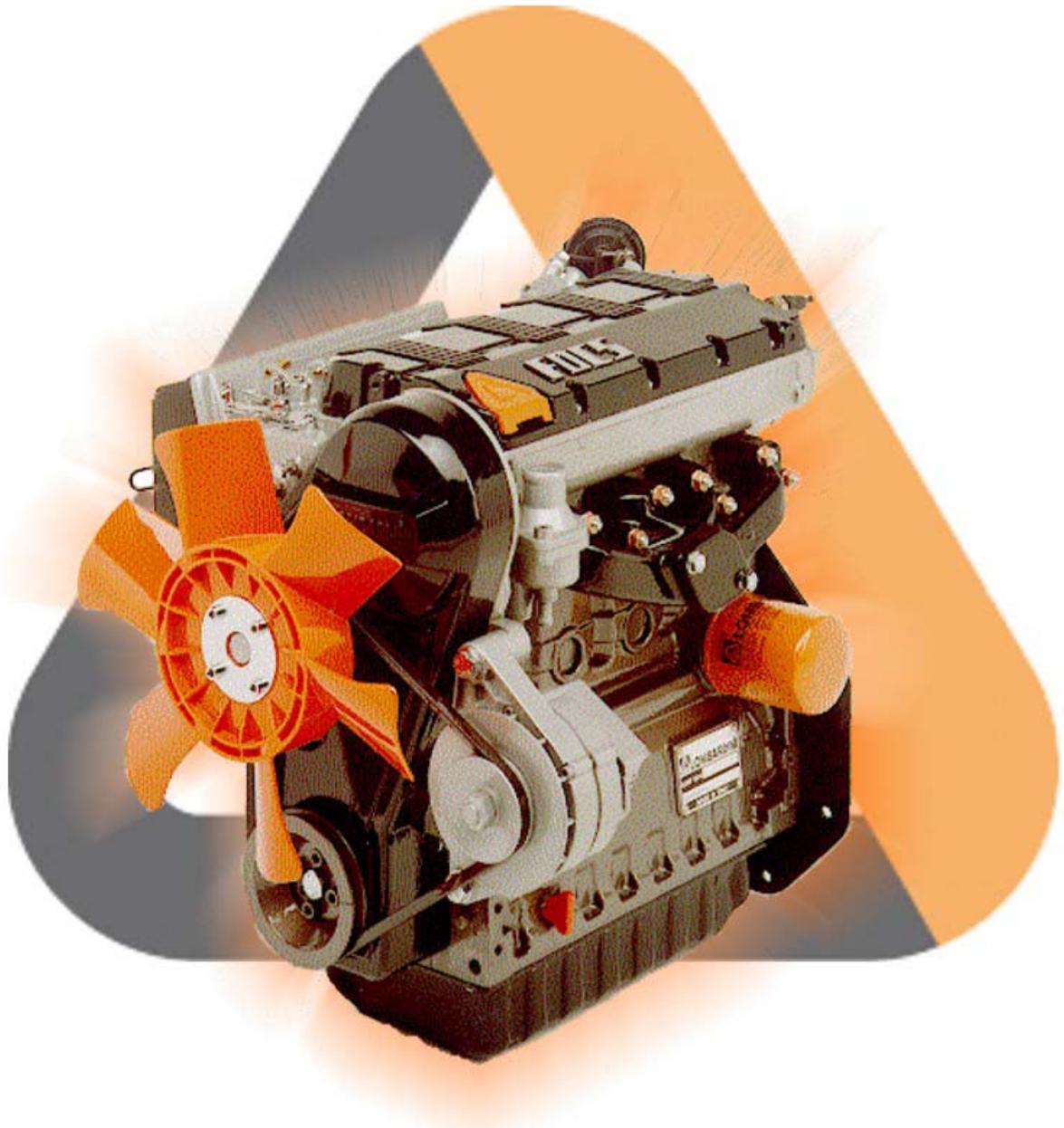


# MANUALE DI OFFICINA

## Motori Serie FOCS

cod. 1-5302-350

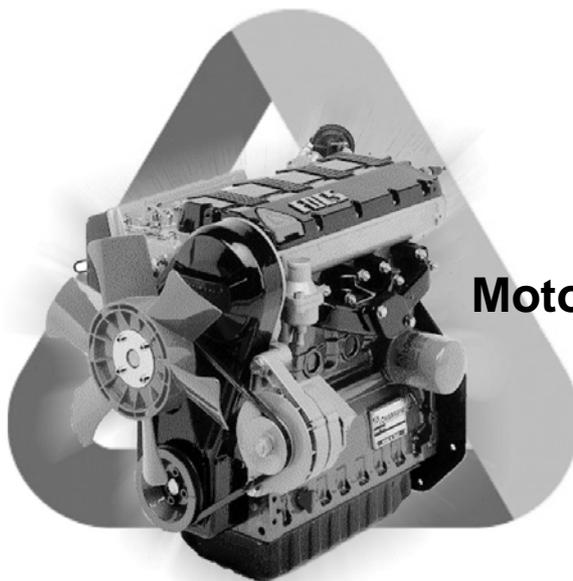


UNI EN ISO 9001 - cert. n° 0446  
ISO/TS 16949 - cert. n° 3792



**LOMBARDINI** SERVICE  
A KOHLER COMPANY





## Motori Serie FOCS

### PREMESSA

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

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

Le informazioni presentate in questo manuale presuppongono che:

- 1 - Le persone che effettuano un lavoro di servizio su motori **LOMBARDINI** siano adeguatamente addestrate ed attrezzate per provvedere in modo sicuro e professionale alle operazioni necessarie;
  - 2 - Le persone che effettuano un lavoro di servizio su motori **LOMBARDINI** posseggano un'adeguata manualità e gli attrezzi speciali **LOMBARDINI** per provvedere in modo sicuro e professionale alle operazioni necessarie;
  - 3 - Le persone che effettuano un lavoro di servizio su motori **LOMBARDINI** abbiano letto le specifiche informazioni riguardanti le già citate operazioni Service e abbiano chiaramente capito le operazioni da eseguire.
- Questo manuale è stato realizzato dal Costruttore per fornire le informazioni tecniche ed operative ai centri di assistenza **LOMBARDINI** autorizzati ad effettuare interventi di smontaggio e montaggio, revisioni, sostituzioni e messe a punto.
- Oltre ad adottare una buona tecnica esecutiva e poter rispettare le tempistiche di intervento, i destinatari delle informazioni devono leggerle attentamente ed applicarle in modo rigoroso.
- Un po' di tempo dedicato alla lettura di tali informazioni permetterà di evitare rischi alla salute e alla sicurezza delle persone e danni economici.  
Per migliorare la comprensione delle informazioni, esse sono integrate con illustrazioni che rendono più chiare tutte le sequenze delle fasi operative.

### 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
CUSE/ATLO <i>M. Primelli</i>	1-5302-350	50562	7°	6	04-90	15.03.2008	<i>F.lli</i>

Il presente manuale fornisce le principali informazioni per la riparazione dei motori Diesel LOMBARDINI LDW 502-602-903-1204-1204/T e LDW 702-1003-1404, raffreddati a fluido, iniezione indiretta, aggiornato al 15.03.2008.

**INDICE CAPITOLI**

<b>1</b>	<b>INFORMAZIONI GENERALI SULLA SICUREZZA .....</b>	<b>Pag. 9-11</b>
	CLAUSOLE DI GARANZIA .....	9
	GLOSSARIO E TERMINOLOGIE .....	9
	NORME PER LA SICUREZZA .....	10
	NOTE GENERALI SERVICE .....	9
	RICHIAMI E AVVISI .....	10-11
	SICUREZZA GENERALE NELLE FASI OPERATIVE .....	11
	SICUREZZA PER L'IMPATTO AMBIENTALE .....	11
<b>2</b>	<b>INFORMAZIONI TECNICHE .....</b>	<b>12-23</b>
	CAUSE PROBABILI ED ELIMINAZIONE INCONVENIENTI .....	12-13
	DATI TECNICI .....	16-17
	DIAGRAMMI PRESTAZIONALI .....	18-20
	IDENTIFICAZIONE COSTRUTTORE E MOTORE .....	14-15
	INGOMBRI .....	21-23
<b>3</b>	<b>MANUTENZIONE - OLIO PRESCRITTO - RIFORNIMENTI .....</b>	<b>24-27</b>
	Classificazione SAE .....	25
	LIQUIDO REFRIGERANTE .....	27
	LUBRIFICANTI .....	25
	MANUNTENZIONE MOTORE .....	24
	Norme ACEA - Sequenze ACEA .....	25
	OLIO PRESCRITTO .....	26
	Sequenze API / MIL .....	25
	SPECIFICHE CARBURANTE .....	27
	Specifiche internazionali .....	25
<b>4</b>	<b>SMONTAGGIO / RIMONTAGGIO .....</b>	<b>28-65</b>
	ALBERO A CAMME .....	46-47
	Albero a camme - controllo diametri perni e alloggi .....	46
	Albero a camme - smontaggio .....	46
	Albero a camme e alloggi, dimensioni perni .....	47
	Albero motore, condotti di lubrificazione .....	63
	Albero motore, controllo perni di banco e manovella .....	63
	Allineamento biella .....	59
	Alloggi e sedi valvole - Dimensioni .....	50
	Altezza camme aspirazione, scarico e iniezione LDW 903 .....	47
	Anelli "Ringfeder" su LDW 1204-1204/T-1404 .....	35
	Anelli "Ringfeeder" su LDW 1204-1204/T-1404 - Montaggio .....	35
	Anelli di tenuta olio anteriore e posteriore albero motore .....	62
	Asta collegamento pompe/iniettore .....	44
	BIELLA .....	58-59
	Biella completa di bronzine e spinotto .....	58
	Biella, peso .....	58
	Bronzina testa biella .....	58
	Cappelli di banco centrali .....	60
	Cappelli di banco posteriore e anteriore .....	60
	Cappello bilancieri .....	42-43
	CILINDRI .....	59
	Cilindri, classe .....	59
	Cilindri, rugosità .....	59
	Cinghia comando alternatore .....	33

Cinghia sincrona di distribuzione ed ingranaggi .....	36
Circuito E.G.R. ....	30-32
Collettore aspirazione - Filtro aria a distanza .....	30
Collettore di scarico .....	32
Componenti regolatore giri .....	40
Controllo altezza camme .....	47
Controllo giochi fra cuscinetti e perni di banco .....	60
Coppa olio, rimozione .....	52
Depressore e flangia depressore .....	32
Diametri interni cuscinetti di banco e testa di biella .....	64
Fasatura distribuzione - Angoli .....	39
Fasatura distribuzione - Attrezzo tensionamento cinghia .....	38
Fasatura distribuzione - Rimontaggio cinghia .....	37
Fasatura distribuzione - Tensionamento cinghia e serraggio tendicinghia .....	38
Fasatura distribuzione - Verifica .....	38
Fasi di serraggio testa - LDW 1204-1204/T-1404 .....	57
Fasi di serraggio testa - LDW 502-602-702-903-1003 .....	57
Filtro aria a bagno d'olio .....	29
Filtro aria a secco .....	29
Galoppino tendicinghia .....	36
Giochi fra cuscinetti e perni corrispondenti .....	64
Gioco assiale albero motore .....	61
Gioco valvole/bilancieri .....	44
Gruppo bilancieri .....	45
Guarnizione cappello bilancieri .....	43
Guarnizione tenuta olio nella guida valvola, montaggio .....	48
Guarnizione testata .....	56
Guide valvole e alloggi .....	49
Guide valvole, montaggio .....	49
Incasso valvole e larghezza di tenuta sedi .....	50
Indicatore di intasamento per filtro aria a secco .....	29
Leveraggi regolatore giri .....	40
Leveraggi regolatore giri per Gruppi Elettrogeni .....	40
Molle valvole .....	48
Perno bilancieri, smontaggio e rimontaggio .....	46
PISTONE .....	52-55
Pistone , rimontaggio .....	55
Pistone, classe .....	53
Pistone, smontaggio e controllo .....	53
Pistoni, peso .....	54
POMPA OLIO .....	42
PRECAMERA DI COMBUSTIONE .....	51
Precamera di combustione, estrazione .....	51
Precamera di combustione, rimontaggio .....	51
Presa di moto pompa oleodinamica .....	65
Protezione cinghia distribuzione .....	35
Puleggia di rinvio .....	34
PULEGGIA DISTRIBUZIONE .....	37
Puleggia distribuzione - Riferimenti fasatura distribuzione .....	37
Puleggia distribuzione - Smontaggio/Rimontaggio .....	37
Puleggia montata sull'albero a gomiti .....	36
Puleggia motrice .....	34
RACCOMANDAZIONI PER LE REVISIONI E MESSE A PUNTO .....	28
RACCOMANDAZIONI PER LO SMONTAGGIO E IL RIMONTAGGIO .....	28
REGOLATORE GIRI .....	40-41
Regolatore giri - Cilindretto per minimo e massimo .....	40
Regolatore giri - Cilindretto per minimo e massimo .....	41
Rimontaggio pompa olio .....	42
Rimontaggio regolatore giri .....	41
Rimozione ghiera precamera di combustione .....	51
Segmenti - Distanza tra le punte .....	53
Segmenti, giochi tra le cave .....	54
Segmenti, ordine di montaggio .....	55
Semianelli di spallamento .....	61
Semianelli di spallamento, maggiorazioni .....	62
Serbatoio .....	33
Serraggio testa .....	57

