A.P.I : ( American Petroleum Institute )
- MIL : Specifica militare U.S.A. per oli motore rilasciata per motivi logistici
- ACEA : Associazione dei Costruttori Europei Automobilistici

Le tabelle riportate di seguito un riferimento da utilizzare quando si compra un olio. Le sigle sono normalmente stampigliate sul contenitore dell'olio e risulta utile capire il loro significato per poter confrontare oli di diversa marca e poterne scegliere le giuste caratteristiche. In genere una specifica con un numero o una lettera maggiore è migliore di una con un numero o lettera minore. Per esempio un olio SF ha migliori prestazioni rispetto ad un olio SE ma meno di un SG.

**NORME / SEQUENZE ACEA**

DIESEL LEGGERI		DIESEL PESANTI	
<b>B1 =</b>	Bassa viscosità, per riduzione attriti	<b>E2 =</b>	Standard
<b>B2 =</b>	Standard	<b>E3 =</b>	Condizioni gravose ( motori Euro 1 - Euro 2 )
<b>B3 =</b>	Elevate prestazioni ( iniezione indiretta )	<b>E4 =</b>	Condizioni gravose ( motori Euro 1 - Euro 2 - Euro 3 )
<b>B4 =</b>	Elevata qualità ( iniezione diretta )	<b>E5 =</b>	Elevate prestazioni in condizioni gravose ( motori Euro 1 - Euro 2 - Euro 3 )

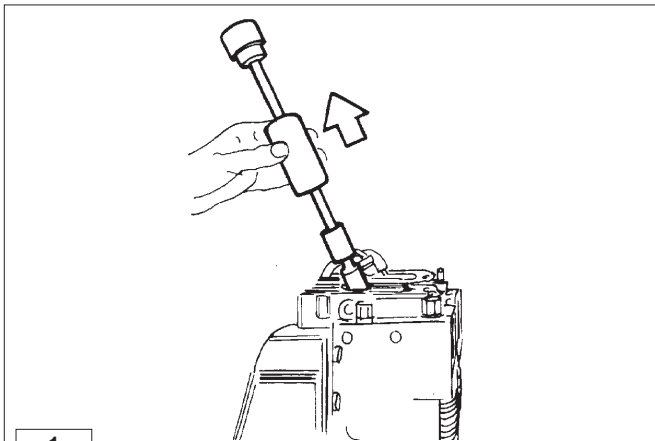
**Sequenze API / MIL**

API	CH-4	CG-4	CF-4	CF-2	CF	CE	CD	CC
MIL			L- 46152 D / E					

## RACCOMANDAZIONI PER LO SMONTAGGIO

**Importante**

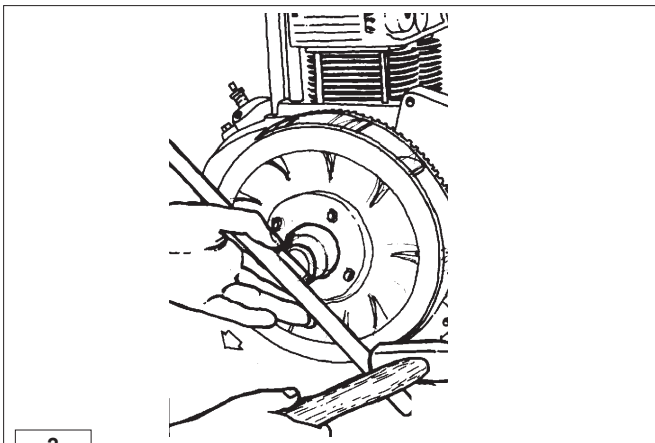
- Per rintracciare facilmente gli argomenti specifici di interesse, consultare l'indice analitico.
- L'operatore deve verificare che le superfici di contatto siano integre, lubrificare le parti di accoppiamento e proteggere quelle soggette ad ossidazione.
- Prima di qualsiasi intervento, l'operatore deve predisporre tutte le attrezzature e gli utensili per effettuare le operazioni in modo corretto e sicuro.
- Al fine di effettuare gli interventi in modo agevole e sicuro, è consigliabile installare il motore su un apposito cavalletto rotativo per revisione motori.
- Per garantire l'incolumità dell'operatore e delle persone coinvolte, prima di qualsiasi attività, è necessario accertarsi che sussistano adeguate condizioni di sicurezza.



1

**Estrazione iniettori**

Allentare i tubi mandata combustibile.  
 Sfilare gli iniettori con estrattore commerciale come indicato in fig.1.



2

**Estrazione volano**

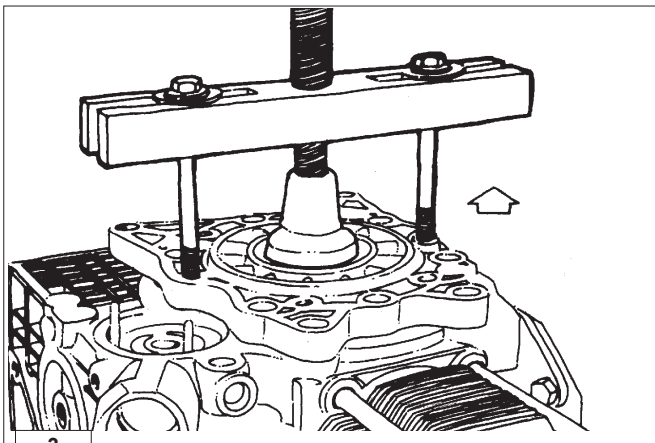
Utilizzare l'estrattore cod. 00365R0020 come indicato in fig. 2.

**Pericolo**

- 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

**Avvertenza**

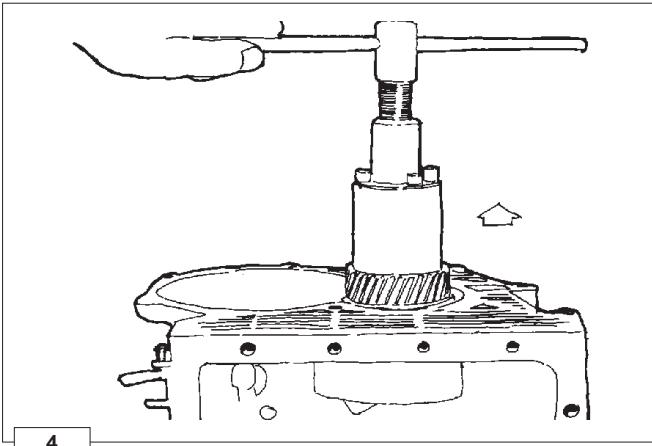
- Durante l'operazione di smontaggio del volano, evitare di percuotere assialmente l'estrattore.



3

**Estrazione supporto di banco**

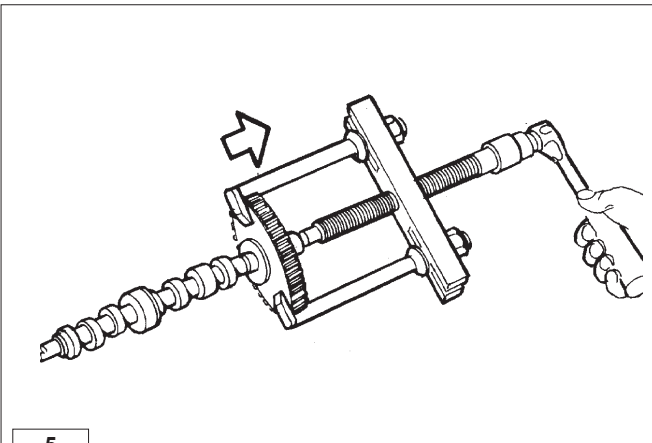
Estrarre il supporto con due viti M.8 oppure con un estrattore commerciale, come indicato in fig.3.



4

**Estrazione ingranaggio albero a gomiti**

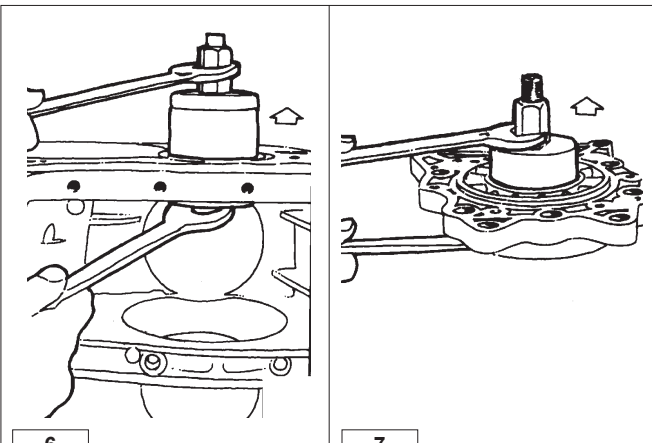
Utilizzare l'estrattore cod. 00365R0890 (fig. 4)



5

**Estrazione ingranaggio albero a camme**

Utilizzare l'estrattore cod. 00365R0010 (fig.5)



6

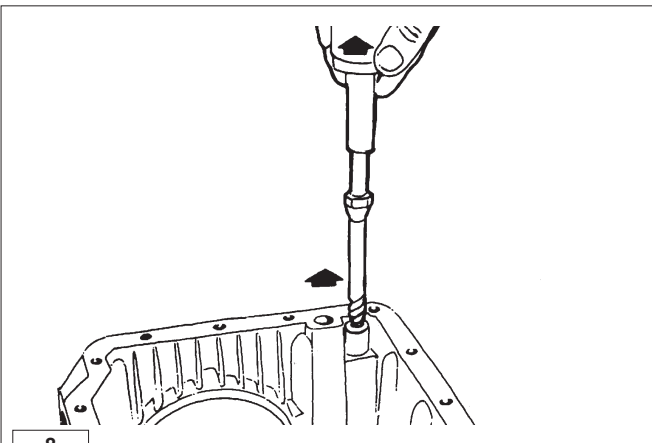
7

**Estrazione bronzine di banco**

Sul basamento (fig. 6)

Sul supporto di banco (fig. 7)

Utilizzare l'estrattore cod. 00365R0900



8

**Estrazione valvola registro pressione olio**

Allentare la vite di fermo valvola, togliere l'anello seeger, la molla e la sfera.

Filettare il corpo interno della valvola, sfilare quindi con un estrattore commerciale (fig.8).

## RACCOMANDAZIONI PER LE REVISIONI E MESSE A PUNTO

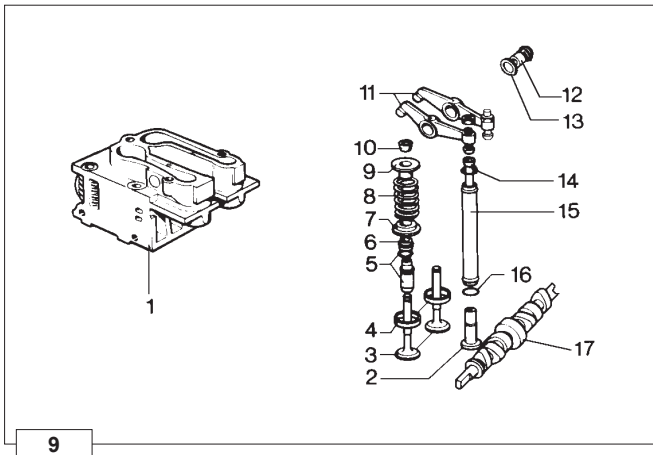
**Importante**

- Per rintracciare facilmente gli argomenti specifici di interesse, consultare l'indice.
- Prima di qualsiasi intervento, l'operatore deve predisporre tutte le attrezzature e gli utensili per effettuare le operazioni in modo corretto e sicuro.
- Per evitare interventi che potrebbero risultare errati e causare danni al motore, gli operatori devono adottare gli accorgimenti specifici indicati.
- Prima di eseguire qualsiasi operazione, pulire accuratamente i gruppi e/o i componenti ed eliminare eventuali incrostazioni o residui.
- Lavare i componenti con appositi detergenti ed evitare di usare vapore o acqua calda.
- Non usare prodotti infiammabili (benzina, gasolio, ecc.) per sgrassare o lavare i componenti, ma utilizzare solo prodotti adeguati.
- Asciugare accuratamente con un getto d'aria o appositi panni tutte le superfici lavate e i componenti prima di rimontarli.
- Ricoprire tutte le superfici con uno strato di lubrificante per proteggerle dall'ossidazione.
- Verificare l'integrità, l'usura, i grippaggi, le incrinature e/o i difetti di tutti i componenti per assicurare il buon funzionamento del motore.
- Alcune parti meccaniche vanno sostituite in blocco, unitamente alle parti accoppiate (es. valvola-guida valvola ecc.) come specificato nel catalogo ricambi.

**Pericolo**

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





**Teste**

Particolari indicati nella fig. 9

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| 1. Testa               | 10. Semiconi           |
| 2. Punterie            | 11. Bilancieri         |
| 3. Valvole             | 12. Perni bilancieri   |
| 4. Sedi                | 13. Guarnizioni        |
| 5. Guide               | 14. Aste bilancieri    |
| 6. Guarnizioni tenuta  | 15. Tubi custodia aste |
| 7. Piattelli inferiori | 16. Anello OR          |
| 8. Molle               | 17. Albero a camme.    |
| 9. Piattelli superiori |                        |

Le teste sono costruite in alluminio con guide e sedi valvole in ghisa riportata.

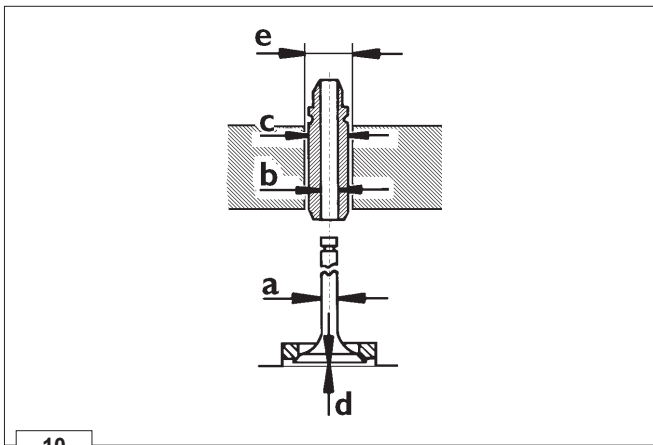


**Avvertenza**

- Non smontare le teste a caldo per evitare deformazioni.

Eliminare dalle teste i depositi carboniosi e verificare i piani di appoggio dei cilindri; se deformati spianare ad una profondità massima di 0,3 mm.

Le teste non devono presentare incrinature o deformazioni, in caso contrario sostituirle consultando il catalogo ricambi.



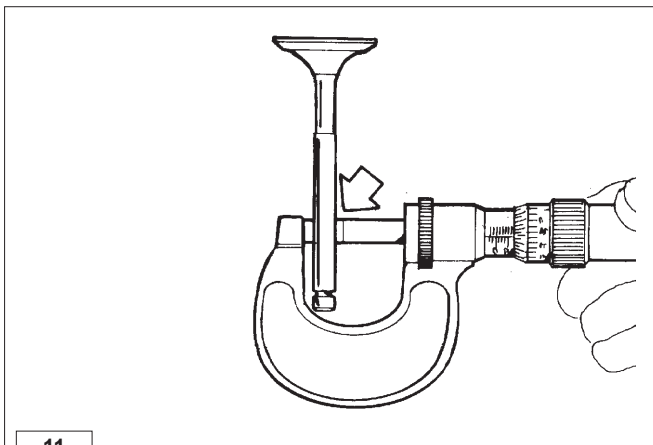
**Valvole - Guide - Sedi**

Pulire le valvole con spazzola metallica e sostituirle se i funghi sono deformati, incrinati o usurati.

Guida	a mm	b mm	c mm	d mm	e mm
Aspirazione	6,960+6,970	7,00+7,01	13,025+13,037	0,8+1,0	13+13,01
Scarico	6,945+6,955	a guida montata			

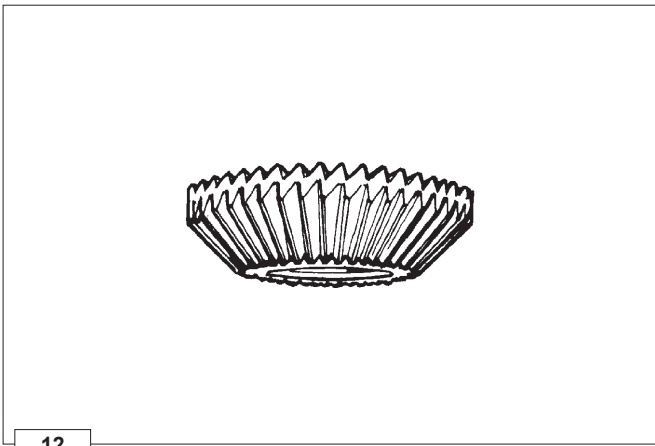
Controllare le dimensioni dello stelo valvola (fig. 11) ed il gioco tra guida e valvola, alesare la guida alle dimensioni indicate in tabella (fig.10).

Sostituire guida e valvola se il gioco supera 0,1 mm.



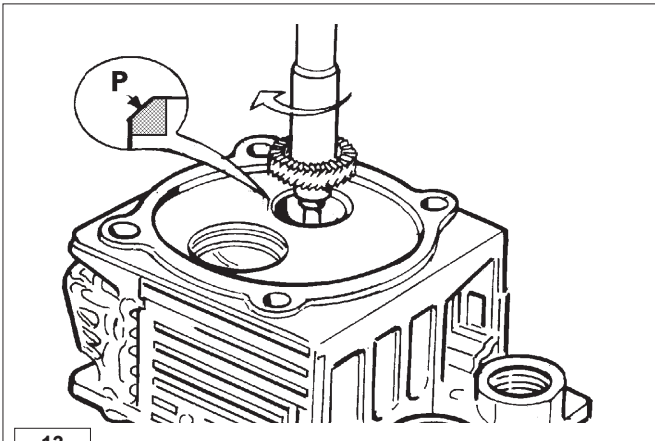
Il montaggio di nuove guide richiede sempre la rettifica delle sedi valvole.