Sfiato LDW 502.....	44
Smontaggio cinghia sincrona di distribuzione .....	36
Smontaggio e rimontaggio anelli di fermo spinotto .....	52
Smontaggio pompa olio .....	42
Smontaggio pompa/iniettore .....	45
Sporgenza pistone e spazio nocivo.....	55
Spruzzatori raffreddamento pistoni .....	61
Supporto filtro aria .....	30
Terza presa di moto, componenti .....	65
Testa, smontaggio .....	48
Tubi alimentazione completi di testine per pompe/iniettore .....	44
Valvola limitatrice di depressione carter .....	43
VALVOLE .....	48-50
Valvole, caratteristiche .....	49
Valvolina di non ritorno pompa/iniettore .....	45
Ventola di raffreddamento .....	33
Volano .....	34
<b>5 TURBO COMPRESSORE .....</b>	<b>66-67</b>
Collaudo turbo compressore .....	66
Componenti turbo compressore .....	66
Controllo, taratura attuatore - Regolazione corsa asta comando valvola " Waste gate " .....	67
TURBO COMPRESSORE .....	66
<b>6 CIRCUITO DI LUBRIFICAZIONE .....</b>	<b>68-71</b>
Cartuccia filtro olio .....	70
CIRCUITO DI LUBRIFICAZIONE .....	68
Controllo pressione olio .....	70
Filtro olio interno e tubo ritorno olio in coppa .....	69
Pompa olio .....	69
Pompa olio, gioco fra i rotori .....	69
Valvola regolazione pressione olio.....	70
<b>7 CIRCUITO DI RAFFREDDAMENTO .....</b>	<b>72-73</b>
CIRCUITO DI RAFFREDDAMENTO .....	72
Pompa circolazione liquido raffreddamento, componenti .....	73
Radiatore e tappo vaschetta di compensazione, controllo e tenuta .....	73
Valvola termostatica .....	73
<b>8 CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE/INIEZIONE .....</b>	<b>74-83</b>
Anticipo iniezione per le pompe/iniettore attuali .....	80
Chiusura foro di lubrificazione .....	82
Circuito alimentazione iniezione .....	74
Collegamento dello strumento .....	83
Controllo anticipo iniezione statico .....	82
Controllo e regolazione anticipo iniezione .....	80
Correzione anticipo iniezione statico .....	81
Dati di controllo pompe/iniettore matr. 6590.285. ....	77-78
Filtro combustibile staccato dal serbatoio .....	74
Iniettore, parafiamma .....	79
Iniettore, sporgenza polverizzatore .....	79
Iniettore, taratura (vecchio tipo) .....	79
Iniettore, taratura secondo le pompe/iniettore attuali .....	79
Montaggio testina di prova B .....	82
Pareggiamento portate pompe iniezione .....	83
Pompa alimentazione .....	74
Pompa/Iniettore .....	75
Pompa/iniettore, componenti .....	75

Pompante .....	77
Pompante (pompa iniezione vecchio tipo) .....	77
Preparazione prova pareggiamento portate pompe/iniettore .....	82
Riferimenti anticipo iniezione sulla protezione cinghia distribuzione .....	81
Riferimenti del PMS (Punto Morto Superiore) .....	81
Rimontaggio pistoncino pompa iniezione .....	76
Smontaggio/rimontaggio ghiera bloccaggio cilindretto .....	76
Smontaggio/rimontaggio pompa iniezione .....	76
Sporgenza puntalino pompa alimentazione .....	74
Verificatore e raccordo speciale per controllo anticipo iniezione (Pompa Iniezione vecchio tipo) .....	81
<b>9 CIRCUITO ELETTRICO .....</b>	<b>84-93</b>
Alternatore alloggiato internamente al volano .....	88
Alternatore Iskra 14V 33A .....	85
Alternatore Marelli, tipo AA 125 R 14V 45A .....	87
Candeletta di preriscaldamento .....	92
Centralina di controllo candele con sensore temperatura liquido raffreddamento .....	92
Connessione regolatore di tensione .....	90
Curva caratteristica alternatore Iskra 14V 33A .....	85
Curva ricarica batteria alternatore 12V 20A .....	89
Curva ricarica batteria alternatore 12V 30A .....	89
Curve caratteristiche alternatore Marelli AA 125 R 14V 45A .....	87
Curve caratteristiche motorino avviamento Bosch tipo DW 12V 1,6 KW .....	92
Curve caratteristiche motorino avviamento Bosch tipo DW 12V 1,1 KW .....	91
MOTORINO DI AVVIAMENTO Bosch tipo DW 12V 1,1 KW .....	91
Motorino di avviamento Bosch tipo DW 12V 1,6 Kw .....	91
Pressostato per indicatore pressione olio .....	93
QUADRETTO DI MANOVRA ELETTRICO CON DISPOSITIVO DI ARRESTO AUTOMATICO MOTORE .....	84
Schema avviamento elettrico 12V con alternatore interno al volano .....	90
Schema avviamento elettrico 12V con alternatore Iskra 14V 33A .....	86
Schema avviamento elettrico 12V con alternatore Marelli tipo AA 125 R 14V 45A .....	88
Sensore di temperatura per centralina .....	93
Sensore per spia temperatura liquido raffreddamento .....	93
<b>10 REGISTRAZIONI .....</b>	<b>94-97</b>
Fasatura pompe/iniettore con regolatore giri .....	95
Limitatore di portata pompa iniezione e adeguatore di coppia per motore standard .....	95
Registrazione del massimo a vuoto (standard) .....	94
Registrazione del minimo a vuoto (standard) .....	94
Registrazione dello stop .....	95
Registrazione portata pompe/iniettore col motore al freno .....	96
Registrazione standard portata pompe iniezione senza freno dinamometrico .....	94
REGISTRAZIONI GIRI .....	94
Registrazioni previste (quelle più richieste) .....	96
Taratura E.G.R. ....	97
<b>11 CONSERVAZIONE .....</b>	<b>98-99</b>
MESSA IN SERVIZIO MOTORE DOPO IL TRATTAMENTO PROTETTIVO .....	99
STOCCAGGIO MOTORE (NON INSTALLATO) .....	98
TRATTAMENTO PROTETTIVO .....	98
<b>12 COPPIE DI SERRAGGIO E UTILIZZO DEL SIGILLANTE .....</b>	<b>100-101</b>
COPPIE DI SERRAGGIO PRINCIPALI - UTILIZZO DEL SIGILLANTE .....	100
Tabella coppie di serraggio delle viti standard (passo fine) .....	101
Tabella coppie di serraggio delle viti standard (passo grosso) .....	101
<b>13 ATTREZZATURA SPECIFICA .....</b>	<b>102</b>

**CLAUSOLE DI GARANZIA**

- La **LOMBARDINI S.r.l.** garantisce i prodotti di sua fabbricazione da difetti di conformità per un periodo di 24 mesi dalla data di consegna al primo utente finale.
- Per i motori installati su gruppi stazionari (con impiego a carico costante e/o lentamente variabile entro i limiti di regolazione) la garanzia è riconosciuta sino ad un limite massimo di 2000 ore di lavoro, se il periodo sopra citato (24 mesi) non è stato superato.
- In assenza di strumento conta ore verranno considerate 12 ore di lavoro per giorno di calendario.
- Per quanto riguarda le parti soggette ad usura e deterioramento (apparato iniezione/alimentazione, impianto elettrico, impianto di raffreddamento, componenti di tenuta, tubazioni non metalliche, cinghie) la garanzia ha un limite massimo di 2000 ore di funzionamento, se il periodo sopra citato (24 mesi) non è stato superato.
- Per la corretta manutenzione e la sostituzione periodica di queste parti è necessario attenersi alle indicazioni riportate nella manualistica fornita a corredo di ogni motore.
- Al fine dell'operatività della garanzia, l'installazione dei motori, in ragione delle caratteristiche tecniche del prodotto, deve essere effettuata solo da personale qualificato.
- La lista dei centri di servizio autorizzati da **LOMBARDINI S.r.l.** è contenuta nel libretto "Service" fornito a corredo di ogni motore.
- Nel caso di applicazioni speciali che prevedono modifiche rilevanti dei circuiti di raffreddamento, lubrificazione (esempio: sistemi di coppa a secco), sovralimentazione, filtrazione, valgono le clausole speciali di garanzia espressamente pattuite per iscritto.
- Entro i suddetti termini la **LOMBARDINI S.r.l.** si impegna, direttamente o a mezzo dei suoi centri di servizio autorizzati, a effettuare gratuitamente la riparazione dei propri prodotti e/o la loro sostituzione, qualora a suo giudizio o di un suo rappresentante autorizzato, presentino difetti di conformità, di fabbricazione o di materiale.
- Rimane comunque esclusa qualsiasi responsabilità ed obbligazione per spese, danni e perdite dirette o indirette derivanti dall'uso o dall'impossibilità di uso dei motori, sia totale che parziale.
- La riparazione o la fornitura sostitutiva non prolungherà, né rinnoverà la durata del periodo di garanzia.

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

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

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

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

**NOTE GENERALI SERVICE**

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

**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".

## RICHIAMI E AVVISI

- 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 - Attenzione

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



### Cautela - 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

- I Motori **LOMBARDINI** sono costruiti per fornire le loro prestazioni in modo sicuro e duraturo nel tempo, condizione per ottenere questi risultati è il rispetto delle prescrizioni di manutenzione nell'apposito libretto e dei consigli per la sicurezza riportati di seguito.
- Il motore è stato costruito su specifica del costruttore di una macchina, ed è stata sua cura adottare tutte le azioni necessarie per soddisfare i requisiti essenziali di sicurezza e di tutela della salute come prescritto dalle leggi in vigore, ogni utilizzo del motore al di fuori di quello così definito non può essere considerato conforme all'uso previsto dalla **LOMBARDINI** che quindi declina ogni responsabilità per gli eventuali infortuni conseguenti a tale operazione.
- Le indicazioni che seguono sono rivolte all'utente della macchina per ridurre o eliminare i rischi in relazione al funzionamento del motore in particolare e le operazioni di manutenzione ordinaria relative.
- L'utente legga attentamente queste istruzioni e prenda familiarità con le operazioni ivi descritte, in caso contrario si può andare incontro a gravi pericoli per la sicurezza e la salute propria e delle persone che vengano a trovarsi in prossimità della macchina.
- Il motore può essere utilizzato o assemblato a una macchina solo da personale adeguatamente addestrato sul funzionamento e i pericoli connessi, a maggior ragione tale condizione vale per le operazioni di manutenzione sia ordinaria che, soprattutto, straordinaria, nel quale ultimo caso si dovrà fare riferimento a personale specificatamente addestrato dalla **LOMBARDINI** e operante sulla base della letteratura esistente.
- Variazioni ai parametri funzionali del motore, alle registrazioni di portata combustibile e di velocità di rotazione, la rimozione dei sigilli, lo smontaggio e rimontaggio di parti non descritte nel manuale d'uso e manutenzione da parte di personale non autorizzato portano alla decadenza di ogni responsabilità della **LOMBARDINI** per eventuali incidenti o per il mancato rispetto di norme di legge.
- All'atto dell'avviamento assicurarsi che il motore sia in posizione prossima all'orizzontale, fatte salve le specifiche della macchina. Nel caso di avviamenti manuali assicurarsi che le azioni relative possano avvenire senza pericolo di urtare pareti o oggetti pericolosi, tenendo conto anche dello slancio dell'operatore. L'avviamento a corda libera (quindi escluso il solo avviamento autoavvolgente) non è ammesso nemmeno nei casi di emergenza.
- Verificare la stabilità della macchina per evitare rischi di ribaltamento.
- Familiarizzarsi con le operazioni di regolazione della velocità di rotazione e di arresto del motore.
- Non avviare il motore in ambienti chiusi o scarsamente ventilati, la combustione genera Monossidi di Carbonio, un gas inodore e altamente velenoso, la permanenza prolungata in un ambiente nel quale il motore scarichi liberamente può portare a perdita di conoscenza e alla morte.
- Il motore non può funzionare in ambienti nei quali siano presenti materiali infiammabili, atmosfere esplosive, polveri facilmente combustibili a meno che non siano state prese precauzioni specifiche adeguate e chiaramente indicate e certificate per la macchina.
- Per prevenire rischi d'incendio mantenere la macchina ad almeno un metro da edifici o da altri macchinari.
- Bambini e animali devono essere mantenuti a debita distanza dalle macchine in moto per evitare pericoli conseguenti al funzionamento.
- Il combustibile è infiammabile, il serbatoio deve essere riempito solo con motore fermo, asciugare accuratamente il combustibile eventualmente versato, allontanare il contenitore del combustibile, stracci eventualmente imbevuti di carburante od oli. Accertarsi che eventuali pannelli fonoassorbenti costituiti di materiale poroso non siano imbevuti di combustibile od olio, accertarsi che il terreno sul quale si trova la macchina non abbia assorbito combustibile od olio.
- Richiudere accuratamente il tappo del serbatoio dopo ogni rifornimento, non riempire il serbatoio fino all'orlo ma lasciare un volume libero adeguato per l'espansione del combustibile. I vapori di combustibile sono altamente tossici, effettuare le operazioni di rifornimento solo all'aperto o in ambienti ben ventilati.
- Non fumare od usare fiamme libere durante le operazioni di rifornimento.
- Il motore deve essere avviato seguendo le istruzioni specifiche riportate nel manuale d'uso del motore e/o della macchina, evitare l'uso di dispositivi ausiliari d'avviamento non installati sulla macchina all'origine (p. es. Startpilot').
- Prima dell'avviamento rimuovere eventuali attrezzi che siano stati utilizzati per la manutenzione del motore e/o della macchina, accertarsi che siano state rimontate tutte le protezioni eventualmente rimosse.
- Durante il funzionamento la superficie del motore raggiunge temperature che possono essere pericolose, in particolare occorre evitare qualunque contatto con il sistema di scarico.

- Prima di procedere a qualsiasi operazione sul motore, fermarlo e lasciarlo raffreddare.  
Non effettuare operazioni a motore in moto.
- Il circuito di raffreddamento a liquido è sotto pressione, non effettuare controlli prima che il motore si sia raffreddato ed anche in quel caso aprire con cautela il tappo del radiatore o del vaso di espansione, indossando indumenti e occhiali protettivi.  
Nel caso sia prevista una elettroventola non avvicinarsi a motore caldo perché potrebbe entrare in funzione anche a motore fermo.  
Effettuare la pulizia dell'impianto di raffreddamento a motore fermo.
- Durante le operazioni di pulizia del filtro aria a bagno d'olio assicurarsi che l'olio venga smaltito nel rispetto dell'ambiente.  
Le eventuali masse filtranti spugnose nei filtri aria a bagno d'olio non devono essere imbevute d'olio.  
La vaschetta del prefiltro a ciclone non deve essere riempita d'olio.
- L'operazione di scarico dell'olio dovendo essere effettuata a motore caldo (T olio ~ 80°C) richiede particolare cura per evitare ustioni, evitare comunque il contatto dell'olio con la pelle per i pericoli che ne possono derivare alla salute.
- Attenzione alla temperatura del filtro dell'olio nelle operazioni di sostituzione del filtro stesso.
- Le operazioni di controllo, rabbocco e sostituzione del liquido di raffreddamento devono avvenire a motore fermo e freddo, attenzione nel caso vengano mescolati liquidi contenenti nitriti con altri non contenenti tali componenti per la formazione di "Nitrosamine" dannose per la salute. Il liquido di raffreddamento è inquinante, quindi deve essere smaltito nel rispetto dell'ambiente.
- Durante le operazioni che comportino l'accesso a parti mobili del motore e/o rimozione delle protezioni rotanti interrompere ed isolare il cavo positivo della batteria per prevenire corti circuiti accidentali e l'eccitazione del motorino avviamento.
- Controllare lo stato di tensione delle cinghie solo a motore fermo.
- Per spostare il motore utilizzare solo i golfari previsti dalla **LOMBARDINI**, questi punti di sollevamento non sono idonei per l'intera macchina, quindi utilizzare i golfari previsti dal costruttore.

## **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.

**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.

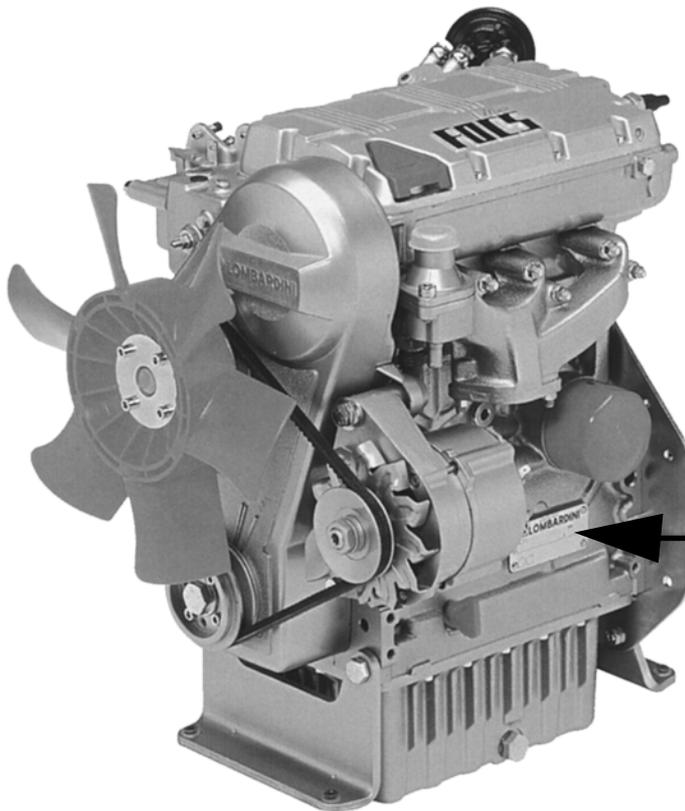
**TABELLE PROBABILI ANOMALIE IN FUNZIONE DEI SINTOMI**

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.

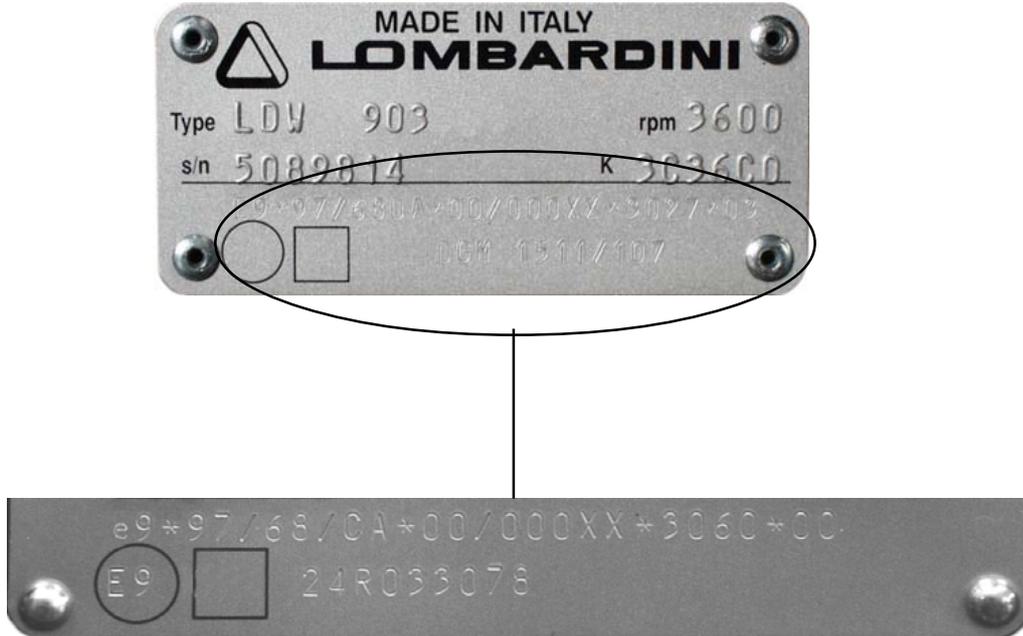
CAUSA PROBABILE		INCONVENIENTI												
		Non parte	Parte e si ferma	Non accelera	Regime incostante	Fumo nero	Fumo bianco	Pressione olio bassa	Aumento livello olio	Consumo olio eccessivo	Gocciola olio e comb.dallo scarico	Surriscaldamento motore	Rendimento insufficiente	Rumoroso
CIRCUITO COMBUSTIBILE	Tubazioni combustibile ostruite													
	Filtro combustibile intasato													
	Aria o acqua nel circuito combustibile													
	Foro disareazione tappo serbatoio otturato													
	Pompa alimentazione difettosa													
	Mancanza di combustibile													
IMPIANTO ELETTRICO	Fusibile candele preiscaldamento bruciato													
	Relè controllo preiscaldamento candele difettoso													
	Batteria scarica													
	Collegamento cavi incerto o errato													
	Interruttore avviamento difettoso													
	Motorino avviamento difettoso													
	Candele preiscaldamento difettose													
MANUTENZIONE	Filtro aria intasato													
	Funzionamento prolungato al minimo													
	Rodaggio incompleto													
	Motore in sovraccarico													
REGISTRAZIONI RIPARAZIONI	Gioco valvole eccessivo													
	Assenza gioco valvole													
	Leveraggi regolatore giri fuori fase													
	Molla regolatore giri rotta o sganciata													
	Minimo basso													
	Segmenti usurati o incollati													
	Cilindri usurati													
	Guide valvole usurate													
	Cattiva tenuta valvola													
	Bronzine banco-bielle-bilancieri usurate													
	Valvola E.G.R. bloccata aperta													
	Leveraggi regolatore non scorrevoli													
	Guarnizione testa danneggiata													
	Fasatura distribuzione errata													
Molla supplemento d'avviamento rotta o sganciata														

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 comb.dallo scarico	Surrisaldamento motore	Rendimento insufficiente	Rumoroso
CIRCUITO DI LUBRIFICAZIONE	Livello olio alto													
	Livello olio basso													
	Valvola regolazione pressione sporca o bloccata													
	Pompa olio usurata													
	Aria al tubo aspirazione olio													
	Monometro o pressostato difettoso													
	Tubo aspirazione olio in coppa ostruito													
	Tubo drenaggio olio in coppa ostruito													
	Spruzzatori difettosi (solo motori Turbo)													
INEIEZIONE	Iniettore danneggiato													
	Valvola pompa iniezione danneggiata													
	Iniettore non tarato correttamente													
	Elemento pompante usurato o danneggiato													
	Taratura portata pompa iniezione errata (pareggiamento portate)													
	Asta comando pompa/iniettore indurita													
	Precamera incrinata o rotta													
	Messa a punto degli apparati di iniezione errata (anticipo pareggiamento portate)													
CIRCUITO DI RAFFREDDAMENTO	Il liquido refrigerante è insufficiente													
	Ventola, radiatore o tappo radiatore difettoso													
	Valvola termostatica difettosa													
	Perdita di refrigerante dal radiatore, dai manicotti, dal basamento o dalla pompa acqua													
	Interno del radiatore o condotti di passaggio del refrigerante ostruiti													
	Pompa acqua difettosa o usurata													
	Cinghia comando ventola alternatore lenta o strappata													
	Superficie di scambio del radiatore intasata													

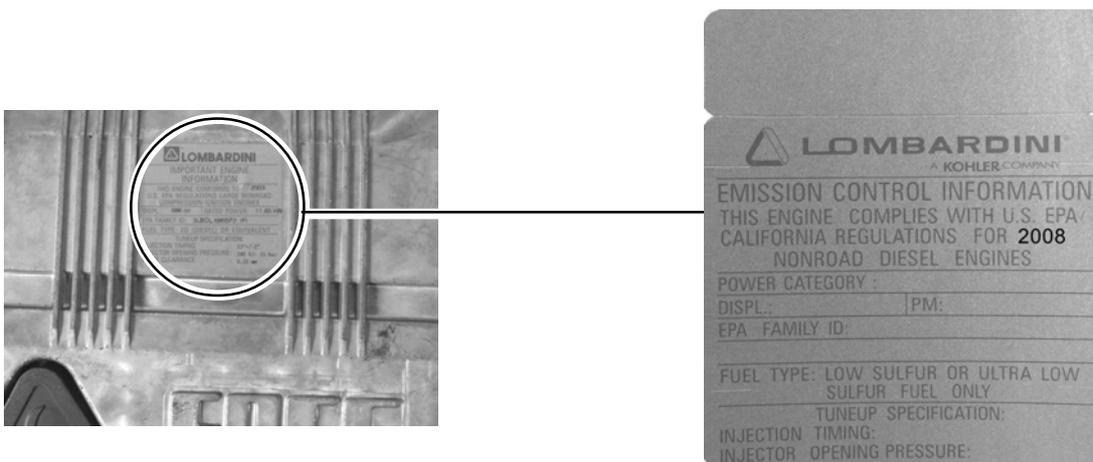
## IDENTIFICAZIONE COSTRUTTORE E MOTORE

Tipo motoreMatricola identificazione motoreGiri/1'Codice cliente

Riferimenti di omologazione direttive CE punzonata sulla targhetta motore.



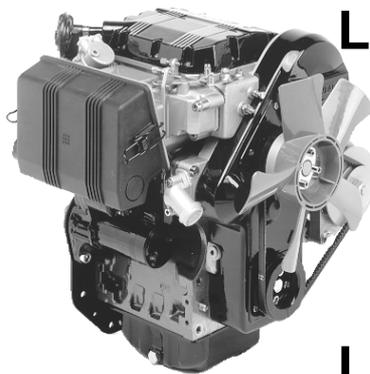
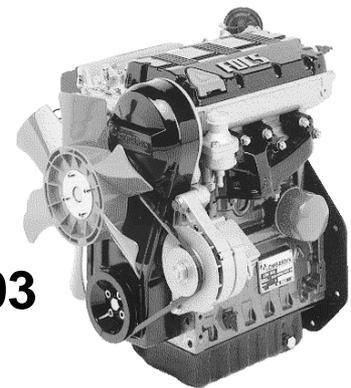
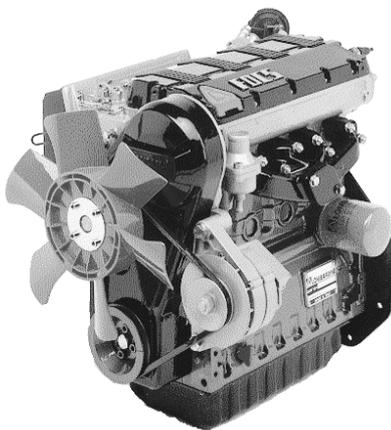
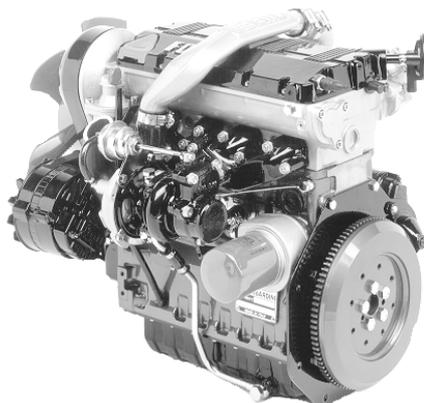
Targhetta per Norme EPA applicata sul cappello bilancieri.