Sono disponibili guide valvole maggiorate esternamente di 0,10 mm.



12

In seguito al prolungato funzionamento del motore, il martello delle valvole sulle sedi, ad alta temperatura, indurisce le piste delle sedi e ne rende difficoltosa la fresatura manuale. Occorre quindi togliere lo strato superficiale indurito, impiegando una mola a 45° (fig.12).



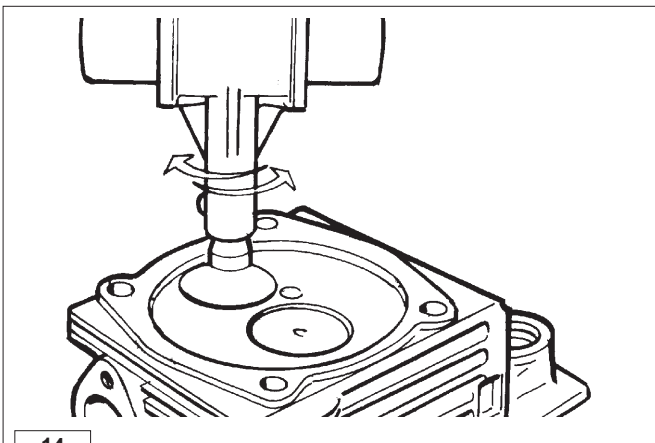
13

La lavorazione della sede valvola comporta l'allargamento della pista **P** di tenuta valvola (fig. 13).

L'adattamento finale della valvola sulla sede, deve essere eseguito cospargendo pasta smeriglio di grana fine sulla sede ruotando la valvola con leggera pressione, secondo un movimento alternato, fino ad ottenere un perfetto assestamento delle superfici (fig. 14).

Rispettare i valori di incassatura valvole (fig. 10).

Montaggio mm	Limite di usura mm
$d = 0,8 \pm 1,0$	$d = 1,3$



14

### **Importante**

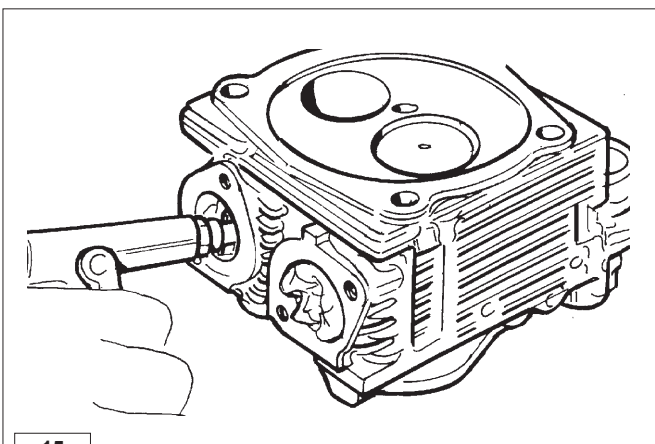
- Con valori inferiori le valvole possono interferire con il pistone. Con valori superiori a 1,3 mm occorre sostituire gli anelli sedi valvole.

Il montaggio di sedi o valvole nuove richiede sempre la smerigliatura. Sono disponibili sedi valvole maggiorate esternamente di 0,5 mm.

Lavare accuratamente con petrolio o benzina la valvola e la sede per eliminare residui di pasta smeriglio o trucioli.

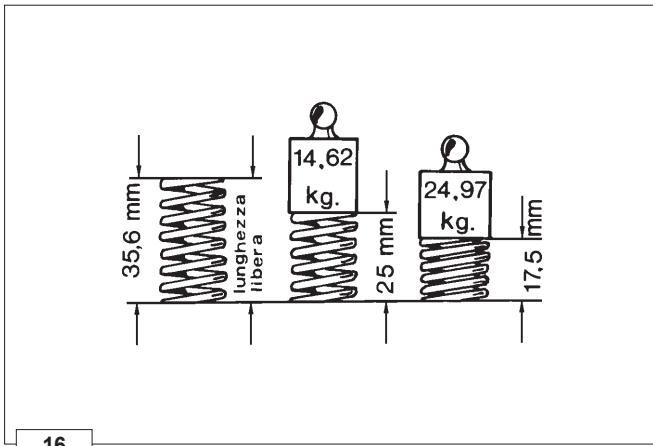
Per controllare l'efficienza della tenuta tra valvola e sede, a smerigliatura eseguita, procedere nel seguente modo:

1. Montare la valvola sulla testa con molla piattelli e semi coni di fermo (vedi fig. 9).
2. Capovolgere la testa e versare alla periferia del fungo valvola alcune gocce di gasolio o di olio
3. Soffiare all'interno del condotto testa aria compressa, tamponare i bordi del condotto stesso per evitare fughe di aria (fig. 15).



15

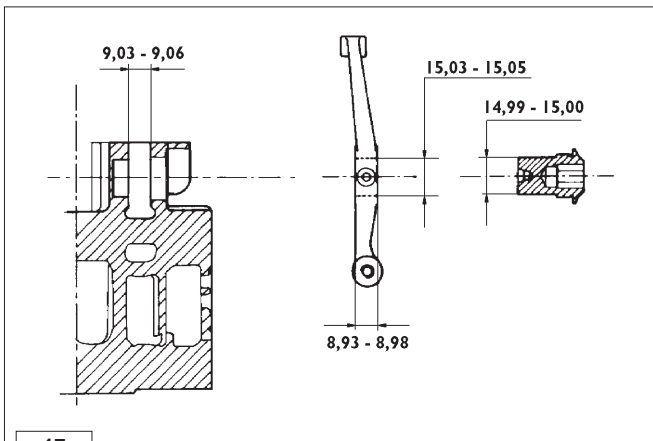
Riscontrando perdite di aria sotto forma di bollicine, tra sede e valvola, smontate la valvola e rieffettuare la smerigliatura.



16

**Molle e valvole**

Per rilevare un eventuale cedimento della molla, verificarne la lunghezza come indicato in fig. 16.  
Tolleranza ammissibile su carichi e lunghezze  $\pm 10\%$ .  
Non riscontrando i valori menzionati sostituire le molle.



17

**Bilancieri**

Verificare che le superfici di contatto tra bilancieri e perno siano esenti da rigature o segni di grippaggio, in caso contrario sostituire i particolari.

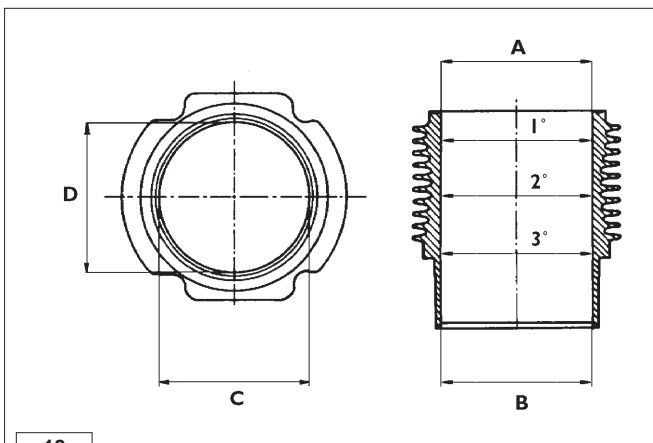
Gioco tra bilancieri e perno (fig. 17):

Montaggio mm	Limite di usura mm
0,03 $\div$ 0,06	0,15

Gioco assiale bilancieri (fig. 17):

Montaggio mm	Limite di usura mm
0,05 $\div$ 0,130	0,5

Controllare che la vite registro bilancieri non presenti usure e che il foro di lubrificazione sia libero da impurit .



18

**Cilindri**

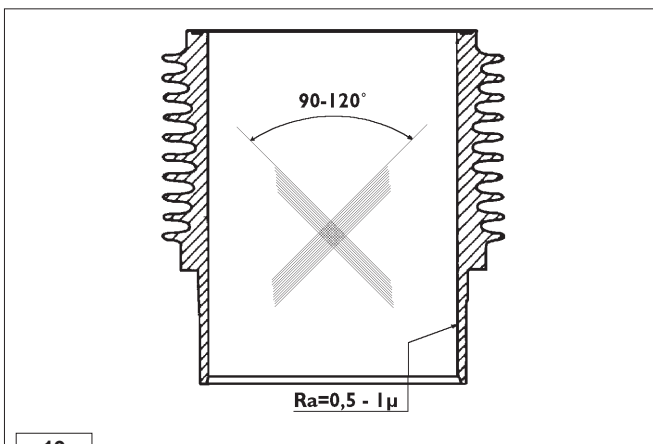
In ghisa speciale con canne integrali.

Controllare con comparatore due diametri (C-D) interni perpendicolari tra loro a tre diverse altezze (fig. 18).  
Massimo errore di conicit  (A-B) e di ovalizzazione (C-D), ammesso 0,06 mm.

Diametro dei cilindri (fig. 18):

25LD330-2	$\varnothing 80 \div 80,020$
25LD425-2	$\varnothing 85 \div 85,015$

Se il diametro dei cilindri non supera i valori suddetti, o se i cilindri presentano lievi rigature superficiali,   sufficiente sostituire i segmenti.



19



**Avvertenza**

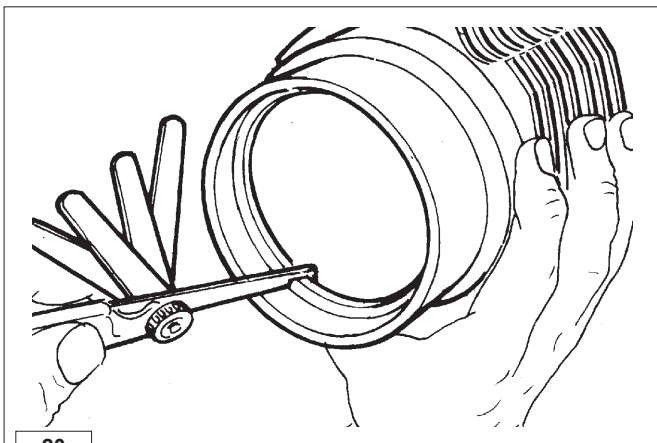
- E' vietato ripassare a mano le superfici interne del cilindro con della tela smeriglio.

L'inclinazione delle tracce incrociate di lavorazione deve risultare compresa fra  $90^\circ \div 120^\circ$ ; esse devono essere uniformi e nitide in entrambe le direzioni.

La rugosit  media deve essere compresa fra 0,5 e 1  $\mu\text{m}$ .

Tutta la superficie interessata dal contatto con i segmenti deve essere lavorata col metodo a plateau.

Se conicit  ed ovalizzazione superano i valori precedentemente riportati procedere con la sostituzione del cilindro e del pistone.

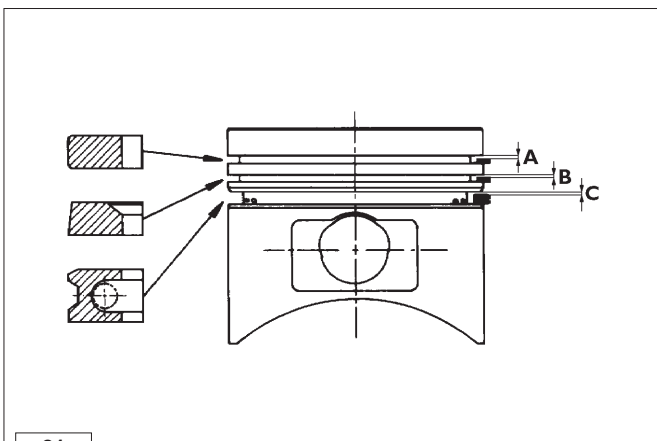


20

### Segmenti - Pistoni - Spinotti

Per rilevare lo stato di usura dei segmenti, introdurli nel cilindro, nella zona inferiore e misurare la distanza tra le estremità libere (fig. 20) che devono essere:

Segmento	Montaggio mm	Limite di usura mm
Compressione	0,30 ÷ 0,50	0,80
Raschiaolio	0,25 ÷ 0,50	



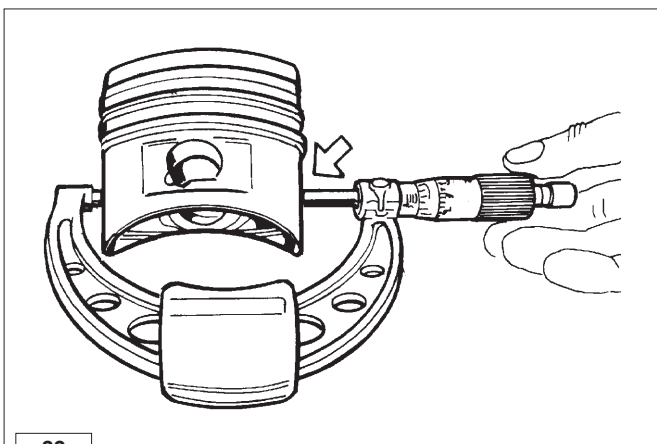
21

Verificare che i segmenti scorrano liberamente nelle cave e controllare con spessimetro il gioco tra cava e segmento fig. 21. Sostituire pistoni e segmenti se il gioco supera:

Segmento	Limite di usura mm
1° Compressione	<b>A</b> = 0,22
2° Compressione	<b>B</b> = 0,18
3° Raschiaolio	<b>C</b> = 0,16

### **Importante**

- I segmenti devono essere sempre sostituiti dopo ogni smontaggio del pistone.



22

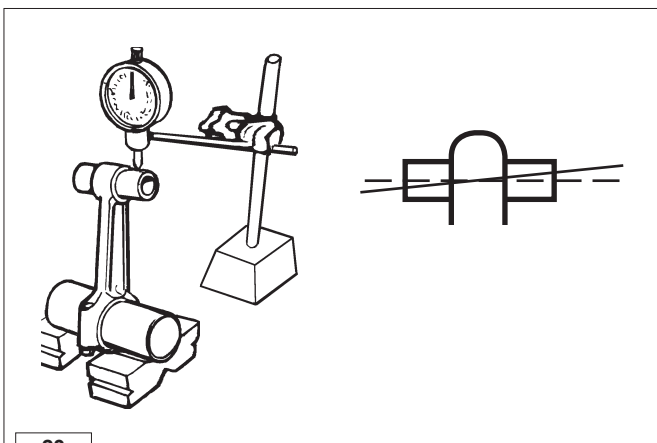
Controllo diametro pistoni: il diametro del pistone deve essere rilevato a circa 18 mm dalla base fig. 22.

Motore	Diametro mm
25LD330-2	79,93 ÷ 79,958
25LD425-2	84,910 ÷ 84,940

Verificare il gioco tra cilindro e pistone, se supera 0,120 mm sostituire i particolari.

Gioco tra spinotto e pistone mm:

Montaggio mm	Limite di usura mm
0,003 ÷ 0,013	0,050



23

### Bielle

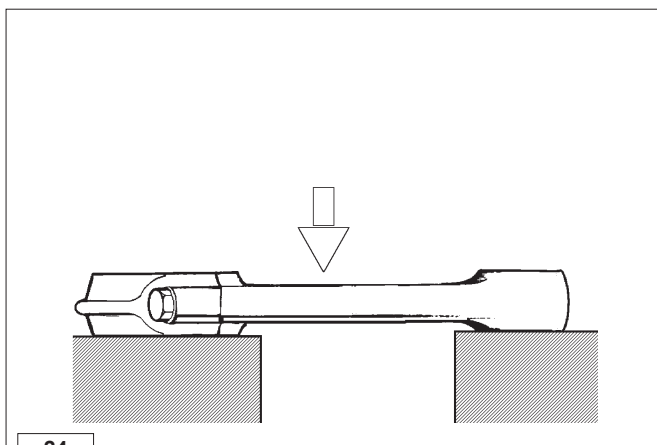
L'accoppiamento tra foro piede biella e spinotto è realizzato senza l'interposizione di bronzina.

Gioco tra piede biella e spinotto mm:

Motore	Ø Spinotto mm	Gioco mm	Limite di usura mm
25LD330-2	19,997 ÷ 20,002	0,023 ÷ 0,038	0,070
25LD425-2	21,997 ÷ 22,002	0,023 ÷ 0,038	

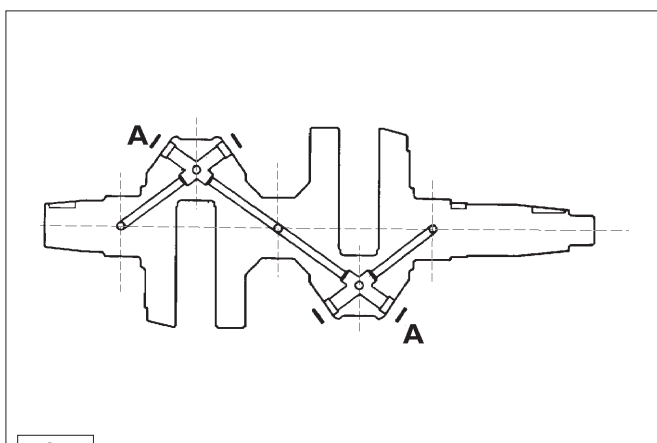
Controllo parallelismo tra gli assi della biella (fig. 23):

1. inserire lo spinotto nel foro del piede di biella, una spina calibrata nella testa di biella (con bronzina montata).



24

2. Appoggiare la spina su due prismi disposti su di un piano di riscontro
3. Verificare con comparatore centesimale che tra le letture effettuate alle estremità dello spinotto non vi sia una differenza superiore a 0,05 mm, con deformazioni superiori (max. 0,10 mm) procedere alla squadratura della biella. L'operazione si esegue applicando sulla mezzeria dello stelo biella disposta su piani di riscontro una pressione calibrata, sul lato convesso (fig. 24).

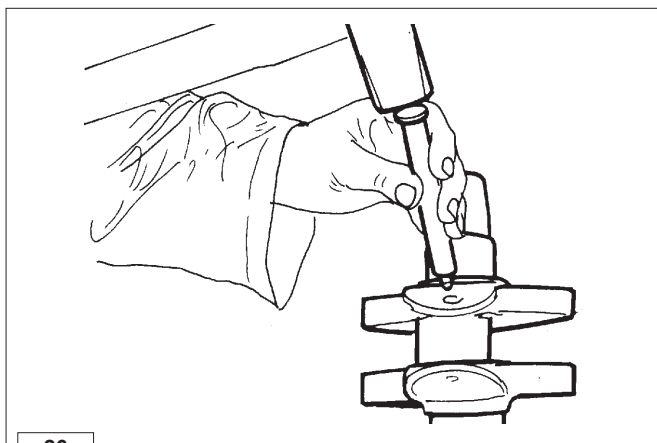


25

**Albero a gomiti**

Ogni qualvolta si procede allo smontaggio del motore, soprattutto per la sostituzione di cilindri e pistoni in seguito ad usure dovute ad aspirazione di polvere è consigliabile verificare le condizioni dell'albero a gomiti.

1. Togliere dai condotti di passaggio olio le pastiglie metalliche di chiusura "A" (fig. 25).
2. Con una punta metallica sagomata pulire accuratamente l'interno dei condotti di passaggio olio e dei pozzetti di filtraggio. Se le incrostazioni risultano fortemente agglomerate, immergere l'albero a gomiti in un bagno di petrolio o benzina prima di procedere alla raschiatura.
3. Ultimare la pulizia dei condotti e dei pozzetti, richiudere l'estremità con nuove pastiglie (fig. 26).

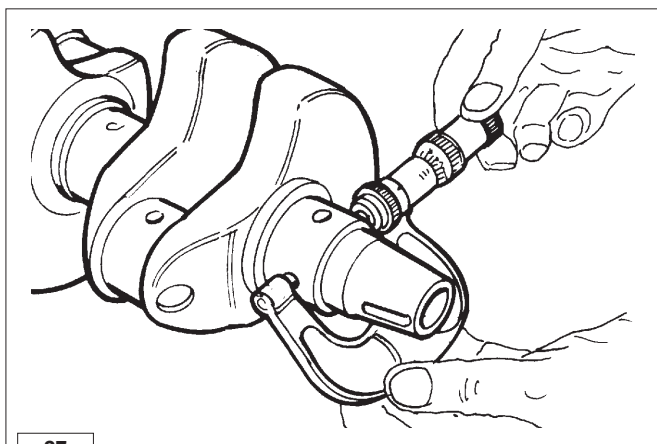


26

**Controllo dimensionale albero a gomiti.**

Con albero a gomiti ben pulito, verificare con micrometro le condizioni di usura e ovalizzazione dei perni di banco e di biella secondo due posizioni perpendicolari (fig. 27).

Riscontrando usure superiori a 0,08 mm (fig.28) rettificare l'albero ai valori riportati in tabella:



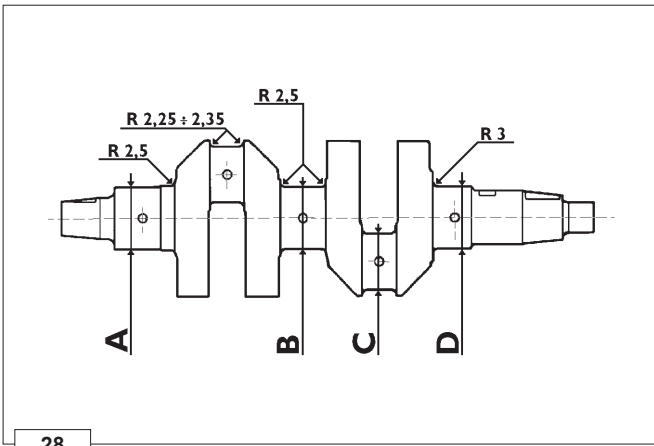
27

Quota	STD mm	- 0,25 mm	- 0,50 mm	-0,75 mm
A - B - D	45,005	44,755	44,505	44,255
	45,015	44,765	44,515	44,265
C	39,994	39,744	39,494	39,244
	40,010	39,760	39,510	39,260

Le bronzine minorate possono essere montate senza alcuna operazione di barenatura.

 **Avvertenza**

- Durante l'operazione di rettifica non asportare materiale dai rasamenti dei perni di banco per non alterare il valore del gioco assiale dell'albero a gomiti; accertarsi inoltre che i raggi della mola corrispondano con quelli indicati in fig.28 per non creare sezioni di innesco rottura sull'albero.



28

**Supporto di banco centrale**

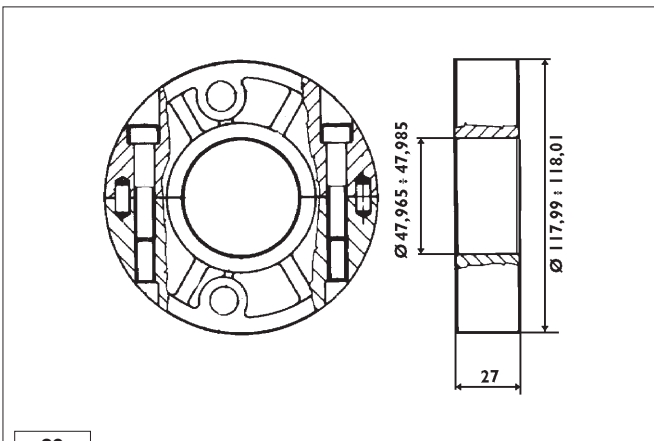
Per facilitare il montaggio il supporto di banco è lavorato esternamente con uno smusso che facilita l'inserimento sul carter (fig.29).

Verificare le dimensioni dei semi-supporti, sostituirli se usurati o deformati.

Controllare lo stato dei getti di lubrificazione (25LD425-2), se intasati pulirli con petrolio o benzina, quindi asciugarli con aria compressa.

**Anelli tenuta olio**

Verificare che gli anelli non siano induriti nel labbro di tenuta e non presentino segni di rottura o logorio.



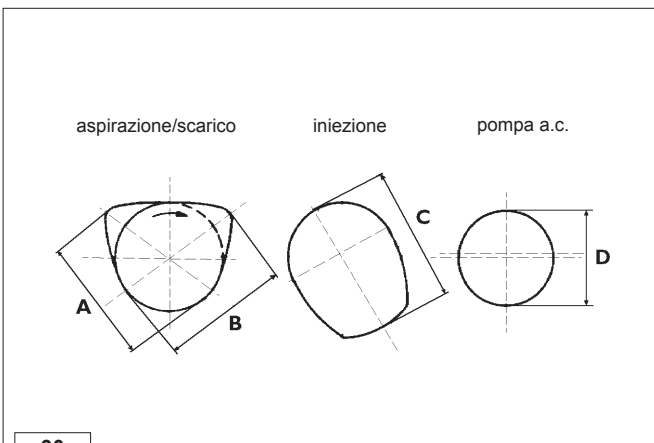
29

**Albero a camme**

Controllare che le camme ed i perni supporto non presentino rigature o usure. Verificare le dimensioni riportate in tabella ed indicate nelle fig.30-31.

Dimensioni camme fig. 30.

Camma	Quota	Dimensione mm
Distribuzione	<b>A - B</b>	34,69 ÷ 34,74
Iniezione	<b>C</b>	34,98 ÷ 35,02
Pompa a.c.	<b>D</b>	25,50 ÷ 25,70



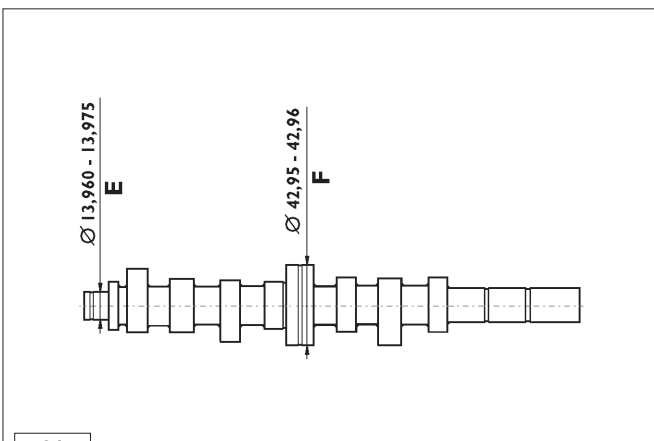
30

Gioco di accoppiamento tra i perni e i relativi alloggiamenti (fig 31):

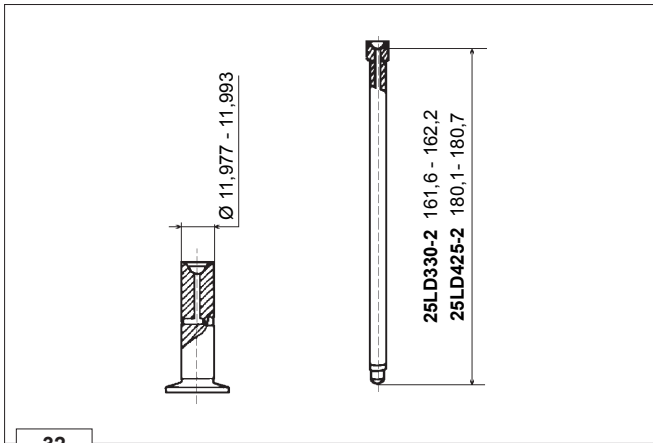
Quota	Gioco mm
<b>E</b>	0,025 ÷ 0,065
<b>F</b> carter in alluminio	0,07 ÷ 0,105
<b>F</b> carter in ghisa	0,04 ÷ 0,075

 **Avvertenza**

- Sostituire l'albero se le camme o i perni presentano usure superiori a 0,1 mm.



31



32

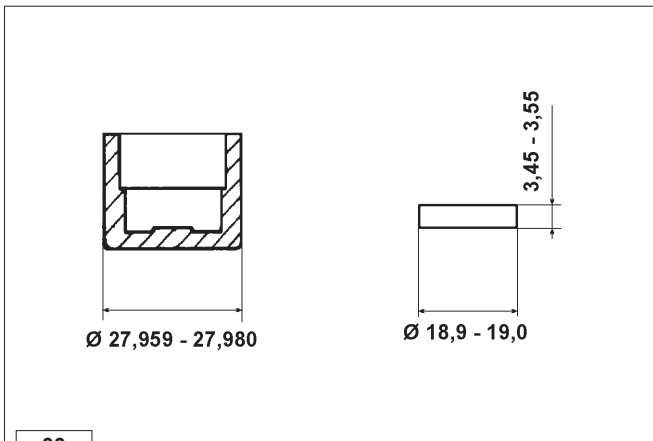
**Punterie e aste bilancieri**

Verificare che le superfici delle punterie (fig. 32) siano esenti da usure, rigature o segni di grippaggio, in caso contrario sostituirle. Gioco di accoppiamento tra i perni e i relativi alloggiamenti:

Montaggio mm	Limite di usura mm
0,07 ÷ 0,041	0,10

Le aste devono essere dritte e con le superfici sferiche alle estremità in buone condizioni (fig. 32).

Verificare che i fori di lubrificazione interni alle punterie ed aste siano liberi da impurità



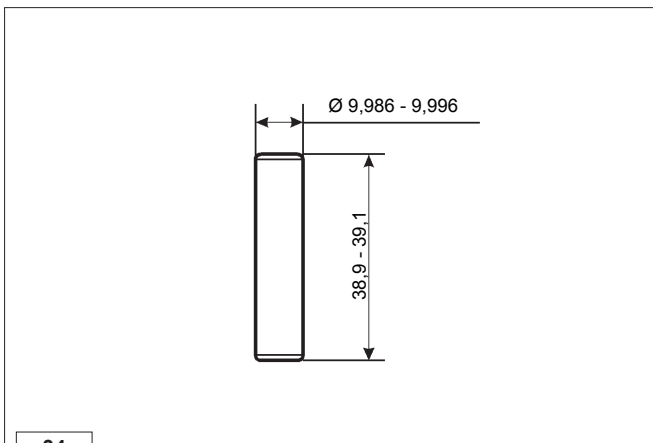
33

**Pastiglie e punterie pompe iniezione**

Sostituire i particolari se l'usura delle superfici supera il valore di mm 0,1 (fig. 33).

Gioco di accoppiamento tra punterie e relativi alloggiamenti sul basamento:

Montaggio mm	Limite di usura mm
0,02 ÷ 0,059	0,10



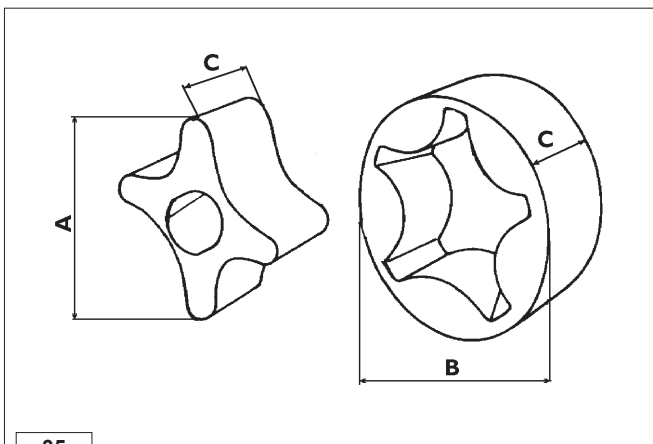
34

**Puntalino pompa combustibile**

Verificare che le superfici del puntalino fig. 34, siano esenti da usura, rigature o segni di grippaggio, in caso contrario sostituire i particolari.

Gioco di accoppiamento tra puntalino e relativa sede sul basamento:

Montaggio mm	Limite di usura mm
0,05 ÷ 0,098	0,120



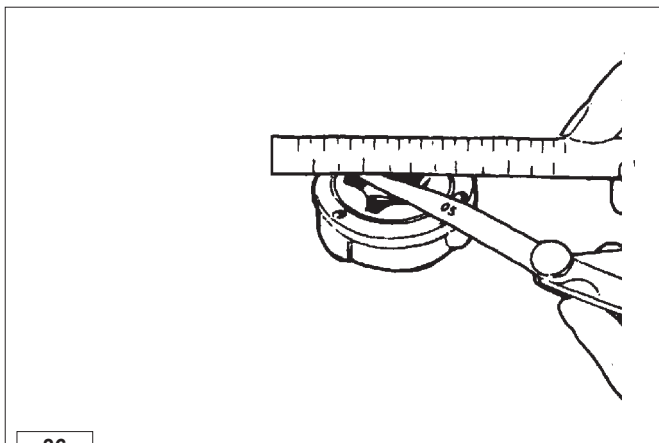
35

**Pompa olio**

Esaminare i rotori e sostituirli se presentano deterioramenti sui lobi o sui centraggi. Controllare il grado di usura della pompa rilevando i valori indicati nella fig. 35.

Quota	Dimensione mm	Limite usura mm
<b>A</b>	29,72 ÷ 29,77	29,65
<b>B</b>	40,551 ÷ 40,576	40,45
<b>C</b>	17,92 ÷ 17,94	17,89

\* Lato basamento



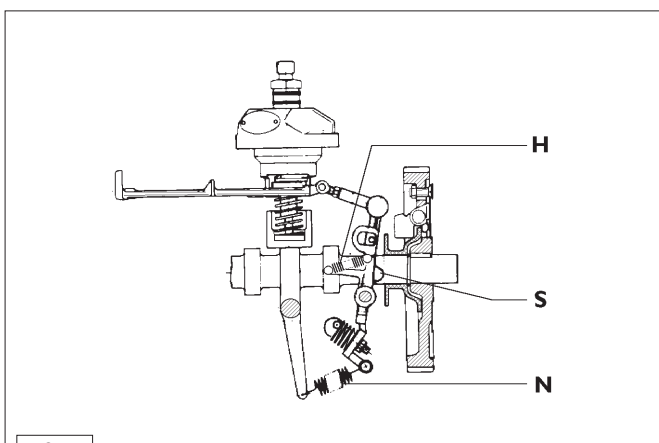
36

Gioco tra rotore esterno pompa olio e alloggiamento coperchio.