## DATI TECNICI

TIPO MOTORE		LDW 502	LDW 602	LDW 903	LDW 1204	LDW 1204/T
Cilindri	N°	2	2	3	4	4
Alesaggio	mm	72	72	72	72	72
Corsa	mm	62	75	75	75	75
Cilindrata	Cm <sup>3</sup>	505	611	916	1222	1222
Rapporto di compressione		22,8:1	22,8:1	22,8:1	22,8:1	22,8:1
Giri/min		3600	3600	3600	3600	3600
Potenza KW	N 80/1269/CEE-ISO 1585-DIN 70020	9.8(13.4)	11.8(16.0)	17.2(23.4)	24.2(33.2)	31.0(42.0)
	NB ISO 3046 - 1 IFN - DIN 6270	9.1(12.4)	10.3(14.0)	15.6(21.2)	22.0(30.0)	28.5(38.7)
	NA ISO 3046 - 1 ICXN - DIN 6270	8.2(11.2)	9.2(12.5)	13.7(18.6)	19.9(27.0)	25.8(35.0)
Coppia massima *	Nm	28.7	34.5	53,5	75.1	98
	RPM	@ 2400	@ 2200	@ 2000	@ 2200	@ 2400
Potenza derivabile 3° presa di forza a 3600 giri/min	Nm	37/1800	37/1800	37/1800	37/1800	37/1800
Consumo specifico combustibile**	g/KWh	326	282	300	290	305
Consumo olio ***	Kg/h	0,007	0,007	0,012	0,017	0,019
Peso a secco	Kg	60	65	85	96	101
Volume aria a 3600 giri/min	l./l'	910	1640	1650	2200	2860 •
Volume aria raffreddamento a 3600 giri/min	m <sup>3</sup> /mm	36	43	63	88	109 ••
Carico assiale amm. albero motore nei 2 sensi	Kg.	300	300	300	300	300
Inclinazione max	Servizio discontinuo per circa 1 min	α	35°	35°	35°	35°
	Servizio continuo per 30 min	α	25°	25°	25°	25°
	Servizio permanente	α	****	****	****	****
Ordine di scoppio				1-3-2	1-3-4-2	1-3-4-2

- \* Alla potenza NB
- \*\* Si riferisce alla potenza NB
- \*\*\* Rilevato alla potenza NA
- \*\*\*\* Secondo applicazione
- A 3600 giri/min
- Rilevato alla potenza NB

**LDW 502/602****LDW 903****LDW 1204****LDW 1204/T**

TIPO MOTORE		LDW 702	LDW 1003	LDW 1404
Cilindri	N°	2	3	4
Alesaggio	mm	75	75	75
Corsa	mm	77.6	77.6	77.6
Cilindrata	Cm <sup>3</sup>	686	1028	1372
Rapporto di compressione		22,8:1	22,8:1	22,8:1
Giri/min		3600	3600	3600
Potenza KW	N (80/1269/CEE) - ISO 1585	12.5(17.0)	19.5(26.5)	26.0(35.2)
	NB ISO 3046 - IFN	11.7(16)	18(24.5)	24.5(33.3)
	NA ISO 3046 - ICXN	10.7(14.5)	16.5(22.4)	22.4(30.5)
Coppia massima *	Nm	40.5	67.0	84.0
	RPM	@ 2000	@ 2000	@ 2000
Potenza derivabile 3° presa di forza a 3600 giri/min	Nm	37@1800	37@1800	37@1800
Consumo specifico combustibile**	g/KWh	320	300	325
Consumo olio ***	Kg/h	0,009	0,013	0,019
Peso a secco	Kg	66	87	98
Volume aria a 3600 giri/min	l./1'	1240	1850	2470
Volume aria raffreddamento a 3600 giri/min	m <sup>3</sup> /min	43	63	88
Carico assiale amm. albero motore nei 2 sensi	Kg.	300	300	300
Inclinazione max	Servizio discontinuo per circa 1 min	$\alpha$	35°	35°
	Servizio continuo per 30 min	$\alpha$	25°	25°
	Servizio permanente	$\alpha$	****	****

\* Alla potenza NB

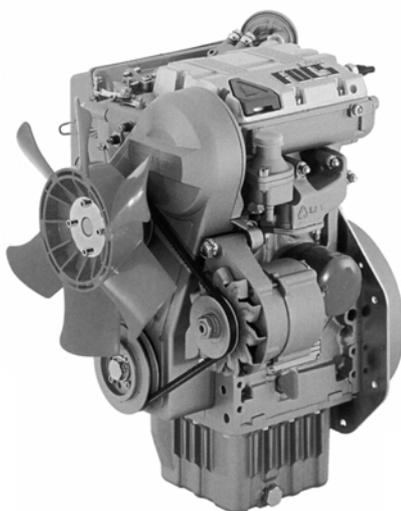
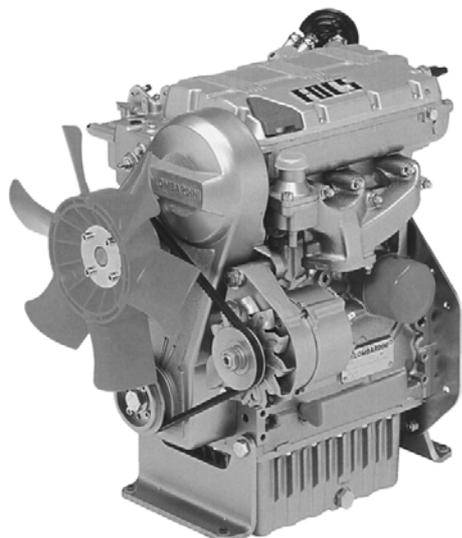
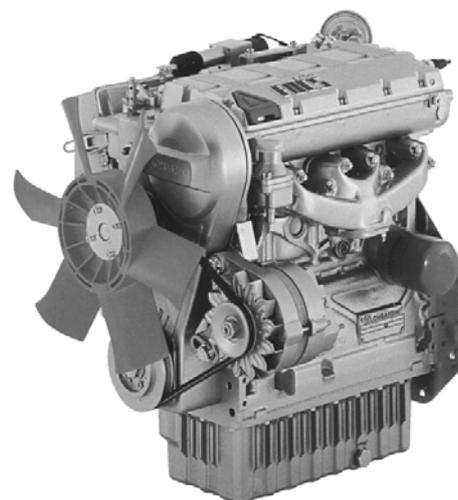
\*\* Si riferisce alla potenza NB

\*\*\* Rilevato alla potenza NA

\*\*\*\* Secondo applicazione

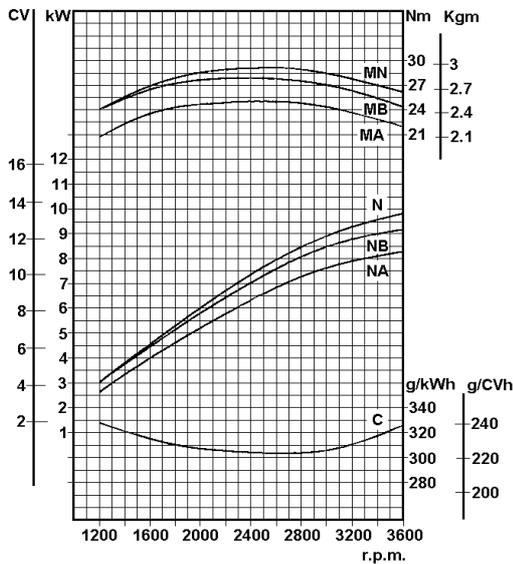
• A 3600 giri/min

•• Rilevato alla potenza NB

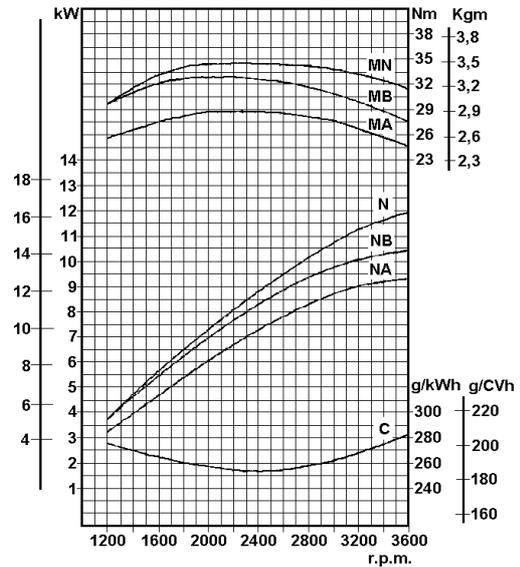

**LDW 702**

**LDW 1003**

**LDW 1404**

## DIAGRAMMI PRESTAZIONALI

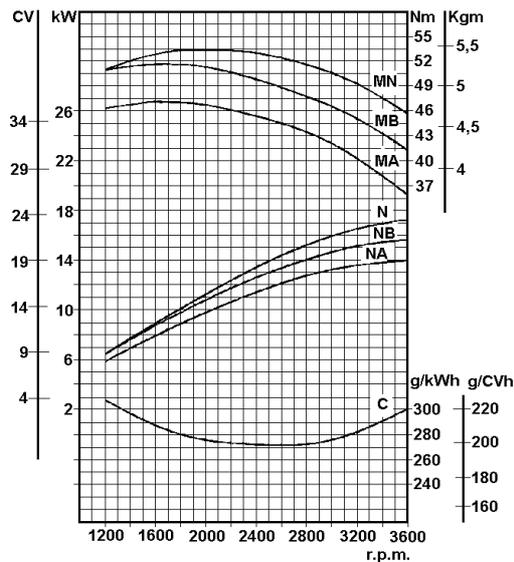
LDW 502



LDW 602



LDW 903



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

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

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

**C (NB)** : Consumo specifico di combustibile alla potenza **NB**.

**Mn** : Coppia motrice alla potenza **N**.

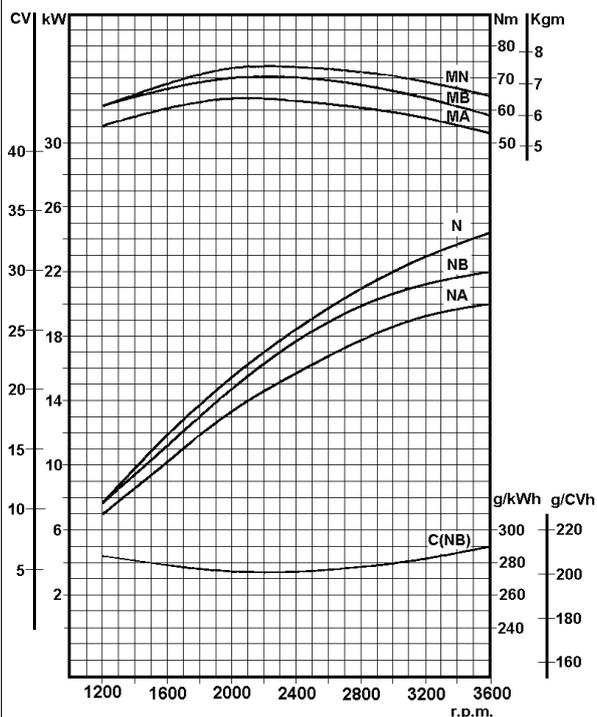
Le potenze qui indicate si riferiscono al motore munito di filtro aria, di marmitta standard a rodaggio ultimato ed alle condizioni ambientali 20°C e di 1 bar. La potenza massima è garantita con una tolleranza del 5%. Le potenze si riducono dell'1% circa ogni 100 m di altitudine e del 2% per ogni 5°C al di sopra di 20°C.

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

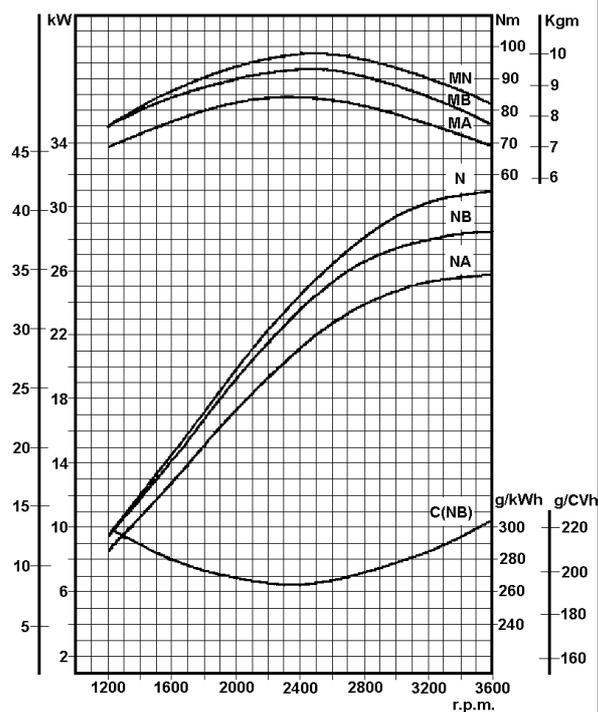
**Importante**

La non approvazione da parte della Lombardini di eventuali modifiche ne solleva la stessa da eventuali danni che il motore può subire.

**LDW 1204**



**LDW 1204/T**



- N (80/1269/CEE - ISO 1585) POTENZA AUTOTRAZIONE :** Servizi discontinui a regime e carico variabili.
- NB (ISO 3046/1 - IFN) POTENZA NON SOVRACCARICABILE:** Servizi leggeri continui con regime costante e carico variabile
- NA (ISO 3046/1 - CXN) POTENZA CONTINUA SOVRACCARICABILE:** Servizi gravosi continui con regime e carico costanti.
- C (NB) :** Consumo specifico di combustibile alla potenza **NB**.
- Mn :** Coppia motrice alla potenza **N**.

Le potenze qui indicate si riferiscono al motore munito di filtro aria, di marmitta standard 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 20°C.

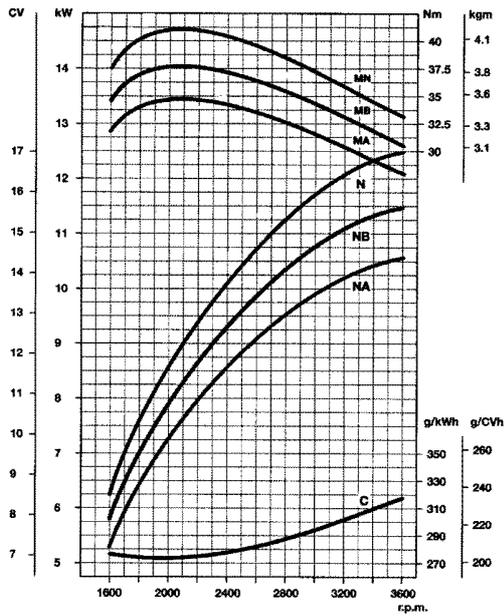
**Nota:** Per le curve di potenza, di coppia motrice, consumi specifici a regimi diversi di quello sopra riportato consultare la LOMBARDINI.