Montaggio mm	Limite di usura mm
0,27 ÷ 0,47	0,60

Gioco assiale dei rotori (fig. 36):

Montaggio mm	Limite di usura mm
0,01 ÷ 0,06	0,10



37

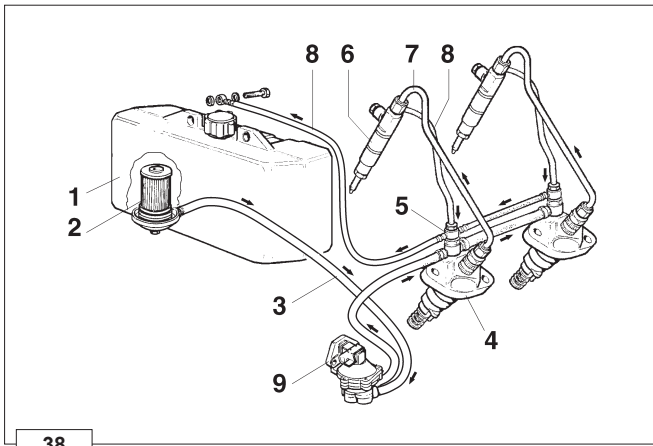
#### Leva e molla regolatore

Verificare che i pattini (**S** fig. 37) siano complanari e che le molle non abbiano perduto la loro elasticità. Sostituire i particolari usurati consultando il catalogo ricambi.

Dimensioni molle regolatore e supplemento (fig. 37):

Molla	Lunghezza libera mm	Lunghezza a carico mm	Carico Kg	Numero spire
Supplemento ( <b>H</b> )	32 ÷ 34	53	1,9	14,75
Regolatore ( <b>N</b> )	25,75 ÷ 26,25	38,7	0,6	25,5





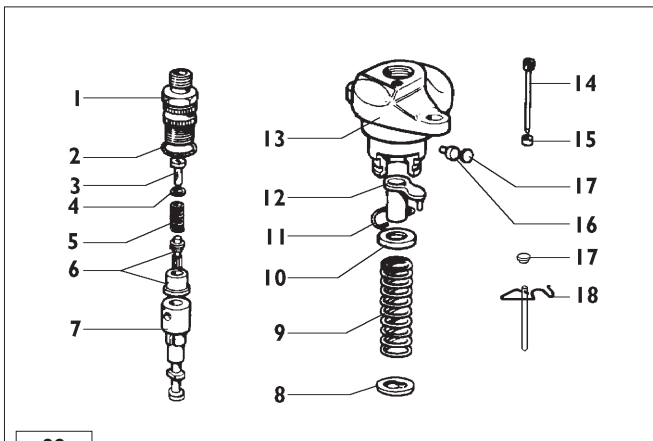
38

**Circuito combustibile**

L'alimentazione è comandata da un eccentrico posto sull'albero a camme; il filtraggio è assicurato da un filtro posto nel serbatoio combustibile o con cartuccia esterna. La disareazione è automatica.

Particolari di fig. 38

- |                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| 1. Serbatoio             | 6. Iniettore            |
| 2. Filtro gasolio        | 7. Tubi iniezione       |
| 3. Tubi gasolio          | 8. Tubi rifiuto gasolio |
| 4. Pompa iniezione       | 9. Pompa alimentazione  |
| 5. Raccordi disareazione |                         |

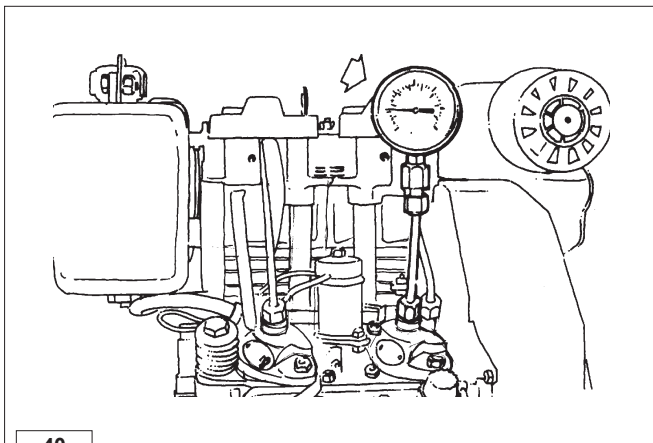


39

**Pompe iniezione.**

Particolari di fig. 39:

- |                        |                                     |
|------------------------|-------------------------------------|
| 1. Raccordo di mandata | 10. Piattello superiore             |
| 2. Anello OR           | 11. Anello di fermo                 |
| 3. Riempitore          | 12. Manicotto di regolazione        |
| 4. Rondella            | 13. Corpo pompa                     |
| 5. Molla valvola       | 14. Perno fissaggio manicotto       |
| 6. Valvola di mandata  | 15. Distanziale                     |
| 7. Pompante            | 16. Perno eccentrico                |
| 8. Piattello inferiore | 17. Tappo                           |
| 9. Molla               | 18. Forcella pompa BOSCH tipo PF30. |



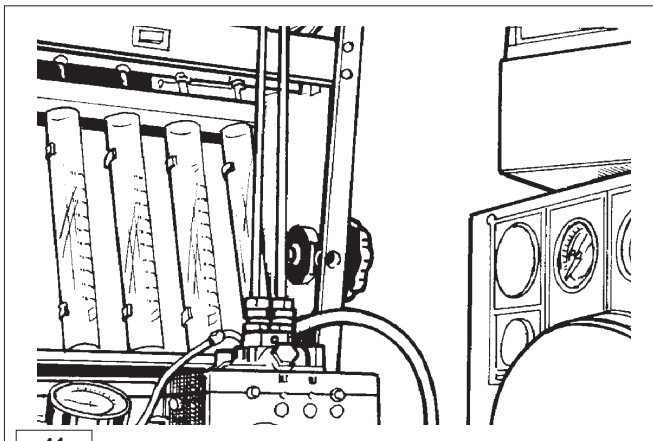
40

**Controllo pompe iniezione**

Prima di smontare le pompe iniezione, controllare la tenuta alla pressione del gruppo pompante, cilindretto e valvolina, procedendo come segue:

1. Collegare al tubo di mandata combustibile un manometro con scala fino a 600 Kg/cm<sup>2</sup> (fig. 40).
2. Disporre il manicotto di regolazione (Nr.12 fig. 39) in posizione di media mandata.
3. Ruotare lentamente il volano facendo compiere al pompante una corsa di compressione.
4. Leggere l'indicazione sul manometro. Se la lettura è inferiore a 300 Kg/cm<sup>2</sup> occorre sostituire il pompante completo.

Durante la prova l'indice del manometro segnerà un progressivo aumento di pressione fino ad un valore massimo, per poi subire un brusco ritorno ed arrestarsi ad una pressione inferiore. Sostituire la valvolina se la caduta di pressione è superiore a 50 Kg/cm<sup>2</sup> e continua a scendere lentamente. La caduta di pressione da 200 Kg/cm<sup>2</sup> a 150 Kg/cm<sup>2</sup> deve avvenire in un tempo non inferiore a 7 sec.

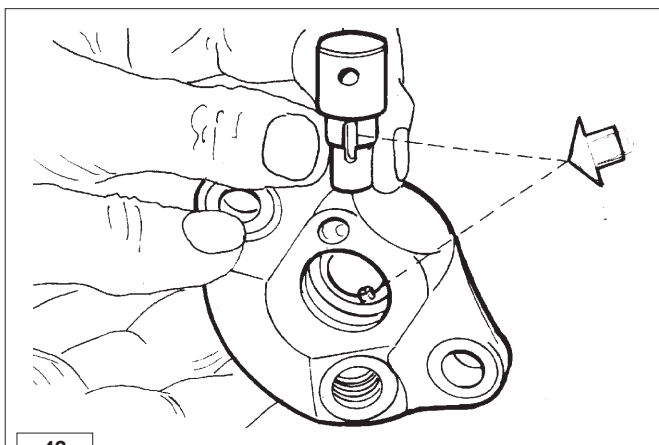


41

**Taratura pompe iniezione (fig. 41)**

Registrare la portata max. del pompante agendo sull'intaglio del grano eccentrico (Nr.16 fig. 39). Con manicotto di regolazione a 10 mm dalla posizione di stop e rotazione pompa a 1.500 giri/min, la quantità di gasolio relativa a 1.000 mandate deve essere compreso tra:

**23 ÷ 25 cc      20 ÷ 22 cc (BOSCH)**



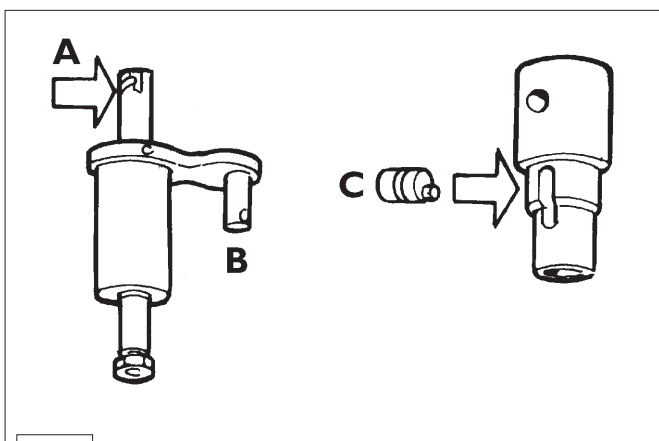
42

 **Avvertenza**

- In posizione di bloccaggio, la differenza di mandata tra le pompe non deve superare 0,5 cc.

Verificare inoltre:

1. che la distanza tra camme iniezione in posizione di riposo (PMI) ed il piano appoggio pompa sia  $52,8 \div 54,4$  mm come riportato sulla targhetta.
2. che la corsa del pistoncino con camme iniezione in posizione di riposo (PMI) ad inizio mandata sia di  $2 \div 2,1$  mm.

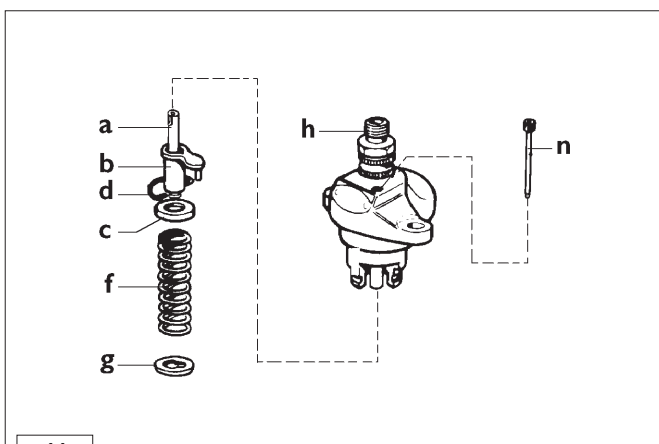


43

**Montaggio pompe iniezione**

Dovendo procedere allo smontaggio delle pompe di iniezione, osservare nel montaggio le seguenti istruzioni:

1. inserire nel corpo pompa il cilindretto con il foro di ingresso gasolio in corrispondenza del raccordo di alimentazione, fig.42. La posizione è obbligata dalla presenza di un grano sul corpo pompa. Fare attenzione che tra i piani di appoggio del cilindretto e della pompa non vi siano impurità.
2. inserire valvola di mandata, guarnizione in rame, molla, rondella, riempitore, anello OR e avvitare provvisoriamente il raccordo di mandata.
3. inserire nella scanalatura interna del manicotto di regolazione il pistoncino con il profilo elicoidale (A, fig.43) dal lato opposto rispetto al perno manicotto (B, fig.43). Verificare che il profilo elicoidale sia rivolto in corrispondenza del foro entrata gasolio e del perno eccentrico (C, fig.43).
4. completare il montaggio della pompa con pistoncino, (a, fig.44), manicotto di regolazione (b), piattello superiore (c), anello di fermo (d), molla (f) e bloccare con piattello (g) tenuta molla.
5. serrare il raccordo di mandata (h, fig.44) a  $4,5 \div 5$  kgm.
6. verificare, comprimendo la punteria nelle varie posizioni di lavoro, che il manicotto di regolazione (b, fig.44) sia perfettamente scorrevole. Resistenze e punti duri, provocano durante il funzionamento del motore pendolamenti di regime.
7. bloccare il manicotto di regolazione tramite il perno (n, fig.44) avvitato sul corpo pompa.



44

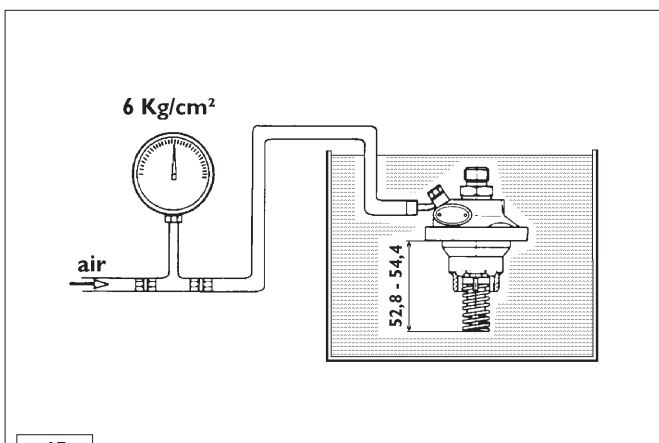
 **Avvertenza**

- Dopo lo smontaggio del raccordo di mandata (h, fig.44) verificare la taratura della pompa iniezione.

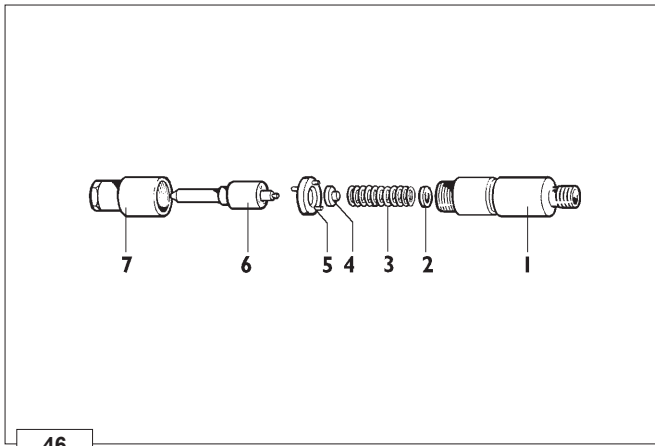
**Prova di tenuta stagna**

Dal raccordo di alimentazione, introdurre aria alla pressione di  $6 \text{ Kg/cm}^2$ , immergere completamente la pompa in olio o gasolio per circa  $20 \div 30$  secondi (fig.45) e verificare che non fuoriesca aria.

**NB:** la tenuta deve essere verificata comprimendo la punteria alla quota di  $52,8 \div 54,4$  mm corrispondente al punto morto inferiore di lavoro della pompa.



45



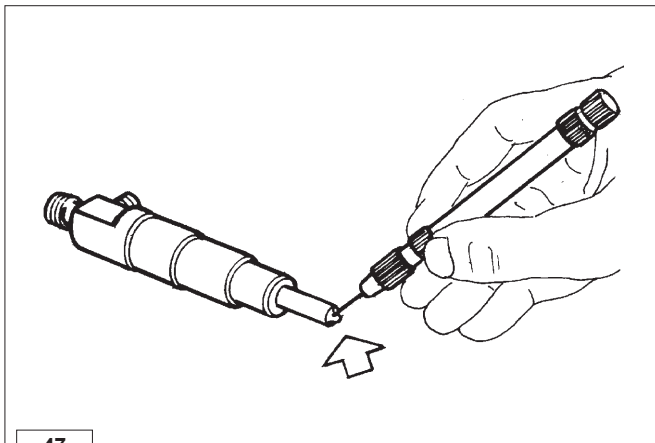
**Iniettori**

Particolari di fig. 46:

1. Corpo portainiettore
2. Rondella di taratura
3. Molla
4. Asta
5. Distanziale con spine di centraggio
6. Polverizzatore
7. Ghiera.

**Controllo e taratura iniettori**

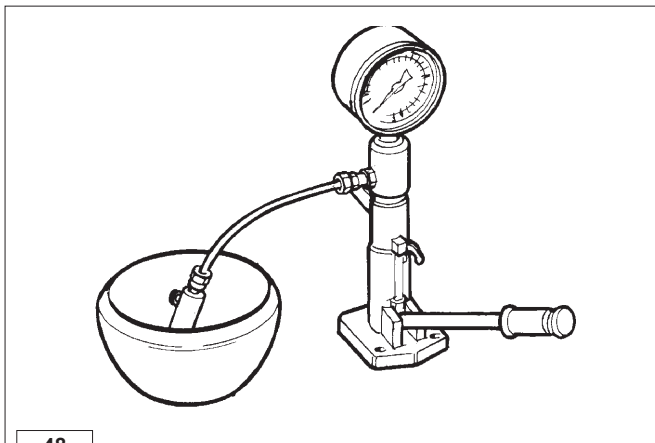
1. Pulire i fori dei pulverizzatori con un sottile filo di acciaio (fig.47) dal diametro di 0,25 mm.
2. Montare l'iniettore sul banco di prova (cod. 00365R0430, fig.48), disinserire il manometro ed azionare velocemente la leva, il pulverizzatore deve effettuare il caratteristico "trillio" ed iniettare con buona pulverizzazione.
3. Inserire il manometro, premere lentamente la leva con moto continuo fino a quando avviene l'iniezione. La pressione di apertura sul manometro deve essere di 230 Kg/cm<sup>2</sup> (200 Kg/cm<sup>2</sup> versioni silenziate). Variare gli spessori di taratura (Nr.2 fig.46) per ottenere una esatta registrazione.
4. Verifica tenuta: azionare la leva a mano del banco prova fino a quando l'indice del manometro si trova a 20 Kg/cm<sup>2</sup> sotto al valore di pressione di apertura. La tenuta del pulverizzatore è buona se entro 10 sec. non fuoriesce gasolio.



**Smontaggio e rimontaggio iniettori**

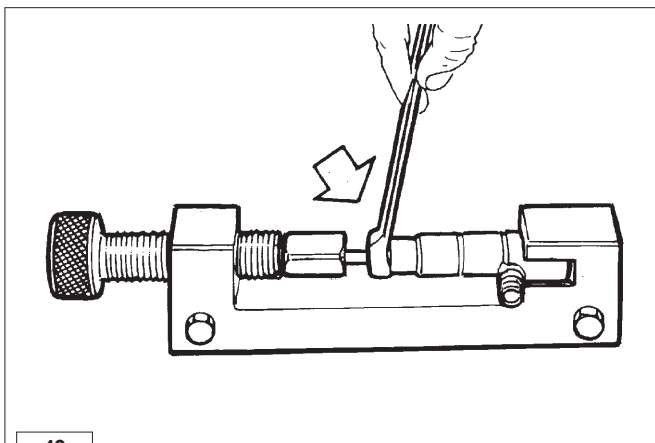
Allentare la ghiera di fissaggio del pulverizzatore utilizzando una chiave poligonale ed un dispositivo come indicato in fig.49 che permette di scaricare la pressione esercitata dalla molla sulla ghiera.

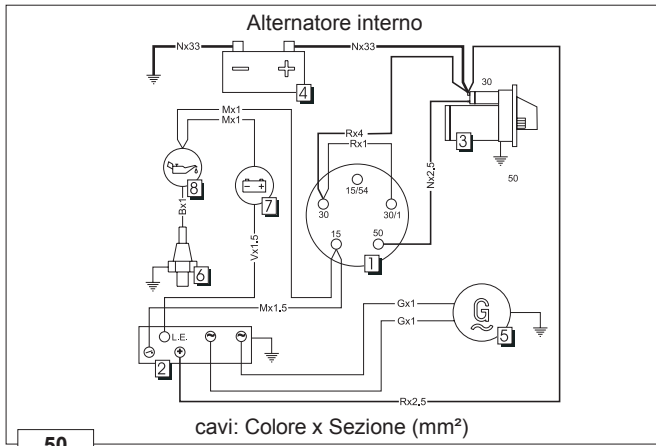
1. Esame visivo: verificare che la sede dell' ago non presenti segni di martellamento o eccessiva rugosità. Il pernetto spruzzatore non deve presentare usure o danneggiamenti, i fori devono essere liberi da residui carboniosi.
2. Prova di scorrevolezza: l'ago del pulverizzatore che è stato precedentemente immerso in gasolio privo di impurità e inserito nel corpo del pulverizzatore, viene estratto fino a un terzo della lunghezza di guida, tenendo il pulverizzatore in posizione verticale. Lasciato libero, l'ago deve scorrere nuovamente nella sua sede mosso solamente dal proprio peso.



Rimontare l'iniettore seguendo l'ordine indicato in fig.46 facendo attenzione che i perni e le spine di centraggio sul distanziale (nr.5 fig.46) corrispondano con i relativi fori sulle sedi. Serrare la ghiera fissaggio pulverizzatore al valore di:

**kgm 3,5 (Nm 34,3)**





50

**Caratteristiche impianto****Motorino avviamento:**

senso di rotazione sinistro, tensione 12V, potenza 1,25 ÷ 1,4 kW.

**Alternatore interno:**

280 W.

**Regolatore di tensione:**

elettronico a diodi controllati con attacco spia per ricarica batteria

**Alternatore esterno:**

comandato a cinghia 12V - 400W

**Batteria consigliata:** vedere tabella p.15.**Corona dentata sul volano:**

verificare che i denti non presentino usure o lesioni.

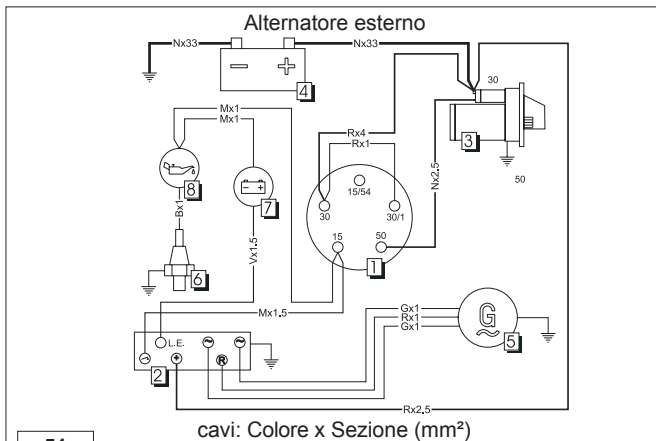
Riscaldare la corona di avviamento alla temperatura di 200-250 °C prima di montarla sul volano.

Legenda (fig. 50-51)

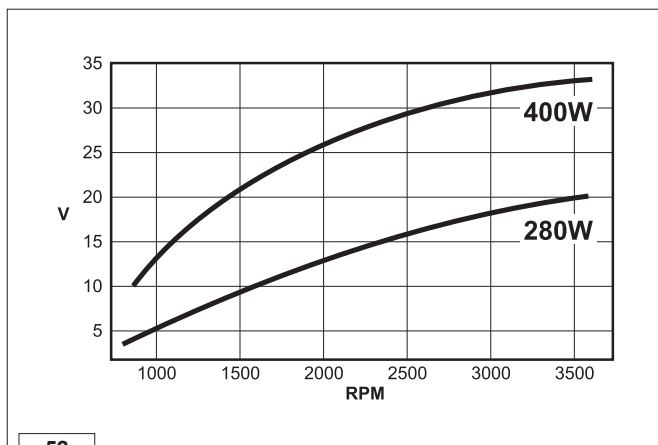
1. Chiave avviamento (opzionale)
2. Regolatore di tensione
3. Motorino avviamento
4. Batteria (non fornita)
5. Alternatore
6. Pressostato
7. Spia insufficiente ricarica batteria (opzionale)
8. Spia insufficiente pressione olio (opzionale)

Colore cavi (fig. 50-51)

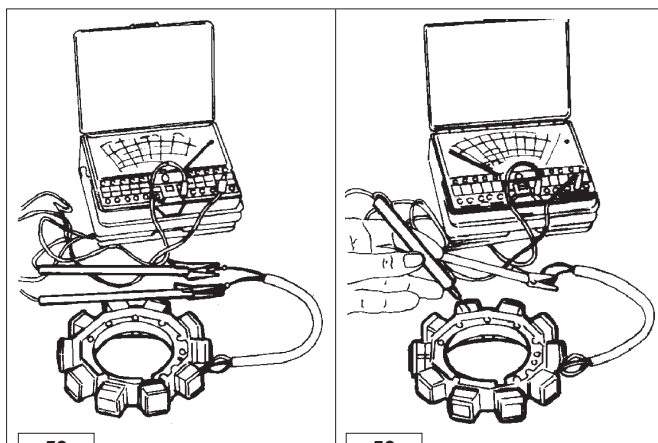
- M** Marrone  
**N** Nero  
**A** Bianco  
**V** Verde  
**R** Rosso



51



52



53

53

### Verifica impianto

1. accertare che i collegamenti tra regolatore e alternatore siano corretti e in buone condizioni
2. distaccare dal morsetto, sulla batteria, il filo proveniente dal motorino di avviamento ed inserire un amperometro per corrente continua (fig.50 e 51).
3. collegare ai morsetti della batteria un voltmetro per corrente continua (fig.50 e 51).
4. effettuare alcuni avviamenti a vuoto o inserire ai capi della batteria un carico di lampade di 80 ÷ 100W per mantenere la tensione della batteria al di sotto di 13V.
5. portare il motore al regime di 3000 giri/min. La corrente indicata dall'amperometro deve corrispondere ai valori di fig.52.
6. distaccare l'eventuale carico e mantenere il motore al regime suddetto per qualche minuto, la tensione della batteria deve aumentare progressivamente fino a raggiungere 14,2V circa. Contemporaneamente la corrente di carica deve scendere ai valori minimi di 2A circa, con una velocità determinata dallo stato di carica della batteria.
7. se la corrente di carica manca o risulta inferiore ai valori suddetti verificare l'alternatore ed eventualmente sostituire il regolatore di tensione.

### Controllo alternatore

Verificare:

1. a motore fermo, con un ohmmetro la continuità tra gli avvolgimenti (fig.53, resistenza nulla) e l'isolamento tra cavi e massa (fig.54, resistenza infinita). In caso di interruzioni sostituire lo statore.
2. a motore avviato, con un tester la corrente di carica tra i due fili gialli. Portare il motore al regime di 3000 giri/min, la tensione deve essere di 35V.  
Se i valori sono inferiori di oltre 10V, il rotore è smagnetizzato ed occorre sostituire l'alternatore.



### Importante

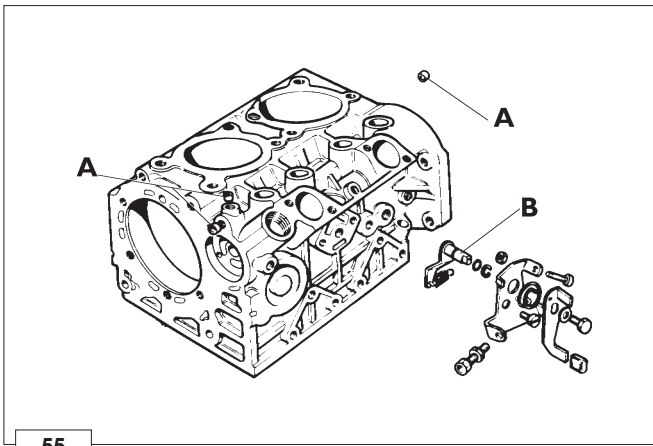
1. l'alternatore non eroga corrente con i cavi gialli isolati
2. l'alternatore si brucia con i cavi gialli a massa
3. il regolatore può subire danneggiamenti se il collegamento a massa o le connessioni elettriche sono realizzate in modo precario.
4. l'alternatore ed il regolatore bruciano immediatamente invertendo i collegamenti della batteria.

## RACCOMANDAZIONI PER IL RIMONTAGGIO

- Le informazioni sono strutturate in modo sequenziale secondo una logica operativa e temporale e, i metodi di intervento sono stati selezionati, testati ed approvati dai tecnici del Costruttore.
- In questo capitolo sono descritte tutte le modalità di installazione di gruppi e/o di singoli componenti controllati, revisionati ed eventualmente sostituiti con ricambi originali.

**Importante**

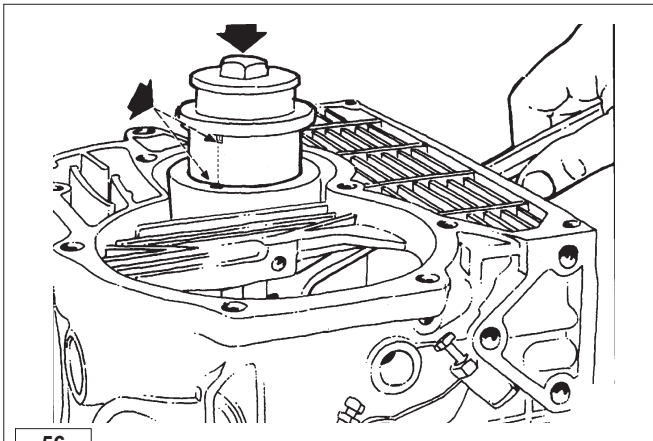
- Per rintracciare facilmente gli argomenti specifici di interesse, consultare l'indice analitico.
- Prima di procedere al montaggio dei componenti e all'installazione dei gruppi, l'operatore deve lavarli, pulirli e asciugarli accuratamente.
- L'operatore deve verificare che le superfici di contatto siano integre, lubrificare le parti di accoppiamento e proteggere quelle soggette ad ossidazione.
- Prima di qualsiasi intervento, l'operatore deve predisporre tutte le attrezzature e gli utensili per effettuare le operazioni in modo corretto e sicuro.
- Al fine di effettuare gli interventi in modo agevole e sicuro, è consigliabile installare il motore su un apposito cavalletto rotativo per revisione motori.
- Per garantire l'incolumità dell'operatore e delle persone coinvolte, prima di qualsiasi attività, è necessario accertarsi che sussistano adeguate condizioni di sicurezza.
- Per fissare correttamente i gruppi e/o componenti, l'operatore deve effettuare il serraggio degli elementi di fissaggio in modo incrociato o alternato.
- Il fissaggio dei gruppi e/o componenti, per i quali è prevista una specifica coppia di serraggio, deve essere effettuato dapprima con un valore inferiore a quello prestabilito e, successivamente, con la coppia di serraggio definitiva.



55

**⚠ Importante**

- Le norme si riferiscono ai motori aggiornati alla data di pubblicazione del manuale. Controllare eventuali modifiche sulle circolari tecniche.
- Prima del montaggio ripulire i pezzi con petrolio ed asciugarli con aria compressa. Lubrificare le parti in movimento per evitare grippaggi nei primi istanti di funzionamento.
- Sostituire ad ogni montaggio le guarnizioni.
- Usare chiavi dinamometriche per un corretto serraggio.

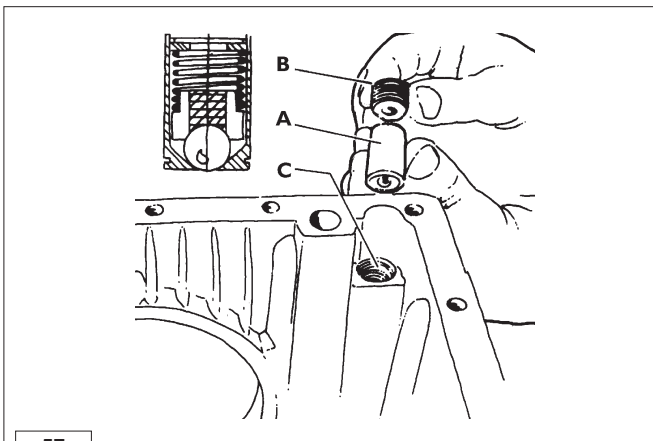


56

**Preparazione basamento**

Pulire i piani di appoggio da residui di ermetico o impurità con una piastrina di rame o pietra smeriglio fine, assicurarsi che i condotti di lubrificazione siano liberi da impurità.

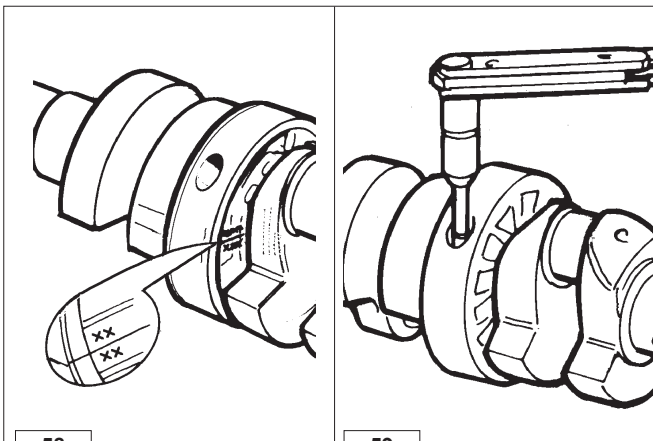
1. inserire i tappi (A, fig.55) nei relativi alloggiamenti.
2. inserire la leva interna acceleratore (B, fig.55), con relativa molla, sul basamento facendo attenzione a non danneggiare l'anello OR di tenuta olio.  
Completare il montaggio esterno con piastrina, molla, leva, ecc. come indicato in figura 55
3. montare la bronzina di banco lato distribuzione utilizzando una comune pressa o un tampone a misura come indicato a fig. 56, avendo cura di allineare l'intaglio della bronzina con quello del carter.  
Se necessario sono previste bronzine con diametro interno standard o minorato.
4. inserire la valvola registro pressione olio completa (A, fig. 57), nel proprio alloggiamento (C, fig. 57). Accertarsi che la sede di appoggio della sfera non presenti impurità che possano compromettere la tenuta della pressione.  
Bloccare la valvola tramite la vite (B, fig.57) .
5. montare i prigionieri e le spine di centraggio.



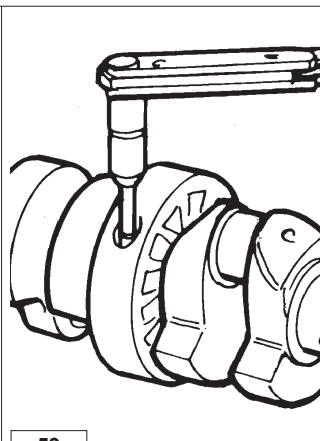
57

**⚠ Importante**

- Un anello paraolio danneggiato può favorire l'aspirazione di aria all'interno del motore causando problemi di sfiato.
- Utilizzare anelli originali



58



59

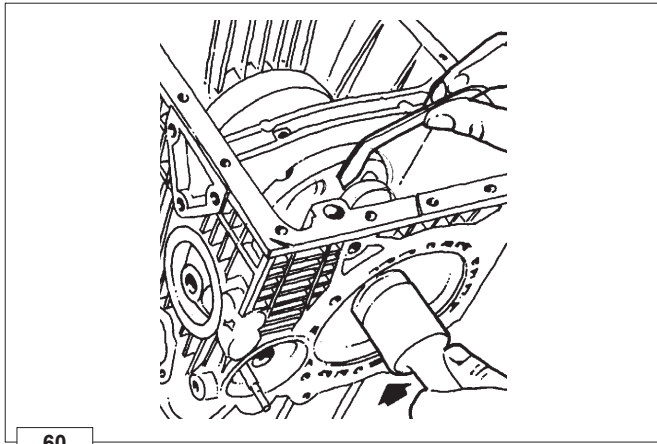
**Supporto di banco centrale**

Inserire le semi-bronzine di banco nei propri alloggiamenti, cospargendole leggermente di olio.