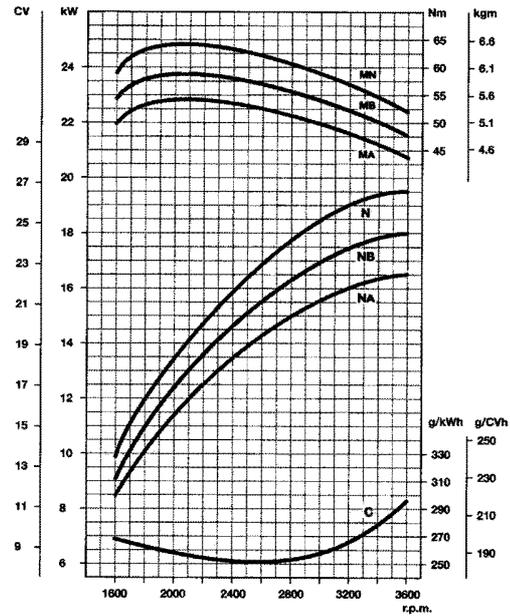
**Importante**

La non approvazione da parte della Lombardini di eventuali modifiche ne solleva la stessa da eventuali danni che il motore può subire.

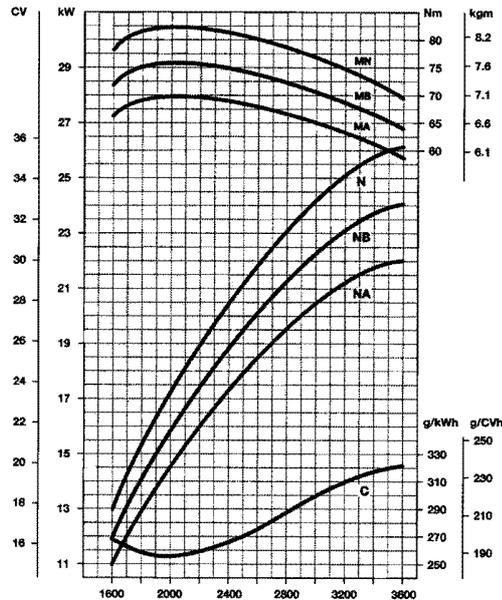
LDW 702



LDW 1003



LDW 1404



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

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

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

**C (NB)** : Consumo specifico di combustibile alla potenza **NB**.

**Mn** : Coppia motrice alla potenza **N**.

Le potenze qui indicate si riferiscono al motore munito di filtro aria, di marmitta standard 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 20°C.

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

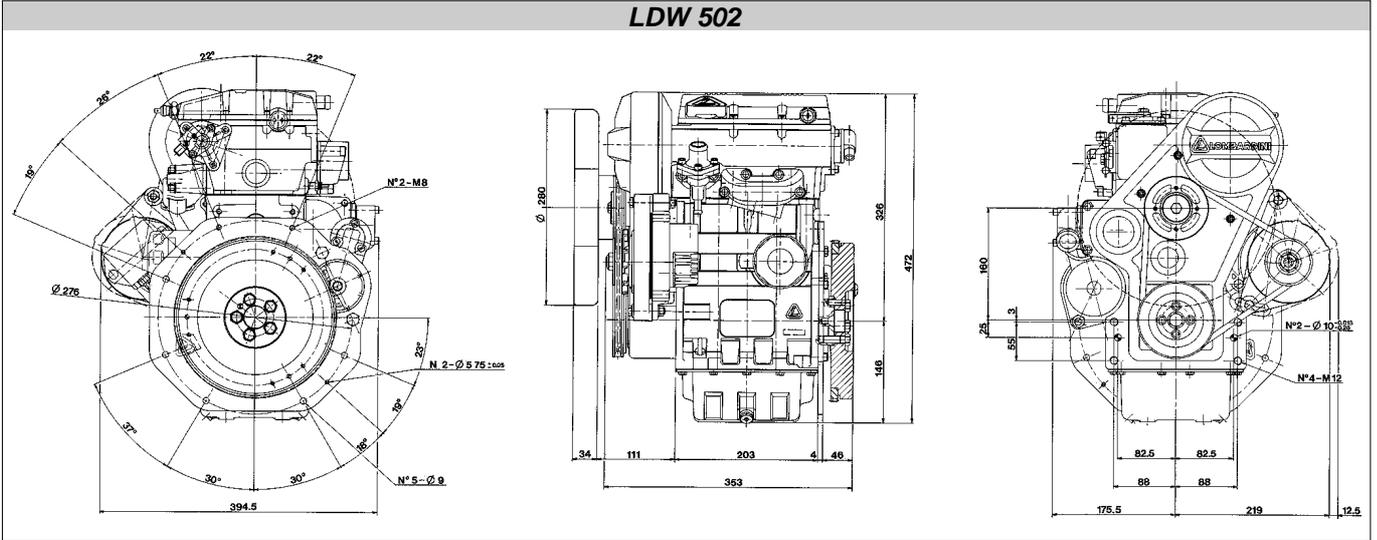


### Importante

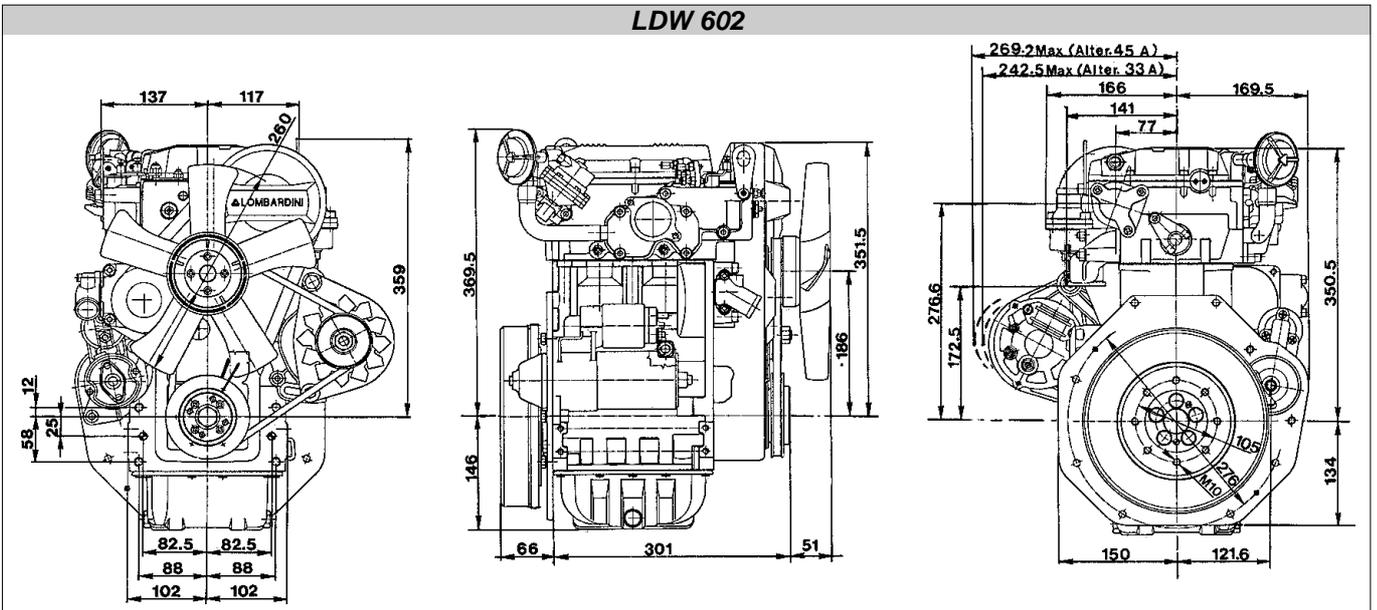
La non approvazione da parte della Lombardini di eventuali modifiche ne solleva la stessa da eventuali danni che il motore può subire.

INGOMBRI

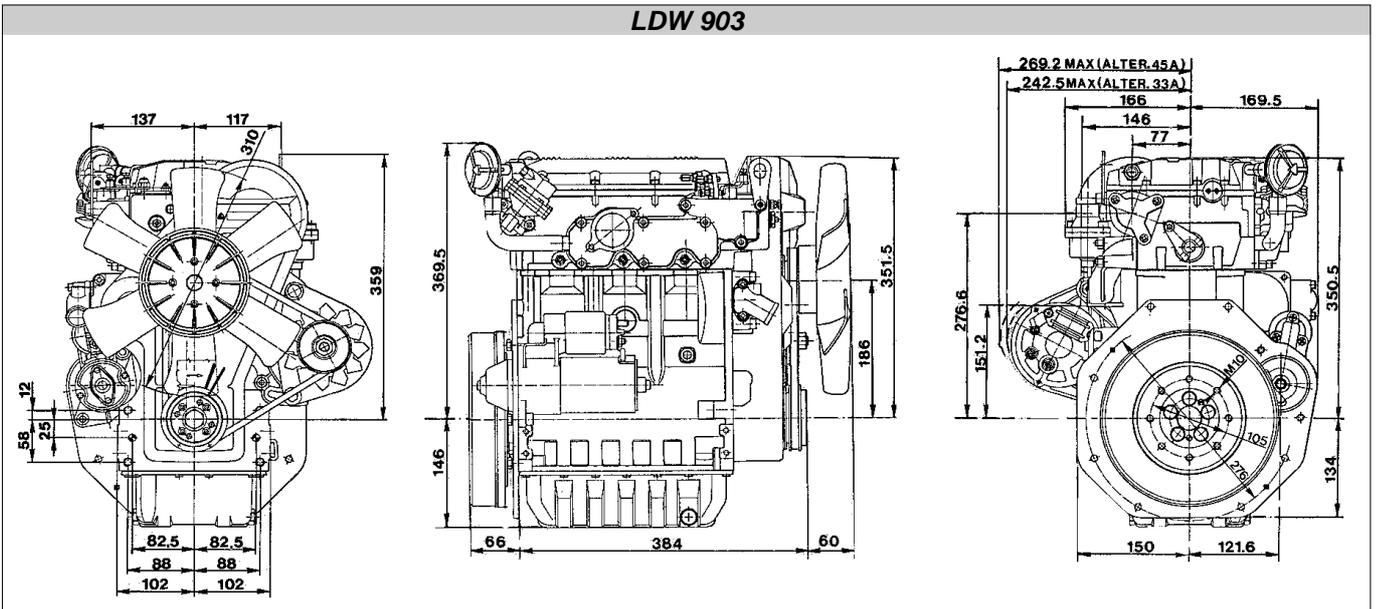
**LDW 502**



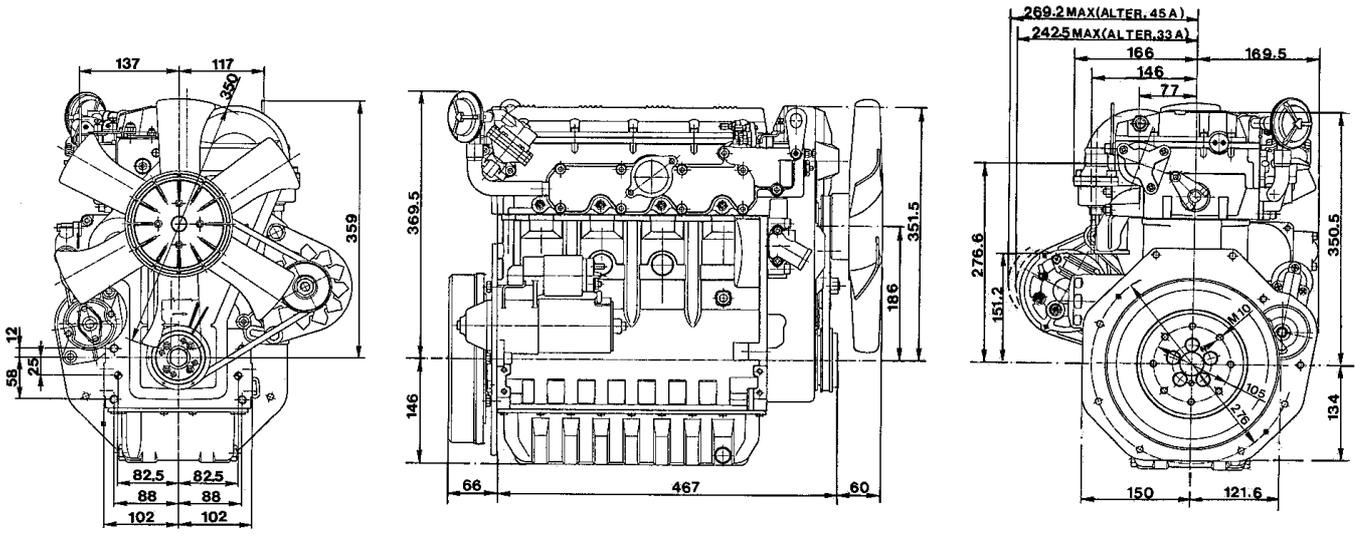
**LDW 602**



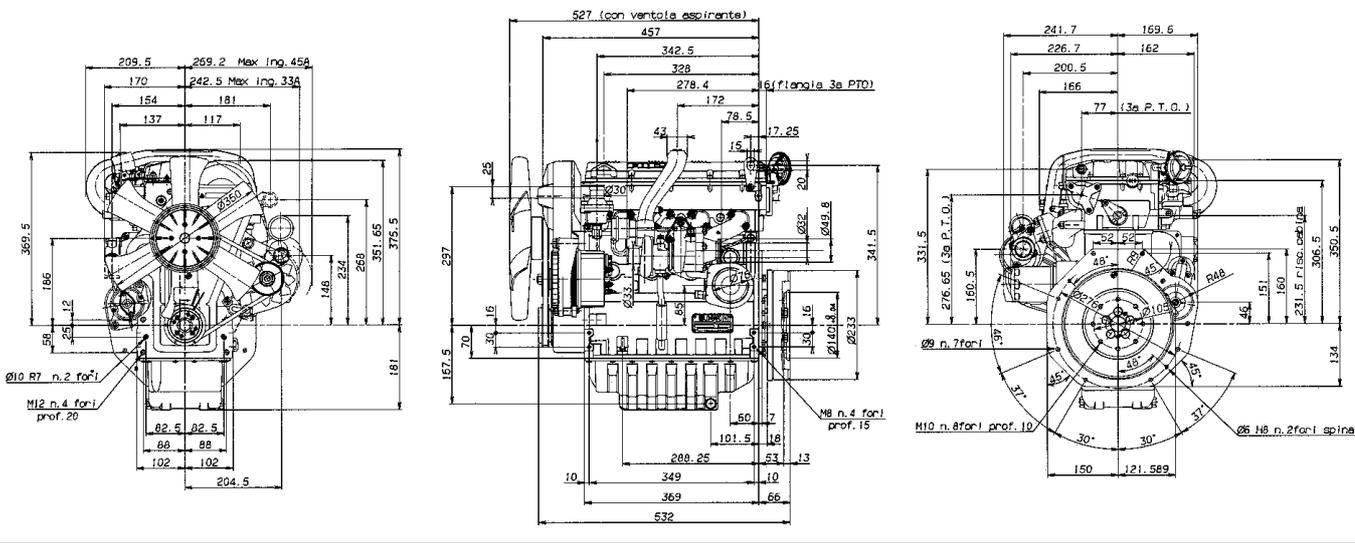
**LDW 903**



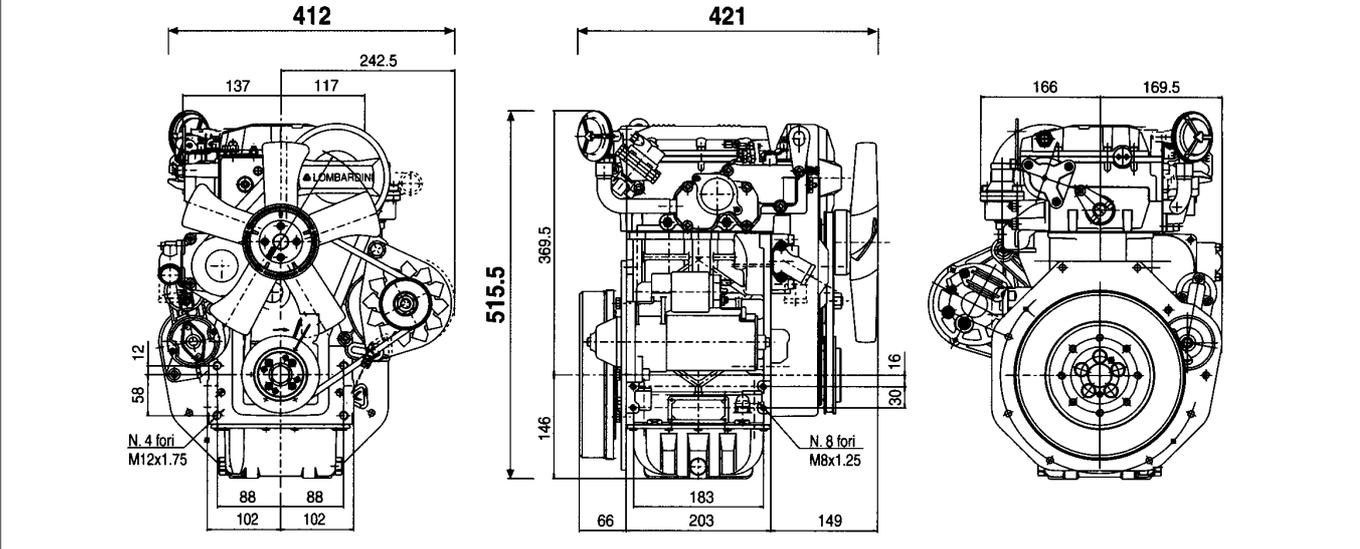
**LDW 1204**

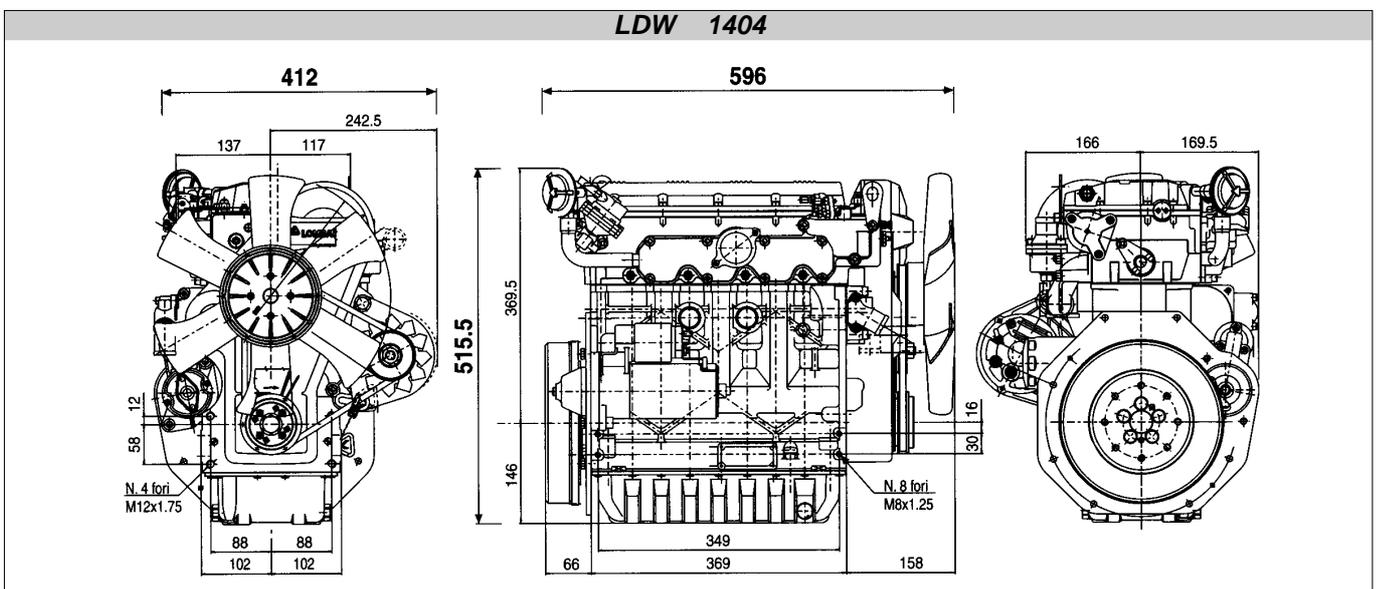
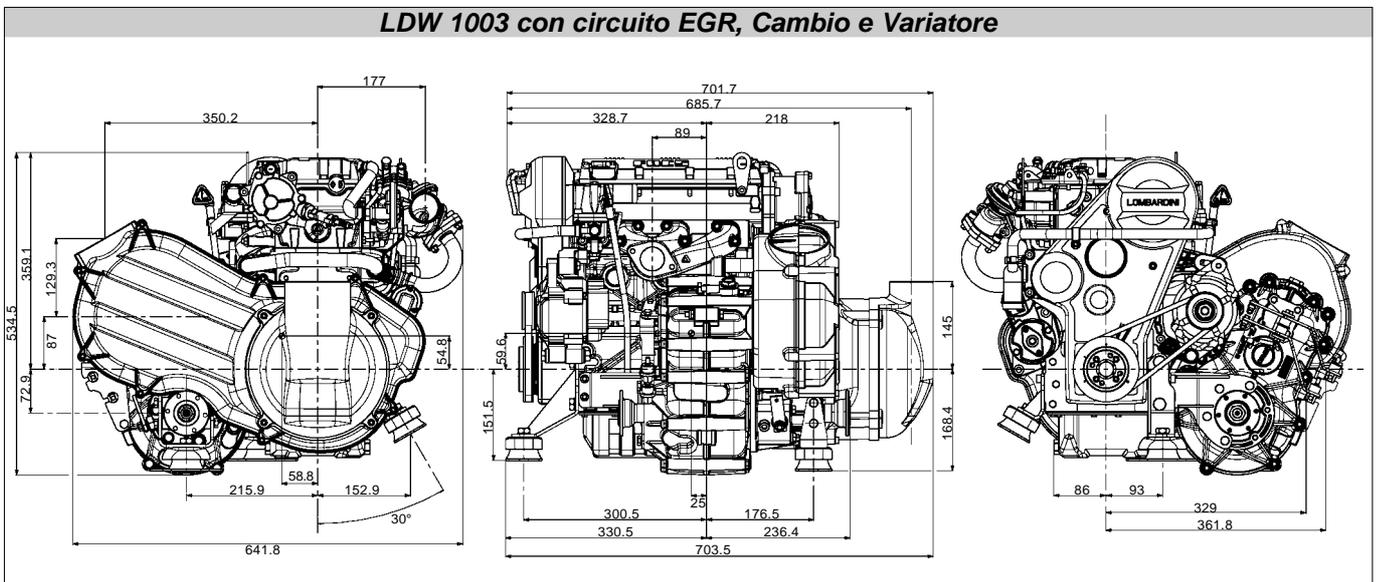
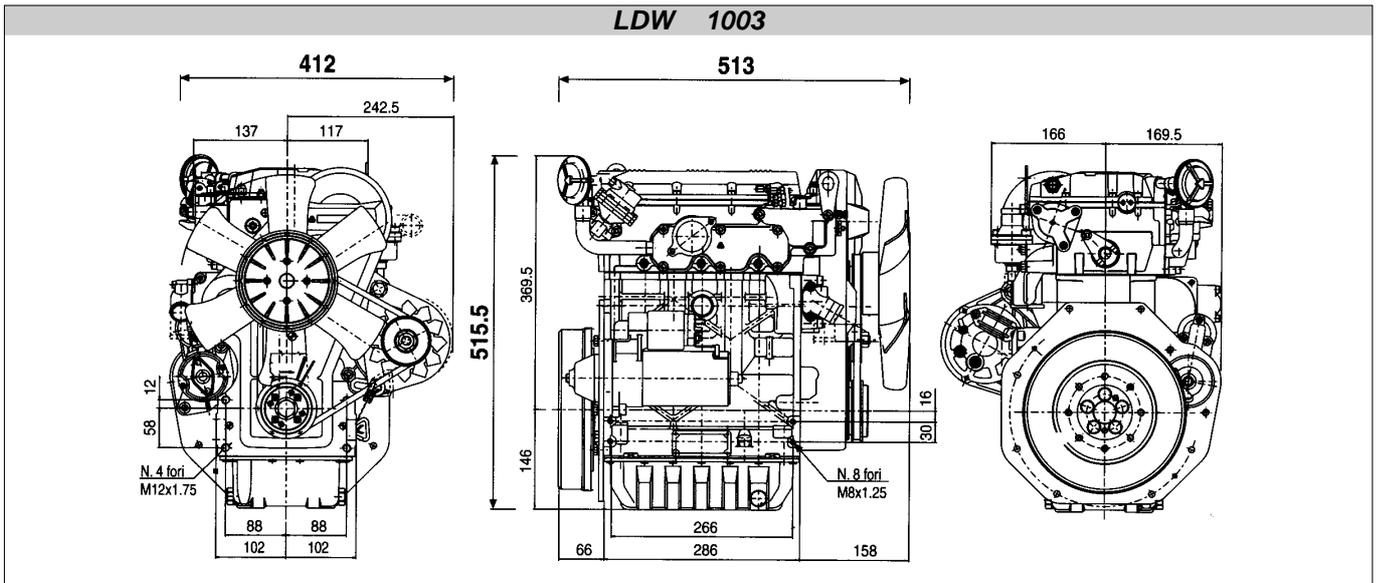


**LDW 1204/T**



**LDW 702**





**MANUNTENZIONE MOTORE**

**Importante**

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

**MANUNTENZIONE STRAORDINARIA**
**DOPO LE PRIME 50 ORE**
**Sostituzione olio motore.**
**Sostituzione filtro olio.**
**MANUNTENZIONE ORDINARIA**

DESCRIZIONE OPERAZIONE		PERIODICITA' x ORE							
		10	250	300	500	1000	5000	10000	
<b>CONTROLLO</b>	LIVELLO OLIO MOTORE								
	LIVELLO LIQUIDO DI RAFFREDDAMENTO								
	FILTRO ARIA SECCO	(***)							
	SUPERFICE DI SCAMBIO RADIATORE	(**)							
	REGISTRO GIOCO VALVOLE-BILANCIERI	(**)							
	TENSIONE CINGHIA VENTOLA ALTERNATORE	(*)							
	MANICOTTI LIQUIDO DI RAFFREDD.	(*)							
	TARATURA PULIZIA INIETTORI	(**)							
	TUBI CARBURANTE								
	TUBO IN GOMMA ASPIRAZIONE (FILTRO ARIA - COLLETTORE D'ASPIRAZIONE)								
	PULIZIA INTERNO RADIATORE								
	ALTERNATORE E MOTORINO DI AVVIAMENTO								
	<b>SOSTITUZIONE</b>	OLIO MOTORE	(*)						
FILTRO OLIO		(*)							
FILTRO COMBUSTIBILE		(*)							
CINGHIA ALTERNATORE		(**)							
LIQUIDO DI RAFFREDDAMENTO		(**)							
MASSA FILTRANTE FILTRO ARIA A PANNELLO		(***)							
TUBI CARBURANTE		(**)							
MANICOTTI		(**)							
TUBO IN GOMMA ASPIRAZIONE (FILTRO ARIA - COLLETTORE D'ASPIRAZIONE)		(**)							
CINGHIA DISTRIBUZIONE		(°)							
CARTUCCIA ESTERNA FILTRO ARIA SECCO		(***)	<b>OGNI 4000 ORE</b>						
CARTUCCIA INTERNA FILTRO ARIA SECCO		(***)	<b>DOPO 6 CONTROLLI CON PULIZIA</b>						
			<b>DOPO 3 CONTROLLI CON PULIZIA</b>						
<b>REVISIONE</b>	PARZIALE								
	GENERALE								

**250 COPPA OLIO STANDARD**

**300 COPPA OLIO MAGGIORATA**

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

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

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

(°) - Quando si rimuove la cinghia distribuzione è necessario sostituirla anche se non ha terminato il periodo di moto previsto.