Fare coincidere su ogni semi-supporto i numeri di riferimento (fig. 58) ed accertarsi che i condotti di lubrificazione corrispondano con quelli sul basamento.

Serrare le viti del supporto (fig.59) al valore di:

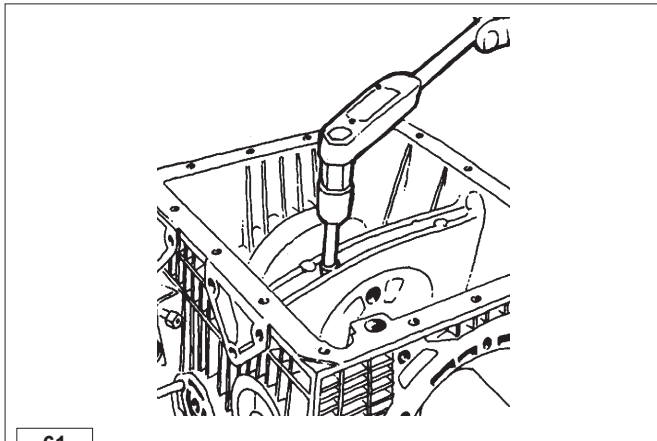
**kgm 2,2 (Nm 21,6)**



60

### Albero a gomiti

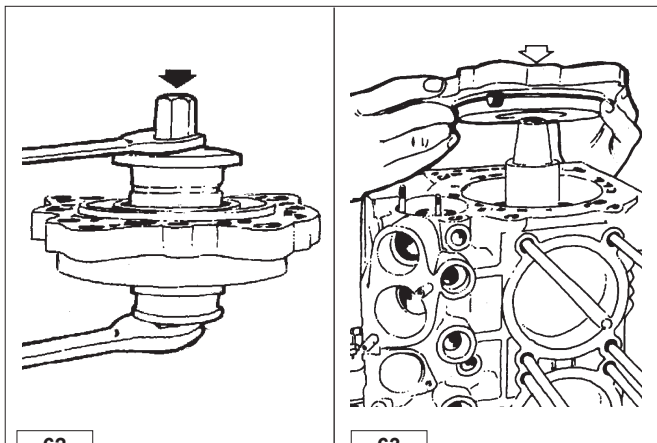
Introdurre l'albero a gomiti nel basamento utilizzando l'attrezzo cod. 00365R0910 come indicato in fig.60 facendo coincidere i fori del basamento con quelli del supporto.



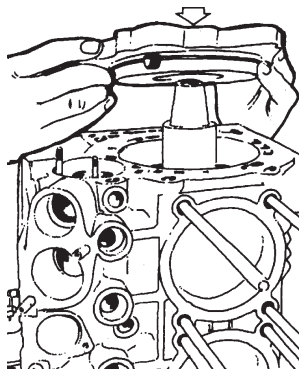
61

Serrare le viti del supporto (fig.61) al valore di:

**kgm 2,2 (Nm 21,6)**



62



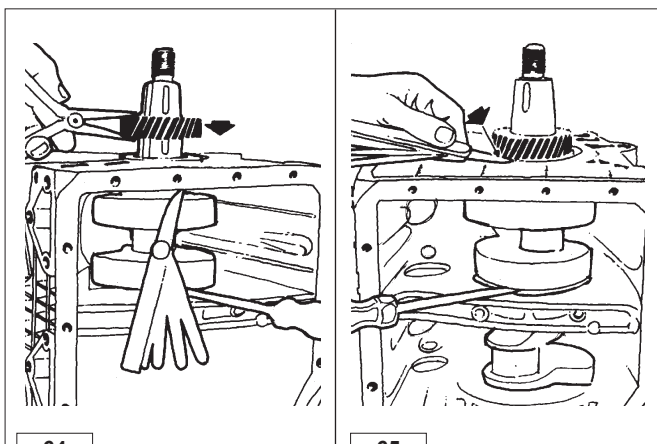
63

### Supporto di banco lato volano

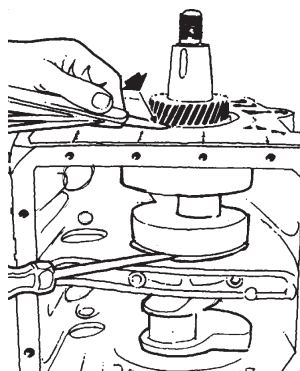
Montare sul supporto la bronzina di banco utilizzando una comune pressa o un tampone a misura come indicato nella fig. 62, avendo cura di allineare l'intaglio della bronzina con quello del supporto. Introdurre sul supporto l'anello tenuta olio utilizzando un tampone cilindrico a tubo di dimensioni appropriate.

Montare il supporto sul basamento tra le superfici di contatto l'anello OR di tenuta olio, (fig. 63), serrare le viti al valore di:

**kgm 2,2 ÷ 2,4 (Nm 21,6 ÷ 23,5)**



64



65

### Gioco assiale albero a gomiti

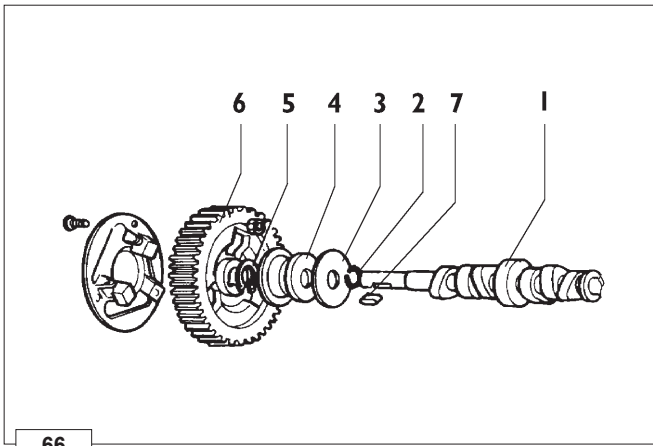
Inserire tra spallamento albero a gomiti e basamento (lato volano) uno spessore di 0,15 mm.

Con un cacciavite, pressare l'albero a gomito sullo spallamento come indicato in fig.64. Preriscaldare l'ingranaggio ad una temperatura di 180 ÷ 200 °C ed inserirlo sull'albero a gomiti fino a battuta sul basamento.

Attendere che l'ingranaggio si raffreddi, togliere spessore e cacciavite e verificare il gioco assiale (fig.65) che deve essere compreso tra:

**0,10 ÷ 0,20 mm**  
**0,20 ÷ 0,30 mm (carter in ghisa)**

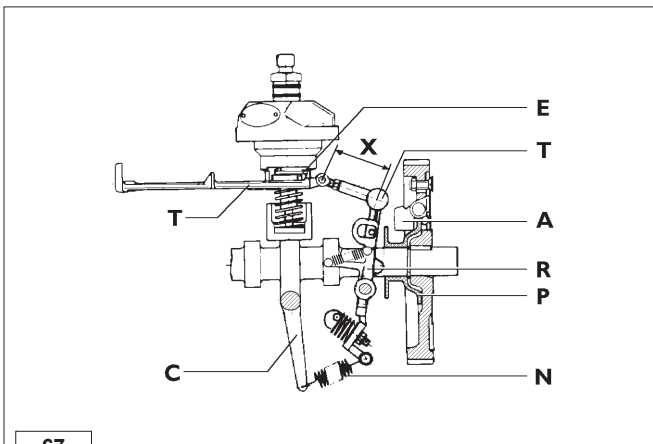




**Albero a camme**

Preparare il gruppo albero a camme (fig. 66) nel seguente modo:

1. inserire la rondella di rasamento (Nr.3) ed il piattello regolatore (Nr.4) sull'albero a camme.
2. montare l'anello seeger (Nr.5) e la linguetta (Nr.7) nelle relative sedi.
3. preriscaldare ( $180 \div 200 \text{ } ^\circ\text{C}$ ) l'ingranaggio (Nr.6) completo di masse ed inserirlo sull'albero a camme, accertandosi che appoggi contro l'anello seeger di arresto
4. inserire l'anello (Nr.2) di arresto piattello regolatore

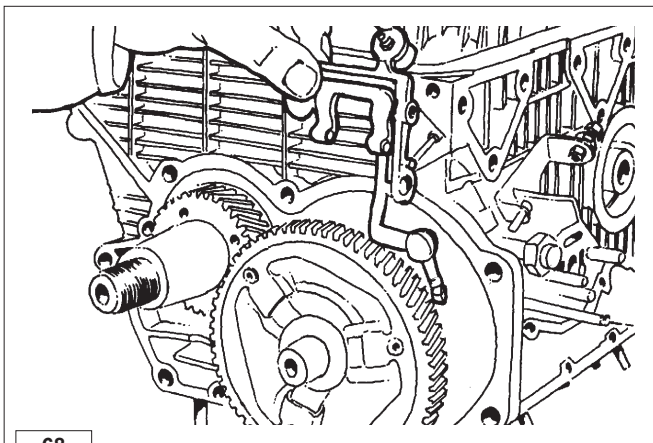


Il regolatore di velocità del tipo centrifugo con masse calettate direttamente sull'estremità dell'ingranaggio albero a camme (fig.67).

Le masse (A) spinte all'esterno dalla forza centrifuga spostano assialmente un piattello mobile (P) che agisce sulla leva (R) collegata tramite tiranti (T), ai manicotti di regolazione (E) delle pompe iniezione.

Una molla (N) posta in tensione dal comando acceleratore (C) contrasta l'azione della forza centrifuga del regolatore.

L'equilibrio tra le due forze mantiene pressochè costante il regime di giri al variare del carico.



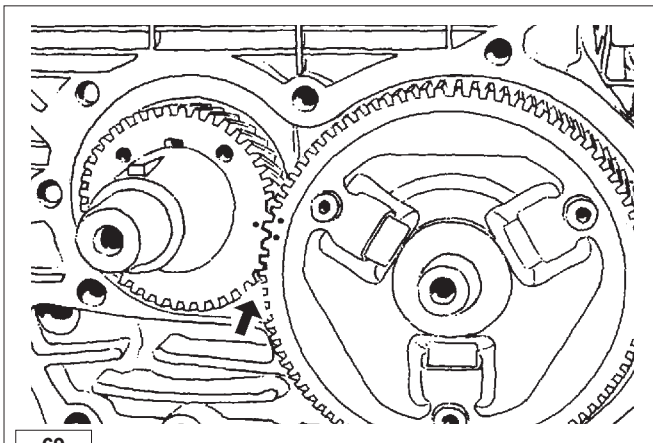
**Registrazione tirante leva regolatore**

La lunghezza del tirante, misurato tra gli interessi dei fori ( X, fig.67), deve essere di :

**mm 36,5 ± 1 giro**

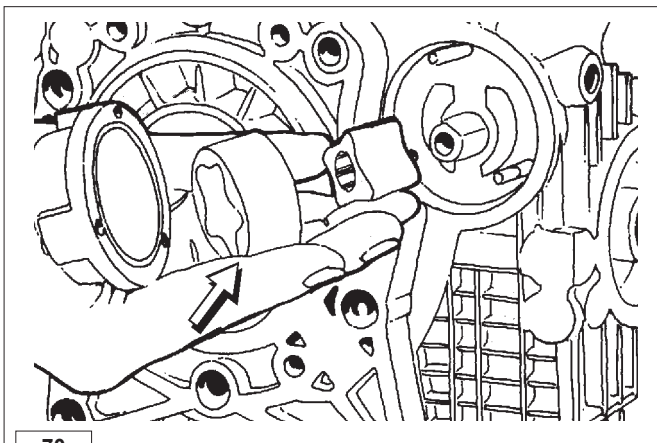
**⚠ Importante**

- L'accuratezza dell'operazione eviterà pendolamenti di regime, difficoltà di avviamento e perdita di potenza.



**Montaggio.**

1. inserire le punterie negli alloggiamenti sul basamento
2. montare sul basamento la leva regolatore ed il tirante contemporaneamente all'albero a camme (fig.68)
3. inserire dall'esterno del basamento il perno fulcro leva regolatore e fermarlo con l'apposita vite (fig.68).  
La leva deve essere libera di effettuare tutta la corsa senza incontrare indurimenti.
4. inserire la molla tra leva regolatore e acceleratore assicurandosi che il montaggio sia ben realizzato.
5. verificare che i riferimenti di fasatura distribuzione stampigliati sugli ingranaggi albero a camme e albero a gomiti coincidano tra loro (fig.69).



70

### Pompa olio

Per il controllo dei rotori vedi a pag.25

Montare il rotore esterno pompa olio con lo smusso rivolto verso l'interno del coperchio (fig.70).

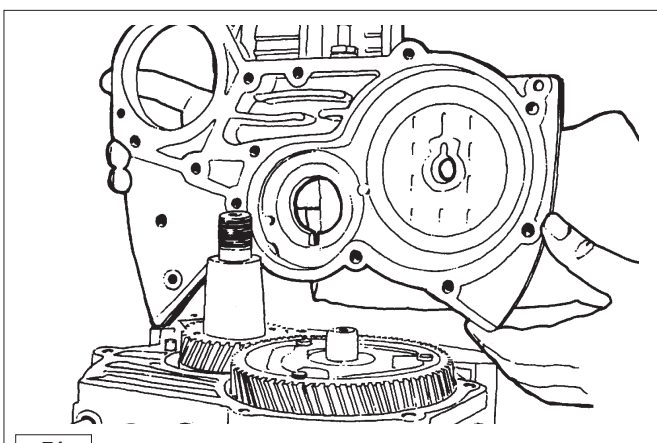
Serraggio viti fissaggio pompa olio.

**kgm 0,5 ÷ 0,6 (Nm 4,9 ÷ 5,9)**



### Importante

- E' consigliabile riempire il condotto di aspirazione olio per favorire l'innesco della pompa in occasione del primo avviamento.



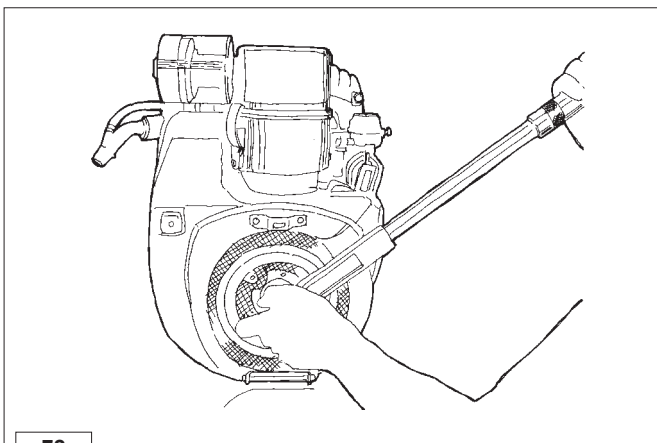
71

### Coperchio distribuzione

Verificare che i riferimenti di fasatura distribuzione stampigliati sugli ingranaggi albero a camme e albero a gomiti coincidano tra loro (fig.69).

Introdurre sul coperchio l'anello di tenuta olio utilizzando un comune tampone cilindrico a tubo di dimensioni appropriate. Montare il coperchio sul basamento (fig.71) inserendo tra le superfici di contatto la guarnizione di tenuta e serrare le viti al valore di:

**kgm 2,2 ÷ 2,4 (Nm 21,6 ÷ 23,8)**

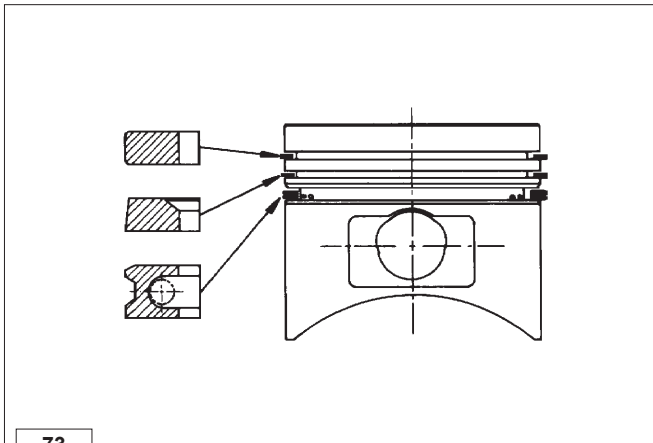


72

### Puleggia e volano

Serrare il dado fissaggio volano e puleggia (fig.72) al valore di:

**kgm 18 ÷ 22 (Nm 176,5 ÷ 215,7)**



73

### Pistoni

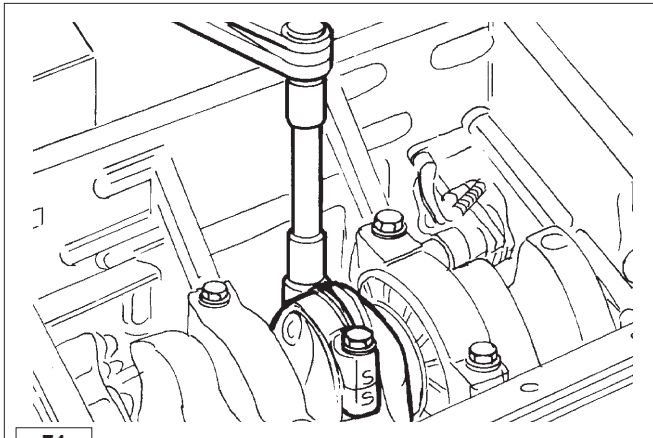
#### **Importante**

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

Montare i segmenti sui pistoni (fig.73) nel seguente ordine:

1. segmento di tenuta compressione cromato
2. segmento di tenuta compressione torsionale (con smusso interno rivolto verso l'alto)
3. segmento raschiaolio con spiral (smusso esterno rivolto verso l'alto).

Collegare i pistoni alle bielle mediante una pressione della mano sugli spinotti, senza preriscaldare i pistoni.



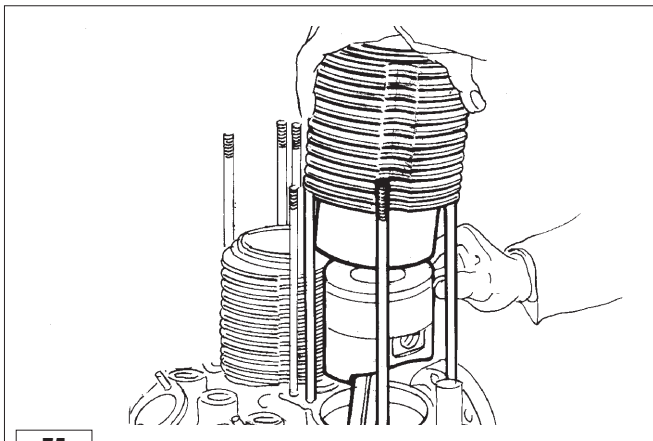
74

### Bielle

Dopo aver inserito le bronzine nell'occhio di testa, collegare le bielle ai bottoni di manovella. Sui pistoni è stampigliata una freccia che indica il senso di rotazione del motore, la camera di combustione, scentrata rispetto all'asse, deve essere orientata lato polverizzatore. Montare il cappello biella con numeri di riferimento in corrispondenza degli stessi stampigliati sullo stesso stelo (fig.74). Serrare i bulloni di biella al valore di:

**kgm 3,6 ÷ 3,8 (Nm 35,3 ÷ 37,3)**

Montare successivamente la coppa olio interponendo tra le superfici di contatto la guarnizione di tenuta.



75

### Cilindri

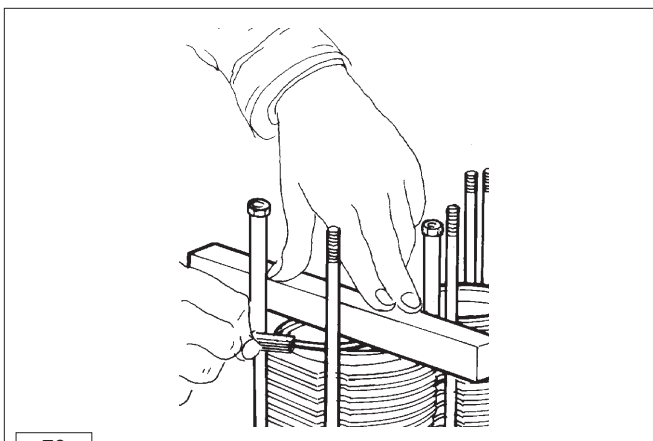
Prima di montare i cilindri, ruotare i segmenti a 120° uno rispetto all'altro, con il primo di compressione rivolto con le estremità in corrispondenza dell'asse spinotto.

Sul lato inferiore dei cilindri sono praticati smussi di invito per l'introduzione dei segmenti. L'operazione è semplificata impiegando un normale attrezzo a fascia di chiusura segmenti cod. 00365R0770 come indicato in fig. 75.

Fissare i cilindri al basamento come indicato in fig. 76, quindi portare i pistoni ai rispettivi PMS (punto morto superiore). In queste condizioni verificare:

1. i punti stampigliati sul volano (PMS) devono coincidere con il riferimento sulla campana
2. i pistoni devono sporgere rispetto ai piani cilindri (fig.76) di:

**0,10 ÷ 0,20 mm**



76

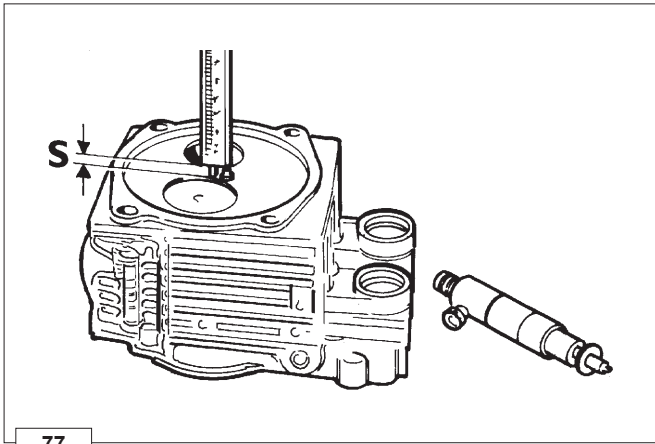
Tale distanza si registra con appositi spessori da inserire tra piano cilindro e basamento 0,1 - 0,2 - 0,3 mm.

### Controllo sporgenza iniettori

Prima di montare le teste sui cilindri, inserire gli iniettori nei propri alloggiamenti e dopo averli provvisoriamente fissati, controllare la sporgenza dei pulverizzatori dai piani delle teste (fig.77). La sporgenza **S** deve risultare di:

**1,75 ÷ 2,25 mm**

La registrazione si ottiene interponendo rondelle in rame tra iniettori e piano appoggio iniettori su teste (fig.77).



77

### Teste

Per controllo e revisione teste vedi pag.19

Inserire le aste bilancieri, gli anelli OR di tenuta olio sui tubi custodia e procedere al montaggio delle teste interponendo tra i piani le apposite guarnizioni di tenuta.

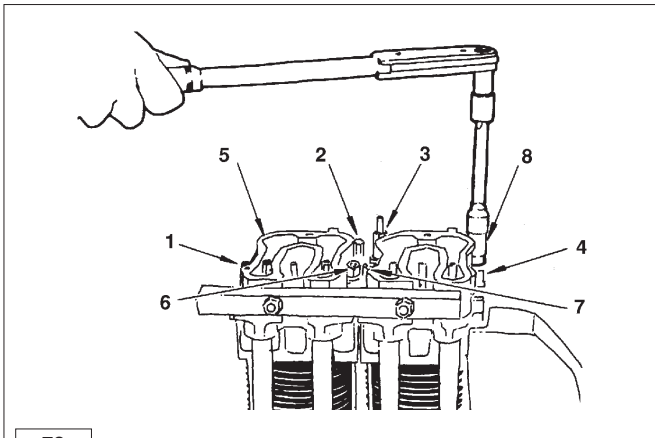
#### **Importante**

- Assicurarsi che gli anelli di tenuta olio siano alloggiati correttamente nelle teste per evitare perdite di olio.

Allineare le teste servendosi di una barra metallica o del collettore di aspirazione ( fig.78).

Serrare, in modo uniforme ed incrociato, i dadi di fissaggio testa (fig.78) incrementando di 1 kgm fino a raggiungere:

**4 kgm (Nm 39,2)**



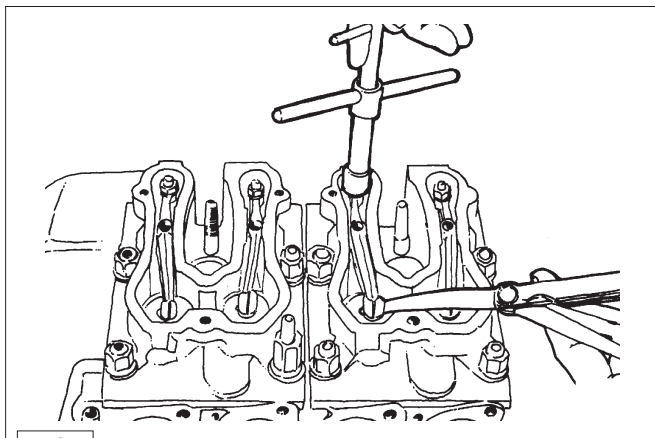
78

### Gioco valvole

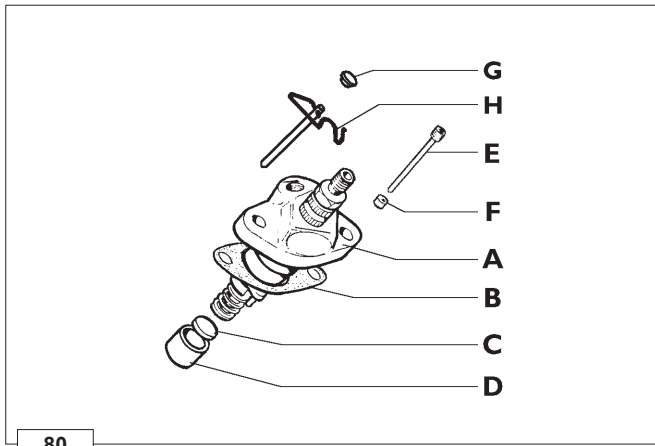
Il gioco tra valvole e bilancieri a motore freddo (fig.79) è:

**0,15 mm  
aspirazione/scarico**

L'operazione va eseguita con i pistoni disposti ai rispettivi PMS in fase di compressione.

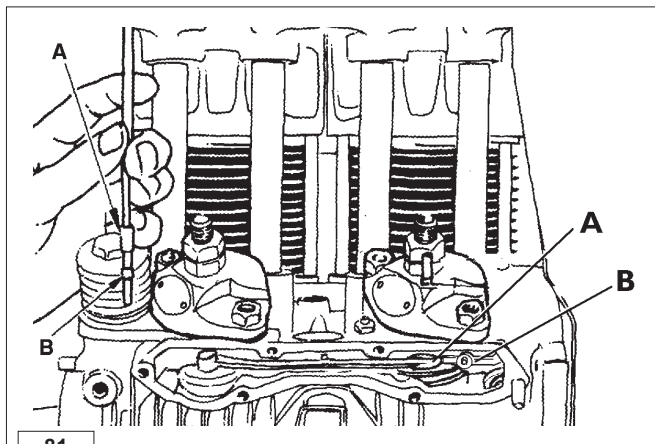


79



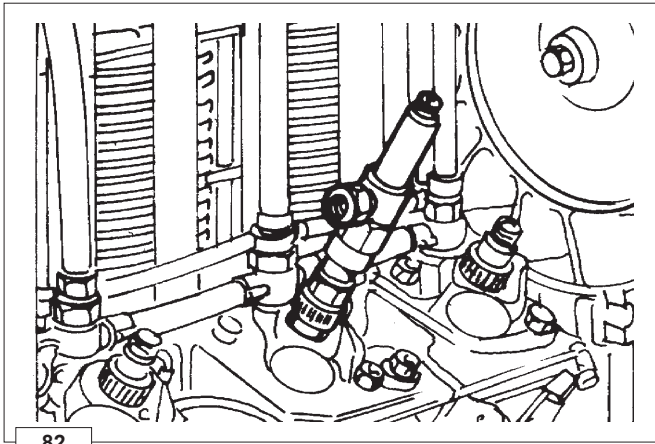
**Pompe iniezione**

1. Inserire nei rispettivi alloggiamenti sul basamento le punterie (D) e le pastiglie (C) comando pompa iniezione (fig.80)
2. Montare sul basamento le pompe iniezione (A fig. 80) bloccandole sul manicotto di regolazione con le apposite spine (E o H fig.80) per le pompe tipo PF30 BOSCH, ed interporre tra basamento e pompa gli spessori di registro anticipo (B, fig.80)
3. Fissare l'asta di collegamento pompe iniezione (A, fig.81) al tirante leva regolatore (B, fig.81)
4. Bloccare le pompe iniezione al basamento, avendo cura di ruotare in senso orario di circa 3/4 la prima pompa iniezione.
5. Sbloccare i manicotti di regolazione:
  - sulle pompe tradizionali allentando le spine (E, fig.80), ed inserendo all'interno gli appositi distanziali (F, fig.80)
  - sulle pompe BOSCH tipo PF30 togliendo le spine (H, fig.80) e chiudendo il foro sulla pompa con il tappo G.



**⚠ Importante**

- Le pompe iniezione vanno sbloccate solamente dopo averle collegate al tirante e fissate al basamento.
- Nel caso di sostituzione di una o due pompe, per garantire l'uniformità delle mandate occorre bloccare la pompa rimasta sul basamento con le spine (E o H, fig.80) oppure effettuare tutte le operazioni precedentemente descritte.



82

### Controllo iniezione

1. Collegare il serbatoio combustibile alle pompe iniezione
2. Portare la leva acceleratore in posizione Max. (fig.83) ed il pistone all'inizio della compressione (cilindro Nr. 1 lato distribuzione)
3. Per annullare il ritardo iniezione causato dalla tacca posta sui pompanti, portare l' asta di collegamento pompe iniezione (A,fig.81) in posizione intermedia tra min. e max.
4. Montare sul raccordo di mandata della pompa (lato distribuzione) l'attrezzo speciale cod. 00365R0940 come indicato in fig.82
5. Ruotare lentamente il volano fino a quando la colonna di gasolio all'interno dell'attrezzo speciale si muove, questo è l'istante di inizio pompata statico.

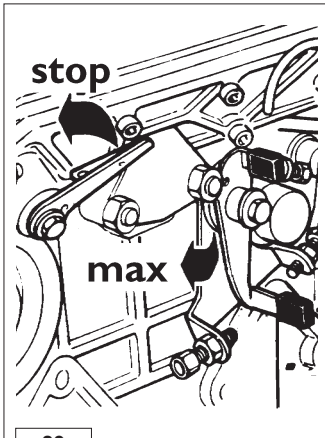
Per le pompe ad anticipo variabile, il riferimento sul convogliatore o sulla campana di flangiatura (fig.85) deve coincidere con il punto intermedio (\*) tra PMS e IP (inizio mandata dinamico) stampigliato sul volano.

Sulle pompe tradizionali il punto di inizio mandata statico (\*) coincide con quello dinamico (IP).

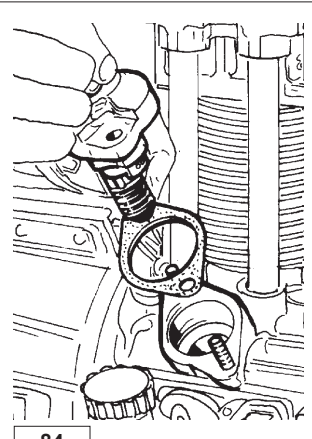
Se il riferimento (\* o IP) cade prima della tacca, sulla campana di flangiatura, l'iniezione è troppo anticipata per cui occorre smontare la pompa di iniezione e aggiungere spessori (guarnizioni) tra pompa e basamento (fig.84).

Se il riferimento (\* o IP) cade dopo la tacca PMS, l'iniezione è ritardata ed occorre effettuare l'operazione inversa.

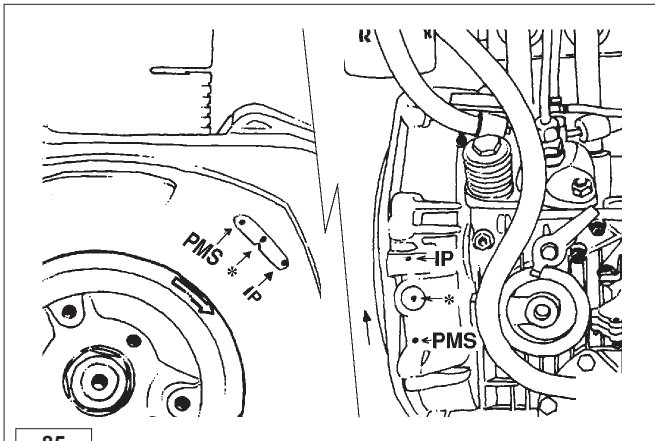
Ripetere quindi la verifica dell'anticipo di iniezione su tutte le pompe iniezione. Tenere presente che 0,1 mm di spessore sotto la pompa corrispondono a 2,75 mm di rotazione del volano. In caso di sostituzione del volano determinare il PMS e segnare l'inizio mandata statico e dinamico come indicato nella seguente tabella:



83

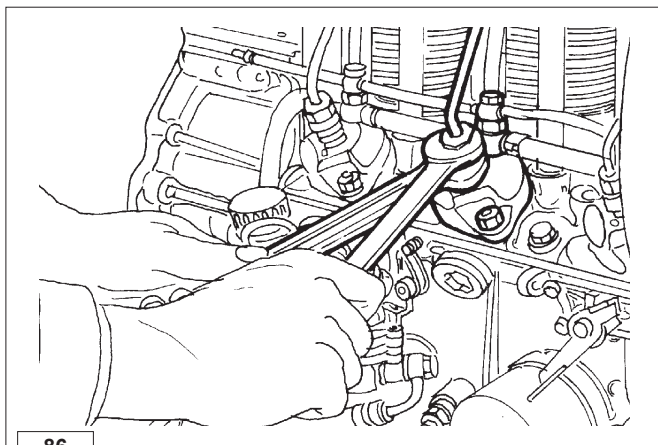


84



85

Versione	I.P.	(*)
standard	22° = 44 mm	17° = 34 mm
supersilenz.	20° = 40 mm	12° = 24 mm



86

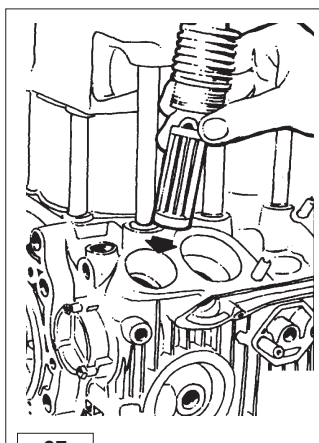
### Iniettori e tubi iniezione

Montare gli iniettori sulle teste interponendo le guarnizioni di tenuta in rame (vedi pag.36).  
Collegare gli iniettori alle pompe con i tubi iniezione.