**LUBRIFICANTI**

**Classificazione SAE**

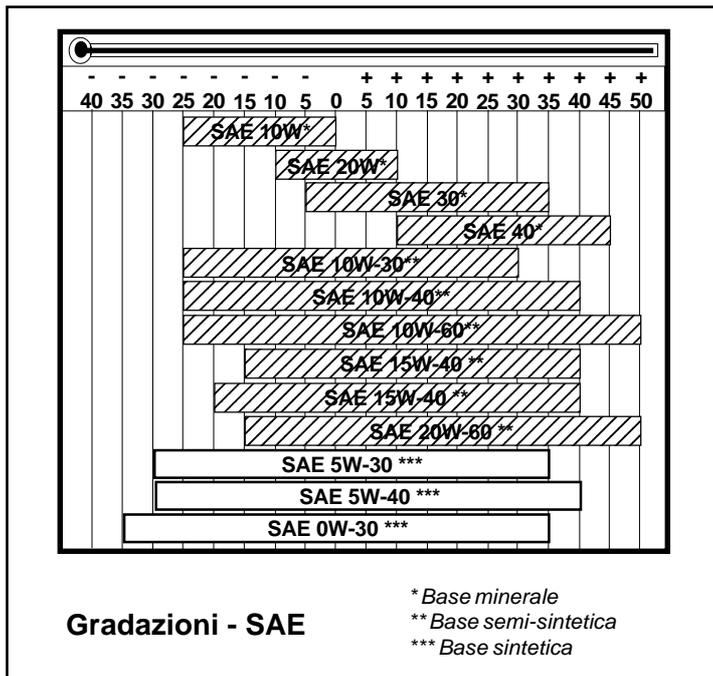
Nella classificazione SAE gli oli vengono identificati in base alla viscosità non tenendo conto di nessun'altra caratteristica qualitativa.

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**

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 sono un riferimento da utilizzare quando si compra un olio.

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

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

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

**Norme ACEA - Sequenze ACEA**

**BENZINA**

A1 =Bassa viscosità, per riduzione attriti

A2 =Standard

A3 =Elevate prestazioni

**DIESEL LEGGERI**

B1 =Bassa viscosità, per riduzione attriti

B2 =Standard

B3 =Elevate prestazioni (iniezione indiretta)

B4 =Elevate qualità (iniezione diretta)

**DIESEL PESANTI**

~~E1 =OBSOLETO~~

E2 =Standard

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

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

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

**Sequenze API / MIL**

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

**OLIO PRESCRITTO**

<b>AGIP SINT 2000 5W40</b>	specifiche	<b>API SJ/CF ACEA A3-96 B3-96 MIL - L-46152 D/E</b>
--------------------------------	------------	---

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

CAPACITÀ OLIO MOTORI FOCS / FOCST		LDW 502	LDW 602 LDW 702	LDW 903 LDW 1003	LDW 1204	LDW 1404	LDW 1204/T	
VOLUME OLIO AL LIVELLO MAX (CON FILTRO OLIO)	Coppa olio standard in lamiera.	Litri	1,5	1,6	2,4	3,2	3,2	4,3
	Coppa olio MAGGIORATA in alluminio.		2,5	2,5	3,8	5,2	5,2	-
VOLUME OLIO AL LIVELLO MAX (SENZA FILTRO OLIO)	Coppa olio standard in lamiera.	Litri	1,4	1,5	2,3	3,0	3,0	4,1
	Coppa olio MAGGIORATA in alluminio		2,4	2,4	3,7	5,0	5,1	-

\* Con equilibratore dinamico

 **Importante**

Se si utilizza olio di qualità inferiore a quello consigliato sostituirlo ogni 125 ore per la coppa standard e 150 per la coppa maggiorata

 **Pericolo - Attenzione**

- 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.

 **Pericolo - Attenzione**

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

**LIQUIDO REFRIGERANTE**

**Pericolo - Attenzione**

- Il circuito di raffreddamento a liquido è in pressione, non effettuare controlli prima che il motore si sia raffreddato ed anche in quel caso aprire con cautela il tappo del radiatore o del vaso di espansione.
- Nel caso sia prevista una elettroventola non avvicinarsi a motore caldo perché potrebbe entrare in funzione anche a motore fermo.
- Il liquido di raffreddamento è inquinante, quindi deve essere smaltito nel rispetto dell'ambiente.

È tassativo usare liquido anticongelante e protettivo (AGIP ANTIFREEZE SPEZIAL) miscelato con acqua possibilmente decalcificata. Il punto di congelamento della miscela refrigerante è in funzione della concentrazione del prodotto in acqua, si consiglia pertanto una miscela diluita al 50 % che garantisce un grado di protezione ottimale. Oltre che abbassare il punto di congelamento il liquido permanente ha anche la caratteristica di innalzare il punto di ebollizione.

**Rifornimento liquido di raffreddamento**

TIPO MOTORE	LDW 502	LDW 602-702	LDW 903-1003	LDW 1204-1404	LDW 1204/T
<b>CAPACITA' (Litri) Senza radiatore</b>	<b>0,75</b>	<b>0,90</b>	<b>1,30</b>	<b>1,75</b>	<b>1,90</b>

Per informazioni sulla capacità dei radiatori Lombardini si consiglia di rivolgersi alla Lombardini stessa. Il volume totale per il rifornimento del liquido refrigerante varia a seconda della tipologia del motore e del radiatore.

**SPECIFICHE CARBURANTE**

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

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

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

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

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

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

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

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

**Combustibili per le basse temperature**

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

<b>I combustibili vengono suddivisi in:</b>	- <b>Estivi:</b>	<b>Temperatura minima di esercizio</b>	<b>0°C</b>
	- <b>Invernali:</b>	"	<b>-10°C</b>
	- <b>Alpini:</b>	"	<b>-20°C</b>
	- <b>Artici:</b>	"	<b>-30°C</b>

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

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

I soli combustibili AVIO che possono essere usati in questo motore sono i tipi: JP5, JP4, JP8 e JET-A se viene aggiunto il 5% di olio.

Per ulteriori informazioni sui combustibili AVIO e Biocombustibili(RME, RSME) rivolgersi al reparto applicazioni della Lombardini.

**RACCOMANDAZIONI PER LO SMONTAGGIO E IL RIMONTAGGIO****Importante**

Per rintracciare facilmente gli argomenti specifici di interesse, consultare l'indice analitico.

- Questo capitolo oltre alle operazioni di smontaggio e rimontaggio, comprende controlli, messe a punto, dimensioni, riparazioni e cenni di funzionamento.
- Per una corretta riparazione è necessario usare sempre ricambi originali LOMBARDINI.
- 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.

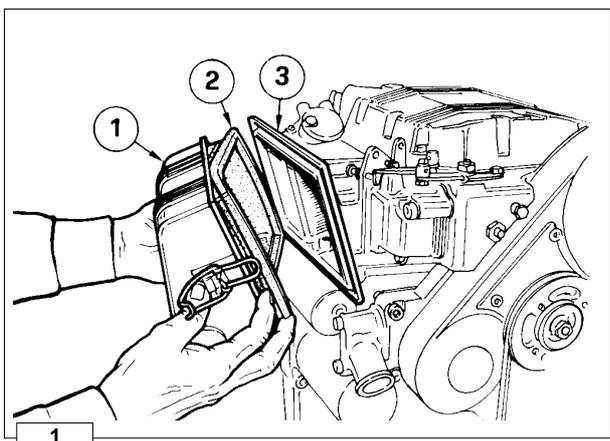
**RACCOMANDAZIONI PER LE REVISIONI E MESSE A PUNTO****Importante**

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 - Attenzione**

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



**Filtro aria a secco**

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

**ℹ Importante**  
Soffiare trasversalmente aria compressa sulla parte esterna, ed interna della cartuccia ad una pressione non superiore a 5 atm oppure in caso di necessità battendo ripetutamente la parte frontale della cartuccia sopra una superficie piana.

- Particolari:
- 1 Coperchio
  - 2 Cartuccia filtrante
  - 3 Supporto

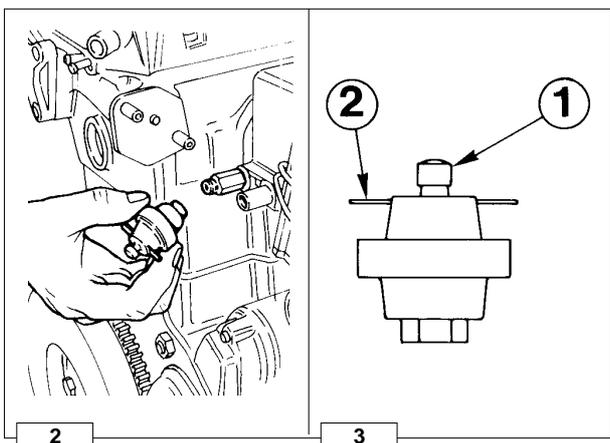
*Caratteristiche cartuccia:*

Grado di filtrazione = 13÷14 µm.

Superficie filtrante = 4470 cm<sup>2</sup> per LDW 502, 602, 903, 702, 1003

Superficie filtrante = 7150 cm<sup>2</sup> per LDW 1204,1404

➡ Per periodicità manutenzione vedi pag. 24.

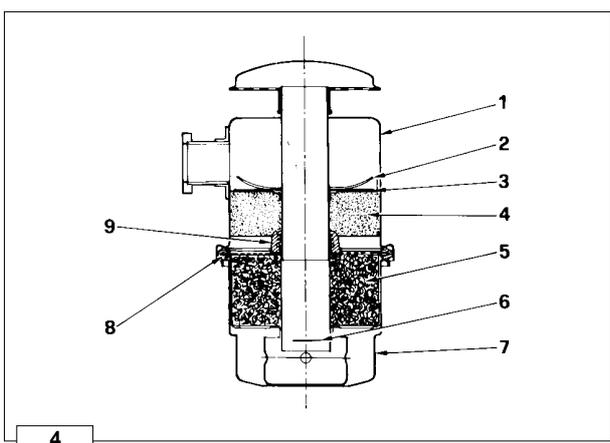


**Indicatore di intasamento per filtro aria a secco**

Particolari:

- 1 Pulsante di ripristino
- 2 Terminale faston

**Nota:** L'indicatore è tarato a 600÷650 mm di colonna d'acqua per LDW 502, 602, 702, 903, 1003, 1204, 1404; e 370÷420 mm di colonna d'acqua per LDW 1204/T.



**Filtro aria a bagno d'olio ( a richiesta )**

**ℹ Importante**  
Controllare lo stato degli anelli di tenuta, sostituirli se danneggiati.

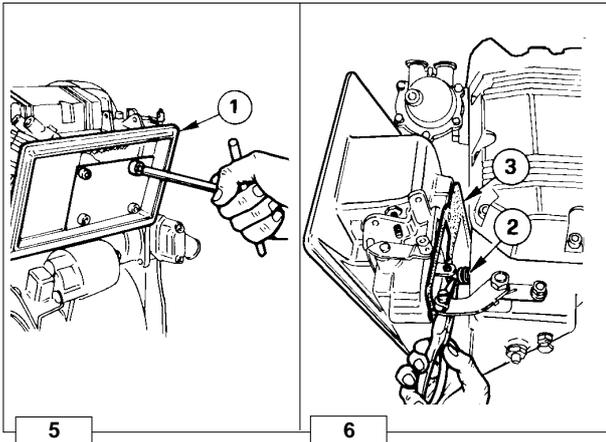
- 1 Coperchio
- 2 Fermo di fine corsa membrana
- 3 Membrana
- 4 Massa filtrante superiore di poliuretano
- 5 Massa filtrante inferiore metallica
- 6 Riferimento livello olio
- 7 Vaschetta
- 8 Anello tenuta esterno
- 9 Anello tenuta interno

**Nota:** Pulire accuratamente la vaschetta e le masse filtranti con gasolio, soffiare quella inferiore con aria compressa e asciugare con un panno quella superiore. Rifornire la vaschetta di olio motore fino al livello indicato.

➡ Per periodicità pulizia e sostituzione olio vedi pag. 24.

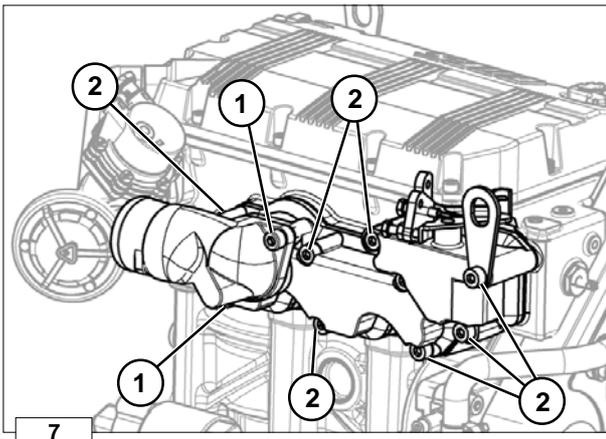
**Supporto filtro aria**

Il supporto del filtro aria **1** incorpora il collettore di aspirazione e la scatola comando acceleratore.  
Per rimuoverlo è necessario svitare prima le viti che lo fissano alla testa quindi sganciare la molla **2** del comando acceleratore.  
Sostituire la guarnizione **3**.