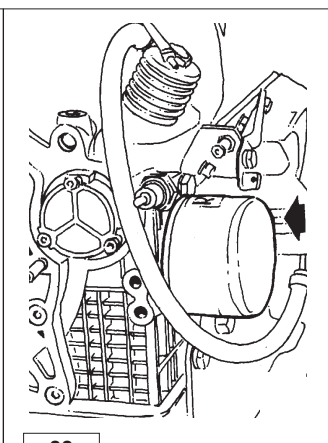


#### Importante

- Utilizzare sempre due chiavi per allentare o avvitare i raccordi tubi iniezione (fig.86) per evitare di modificare la posizione dei raccordi di mandata sulle pompe (vedi pag.33).



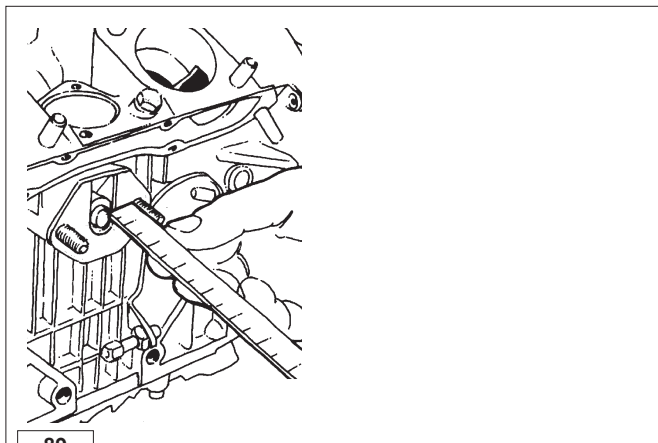
87



88

### Filtro olio

Inserire sul basamento la cartuccia filtro olio a rete metallica (fig.87) verificando l'integrità della guarnizione di tenuta in gomma e dell'anello OR sul tappo.  
Sui motori 25LD425-2 a richiesta è possibile montare la cartuccia esterna avvitabile al basamento (fig. 88). Oliare la guarnizione prima del montaggio.



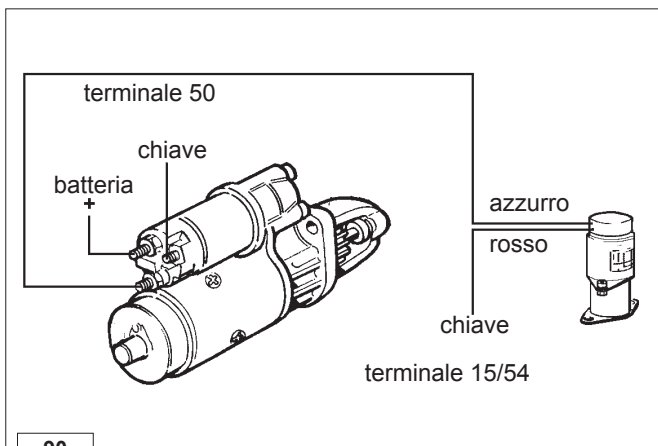
89

### Pompa alimentazione

1. Inserire il puntalino della pompa di alimentazione nella sua sede ed assicurarsi che scorra liberamente
2. Montare le guarnizioni di registrazione da 0,2 e 1 mm
3. Con la camma di comando pompa AC in posizione di riposo il puntalino deve fuoriuscire dal piano guarnizione (fig.89) di:

1,3 ÷ 1,7 mm

4. Con la camma di comando pompa AC in posizione di riposo montare la pompa alimentazione ed azionare il comando manuale.



90

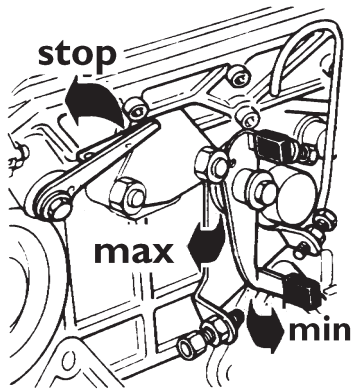
### Elettrostop

Nel caso il motore sia provvisto di dispositivo di arresto con elettrostop, inserire l'elettromagnete al basamento avendo cura di posizionare la leva arresto motore in posizione di STOP; verificare poi che la leva di collegamento pompe iniezione scorra liberamente per tutta la sua corsa.  
Effettuare i collegamenti elettrici come indicato in fig. 90.

### Regolazione giri (fig.91)

Con motore caldo registrare il regime minimo a 1000 giri/min, ed al massimo a vuoto a:

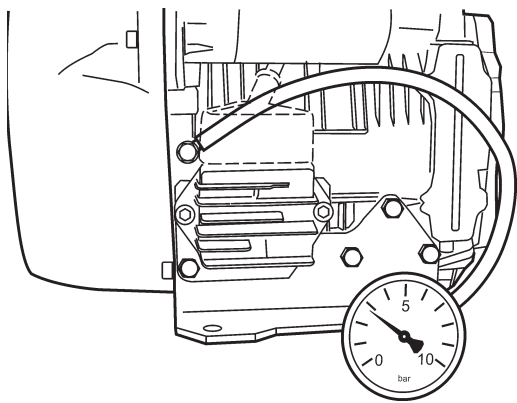
- 3150 giri/min per i motori a 3000 giri/min
- 3750 giri/min per i motori a 3600 giri/min



91

### Controllo pressione olio

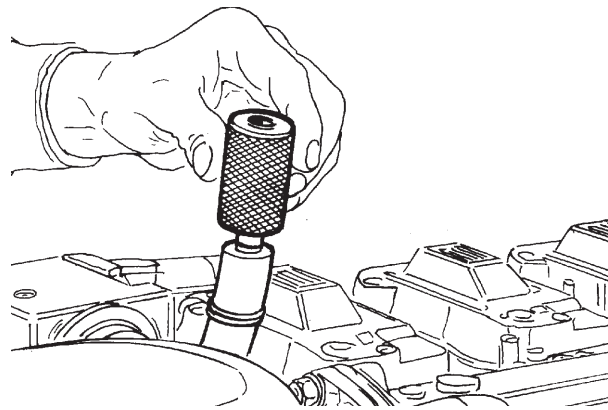
1. Togliere il bullone dal foro sul basamento e collegarvi un manometro con scala da 0 a 10 kg/cm<sup>2</sup> (fig.92).
2. Avviare il motore, portarlo al regime di 3000 giri/min ed attendere che la temperatura dell'olio raggiunga 70 ÷ 80 °C.
3. La pressione sul manometro dovrà essere di 2,5 ÷ 4 kg/cm<sup>2</sup>.
4. Riportare il motore al minimo, la pressione non dovrà scendere al di sotto di 1 ÷ 1,5 kg/cm<sup>2</sup> con temperatura dell'olio di 80 °C.



92

### Controllo perdite olio

1. Togliere il tubo di recupero gas di sfiato dal collettore di aspirazione e chiuderlo con un tappo (fig.93)
2. Avviare il motore e farlo funzionare per qualche minuto. La pressione che si forma nel basamento evidenzia eventuali trafilamenti o perdite di olio
3. Ricollegare il tubo recupero gas sfiato al collettore di aspirazione

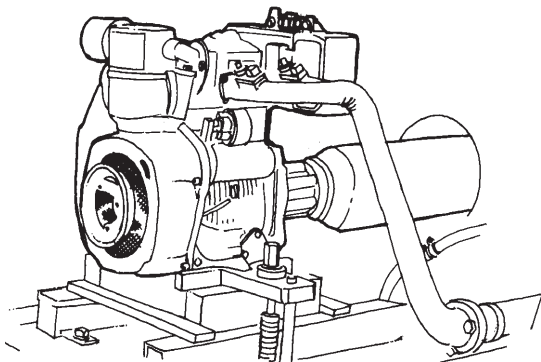


93

### Prova del motore al freno

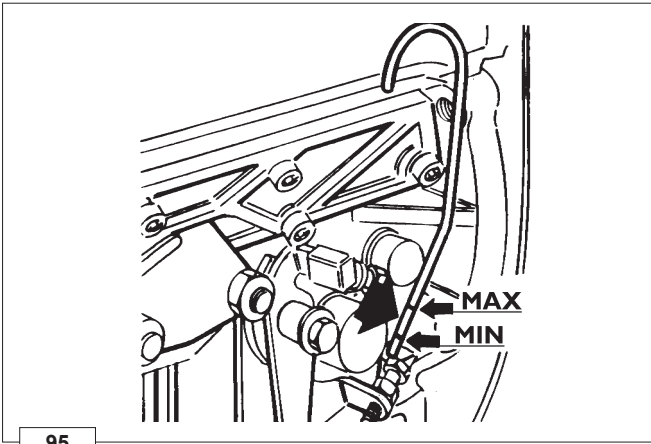
Dopo aver piazzato il motore sul freno (fig.94), effettuare le seguenti operazioni:

1. Controllare il livello olio motore (fig.95).
2. Mettere in moto il motore al minimo.
3. Controllare la pressione dell'olio sul manometro (fig.92).
4. Effettuare il rodaggio prima del controllo della potenza massima.



94



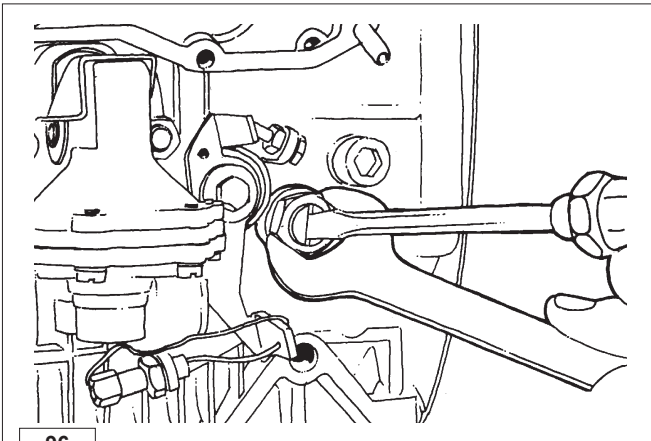


95

Tabella dei rodaggi:

Tempo (min)	Giri/min	Carico
5	2000	0
15	3000/3600	0
30	"	30 %
30	"	50 %
30	"	70 %
5	"	100 %

Vedere le curve di potenza a pag.17



96

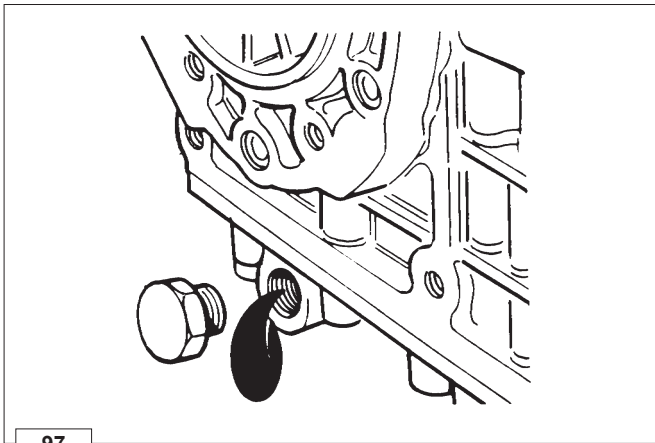
**⚠ Importante**

- Per accertarsi, senza attrezzatura, che la taratura, sia esatta, effettuare alcune accelerate a vuoto, controllando il fumo allo scarico.
- La mandata di gasolio è corretta quando gli scarichi risultano leggermente increspati di fumo; per la corretta registrazione agire sulla vite di registro (fig.96).

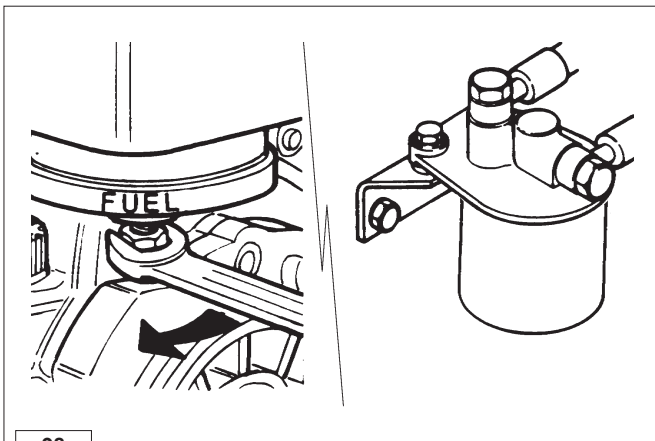
I motori da immagazzinare per oltre 3 mesi devono essere così preparati:

#### Conservazione

- 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 (fig. 97) e riempire con olio nuovo normale.
- Togliere la fascetta e sfilare il tubo dal filtro combustibile e svuotare il serbatoio
- Se il filtro combustibile appare sporco o intasato, smontarlo e sostituirlo (fig. 98).
- Pulire accuratamente le alette, cilindro e testa. Sigillare, con nastro adesivo, tutte le aperture.
- Togliere l'iniettore, 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.
- 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).



97



98

#### 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.

Consultare il manuale attrezzatura specifica cod. ED0053030760-S raggiungibile al seguente link:









<http://iservice.lombardini.it>

Accoppiamenti	Gioco (mm)	Limite (mm)
Albero a camme e perni centrali (carter in alluminio)	0,070 ÷ 0,105	0,2
Albero a camme e perni centrali (carter in ghisa)	0,040 ÷ 0,075	0,2
Albero a camme e perno lato vol.	0,025 ÷ 0,075	0,2
Apertura segmenti compressione	0,30 ÷ 0,50	0,8
Apertura segmenti raschiaolio	0,25 ÷ 0,50	0,8
Biella e spinotto	0,023 ÷ 0,038	0,07
Bilanciere e perno	0,03 ÷ 0,06	0,15
Puntalino pompa alimentazione e sede	0,05 ÷ 0,098	0,12
Punteria pompa iniezione e sede	0,020 ÷ 0,059	0,1
Punterie e sede	0,07 ÷ 0,041	0,1
Rotore pompa olio e alloggiamento	0,27 ÷ 0,47	0,6
Spinotto e pistone	0,003 ÷ 0,013	0,05
Valvola e guida aspirazione	0,030 ÷ 0,050	0,1
Valvola e guida scarico	0,045 ÷ 0,065	0,1









Registrazioni	MIN (mm)	MAX (mm)
Gioco assiale albero a gomiti	0,10 ÷ 0,20	0,2
Gioco assiale bilanciere	0,05 ÷ 0,130	0,5
Gioco valvole	0,15	0,15
Incassatura valvole	0,8 ÷ 1,0	1,3
Sporgenza iniettori	1,75 ÷ 2,25	2,25
Sporgenza pistoni	0,10 ÷ 0,20	0,2

Coppie di serraggio	kgm	(Nm)
Biella	3,6 ÷ 3,8	(35,3 ÷ 37,3)
Coperchio distribuzione	2,2 ÷ 2,4	(21,6 ÷ 23,5)
Ghiera iniettore	3,5	(34,3)
Iniettori	2 ÷ 2,3	(19,6 ÷ 22,6)
Pompa iniezione	2 ÷ 2,3	(19,6 ÷ 22,6)
Pompa olio	0,5 ÷ 0,6	(4,9 ÷ 5,9)
Raccordo pompa iniezione	4,5 ÷ 5	(44,1 ÷ 49)
Semi-supporto di banco centrale	2,2	(21,6)
Supporto di banco centrale	2,2	(21,6)
Supporto di banco lato volano	2,2 ÷ 2,4	(21,6 ÷ 23,5)
Teste	4	(39,2)
Tubo iniezione	1,5 ÷ 2,5	(14,7 ÷ 24,5)
Volano	18 ÷ 22	(176,5 ÷ 215,7)

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

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

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

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







Lombardini s.r.l. is a part of Kohler Group. Lombardini has manufacturing facilities in Italy, Slovakia and India and sales subsidiaries in France, Germany, UK, Spain and Singapore. Kohler/Lombardini reserves the right to make modifications without prior notice.  
[www.lombardini.it](http://www.lombardini.it)

**DEUTSCHLAND**  
**Lombardini Motoren GmbH**  
Silostr. 41,  
65929 FRANKFURT  
Hessen, DEUTSCHLAND  
T. +49-(0)69-9508160  
F. +49-(0)69-950816-30

**EUROPE**  
**Lombardini Srl**  
Via Cav. del lavoro  
A. Lombardini n° 2  
42124 Reggio Emilia, ITALY  
T. +39-(0)522-389-1  
F. +39-(0)522-389-503

**UK**  
**Lombardini U.K. Ltd**  
1, Rochester Barn - Eynsham Road  
OX2 9NH  
Oxford, UK  
T. +44-(0)1865-863858  
F. +44-(0)1865-861754

**USA & CANADA**  
**Kohler Co.**  
444 Highland Drive,  
Kohler - Wisconsin (53044), US  
T. +1 920 457 4441  
F. +1 920 459 1570

**ESPAÑA**  
**Lombardini ESPAÑA, S.L.**  
P.I. Cova Solera 1-9  
08191 - Rubí (Barcelona)  
ESPAÑA  
T. +34-(0)9358-62111  
F. +34-(0)9369-71613

**FRANCE**  
**Lombardini France S.a.s.**  
47 Allée de Riottier,  
69400 Limas, FRANCE  
T. +33-(0)474-626500  
F. +33-(0)474-623945

**CHINA & ROAPAC**  
**Kohler China INVESTMENT Co. Ltd**  
no.158, Jiang Chang San Road,  
200436, Zhabe, Shanghai  
CHINA  
Tel: +86 400-0120-648  
Fax: +86 21 61078904