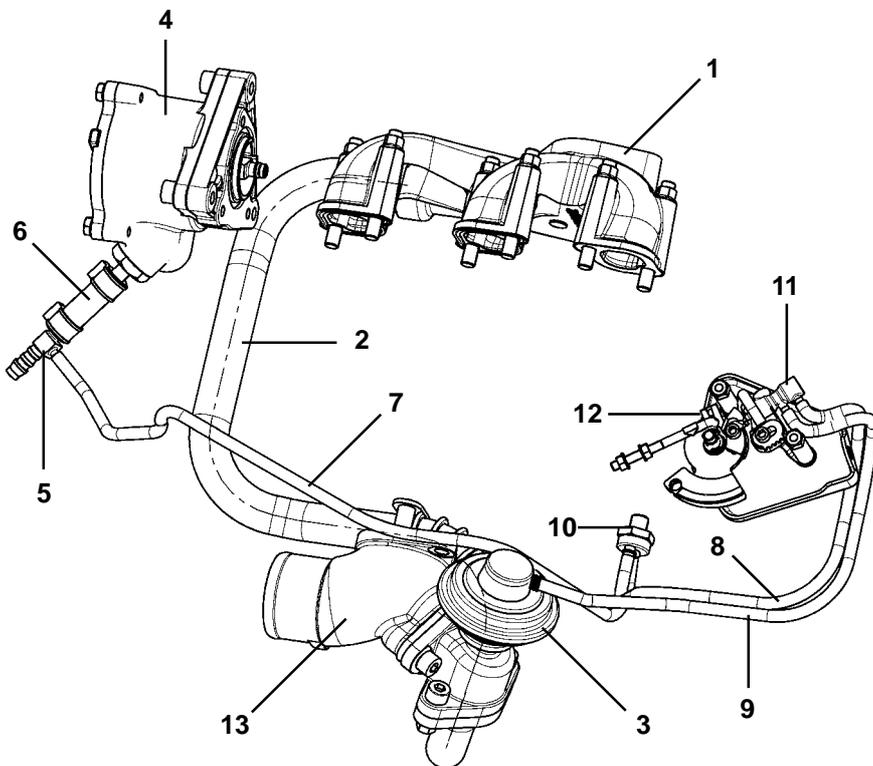


**Collettore aspirazione - Filtro aria a distanza**

- Svitare le due viti di fissaggio (**1**) del condotto di aspirazione al gruppo collettore di aspirazione.
- Svitare le viti di fissaggio (**2**) del collettore di aspirazione dal basamento motore.
- Sollevare il collettore di aspirazione e svincolare il gancio del cilindro minimo massimo dal collettore stesso (fig. 220).

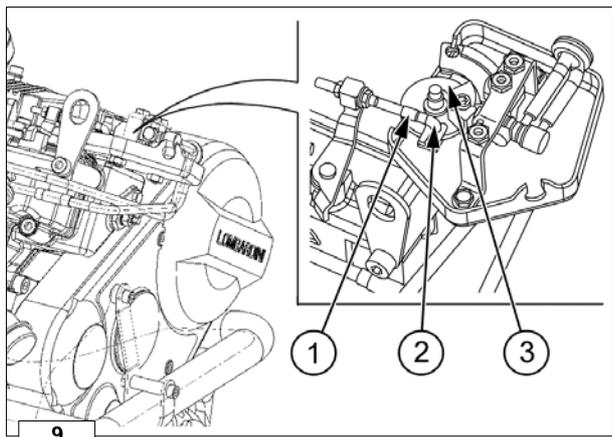


**Circuito E.G.R.**



**Legenda:**

1. Collettore di scarico
2. Tubo E.G.R.
3. Valvola E.G.R.
4. Depressore
5. Raccordo a tre vie
6. Tubo depressore
7. Tubo collegamento termovalvola - depressore
8. Tubo collegamento valvola del vuoto - termovalvola
9. Tubo collegamento valvola del vuoto-E.G.R.
10. Termovalvola
11. Valvola del vuoto
12. Camma comando sensore ON-OFF
13. Condotto di aspirazione



**Circuito E.G.R.**

**Funzionamento**

La funzione principale del sistema E.G.R. (Exhaust gas recirculation - Ricircolazione dei Gas di scarico), è la riduzione dell'emissione degli NOx (Ossidi di Azoto), gas nocivi per l'ambiente e l'uomo, tramite l'abbassamento della temperatura di combustione.

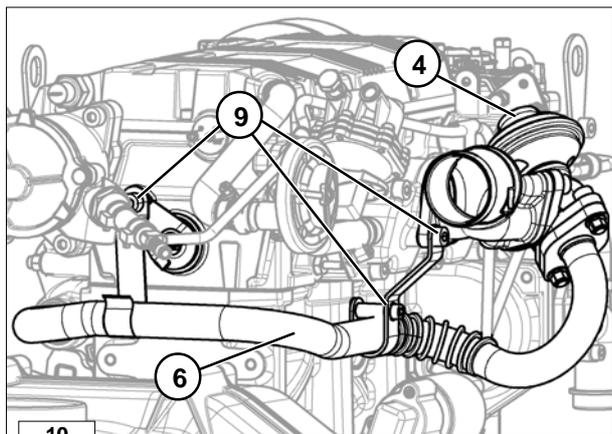
Il sistema preleva una certa quantità di gas combusti dal collettore di scarico **1** (fig. 8) che tramite il tubo E.G.R. **(2)** raggiungono la valvola E.G.R. **3**.

Questa valvola viene aperta dalla depressione (creata nei tubi **6, 7, 8** e **9** dal depressore **4**; fig. 8) solamente quando:

- a) la termovalvola **10** posta a contatto con il liquido refrigerante del motore raggiunge una temperatura di 40° C;
- b) la camma comando sensore on-off **12** apre la valvola del vuoto **11** in corrispondenza di una determinata posizione dell'acceleratore.

Una volta aperta la valvola E.G.R., i gas combusti, attraverso la flangia di aspirazione **13** entrano nel collettore di aspirazione.

La stessa logica controlla la chiusura della valvola E.G.R.



**Smontaggio:**

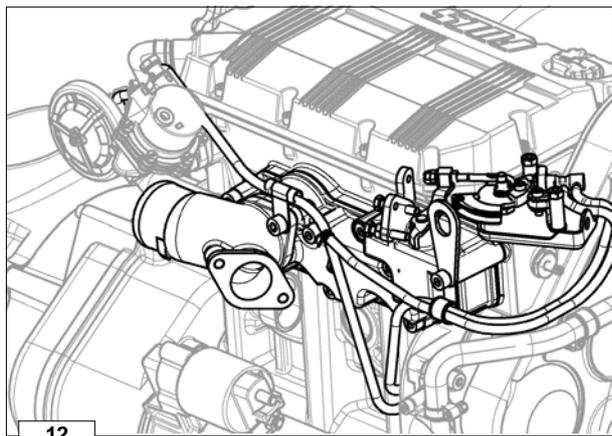
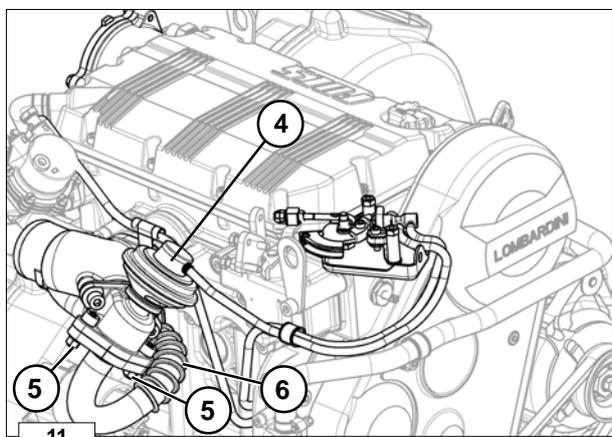
- Tramite un cacciavite disimpegnare il fermo tirante comando **(1)** dal tirante comando acceleratore **(2)** (fig. 9).
- Scollegare il tirante comando acceleratore dalla leva comando acceleratore **(3)** (fig. 9).
- Scollegare i tubi collegamento termovalvola – depressore **(7, fig. 8)** e collegamento valvola del vuoto – termovalvola **(8, fig. 8)** dalla termovalvola stessa.
- Svitare le due viti di fissaggio **(5)** del tubo E.G.R. **(6)** alla valvola E.G.R. **(4)** (figure 10, 11 e 12).
- Rimuovere il collettore aspirazione. Vedi "Collettore aspirazione - Filtro aria a distanza" a pag 30 (figura 7).
- Svitare la vite di fissaggio della staffa di sostegno tubo E.G.R. **(9)** fig. 10) dal basamento e svincolare il tubo E.G.R. dal collettore di scarico.

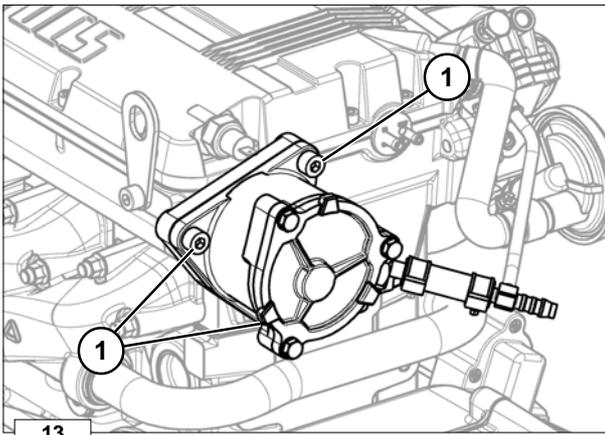
**Rimontaggio:**

In fase di montaggio prestare attenzione al riposizionamento delle guarnizioni e all'esatto collegamento dei tubi **(6, 7, 8, 9, fig. 8)**. Tali tubi vanno calzati con cura sugli appositi attacchi.

- Serrare le viti secondo le coppie prescritte, vedi "Coppie di serraggio principali - utilizzo del sigillante" (pagina 100).

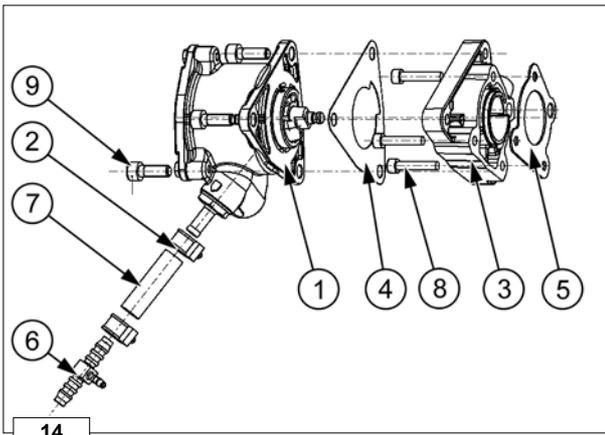
- ➡ Per la taratura del sistema E.G.R. vedi "Taratura E.G.R.". a pagina 97.





### Depressore e flangia depressore

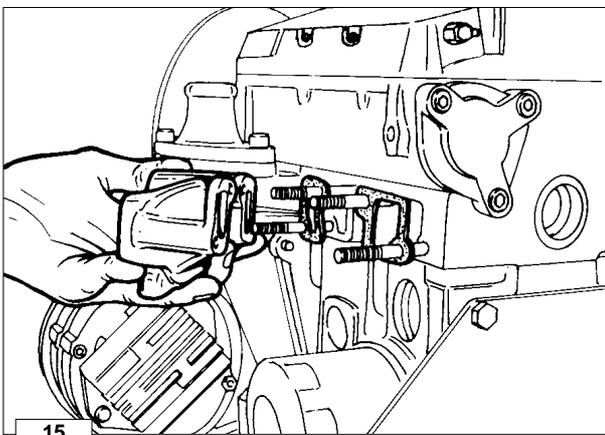
Svitare le tre viti di fissaggio 1 del depressore alla flangia e rimuovere il depressore stesso.  
Svitare le viti di fissaggio della flangia al basamento e rimuoverla.



### Particolari:

1. Depressore
2. Fascetta clic 86-50
3. Flangia per depressore
4. Guarnizione per depressore-
5. Guarnizione per flangia depressore
6. Raccordo a tre vie per depressore
7. Tubo depressore
8. Vite
9. Vite

○ Al rimontaggio serrare le viti (8) della flangia alla testa alla coppia prescritta di 10 Nm e le viti (9) del depressore alla flangia alla coppia prescritta di 15 Nm.

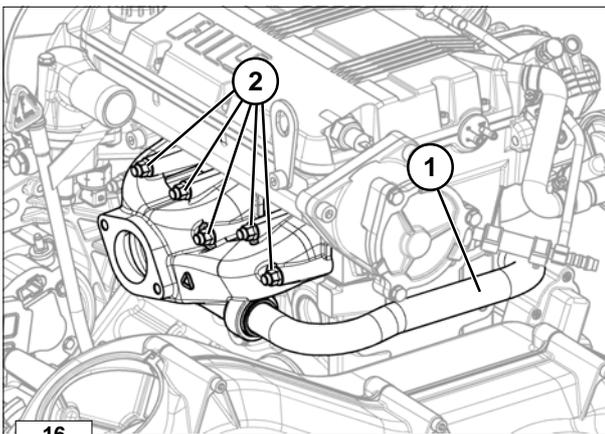


### Collettore di scarico

**! Pericolo - Attenzione**  
Lasciare raffreddare il collettore di scarico prima dello smontaggio onde evitare ustioni e bruciate.

Quando si smonta il collettore di scarico accertarsi che l'interno sia ben pulito ed esente da crepe o rotture.  
Sostituire le guarnizioni ogni volta che si smonta il collettore.

○ Serrare i dadi a 25 Nm.



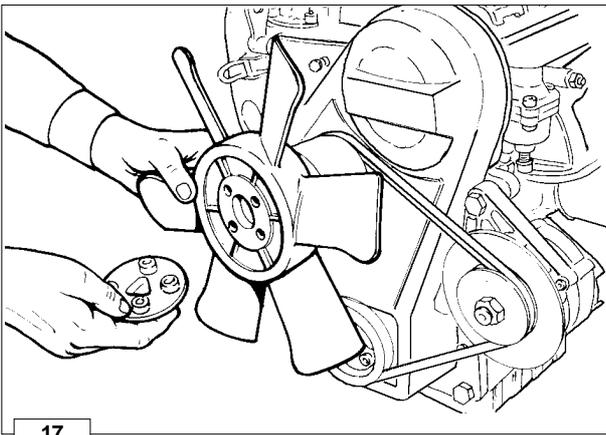
### Collettore di scarico - motori con EGR

Rimuovere il tubo E.G.R. (1).  
Svitare i dadi di bloccaggio (2) e rimuovere il collettore di scarico e la guarnizione di tenuta.

**Nota:** Quando si rimonta il collettore di scarico accertarsi che l'interno sia ben pulito ed esente da crepe o rotture.

**Nota:** Sostituire la guarnizione di tenuta ogni volta che si rimonta il collettore.

○ Serrare i dadi alla coppia prescritta di 25 Nm.



17

#### Ventola di raffreddamento

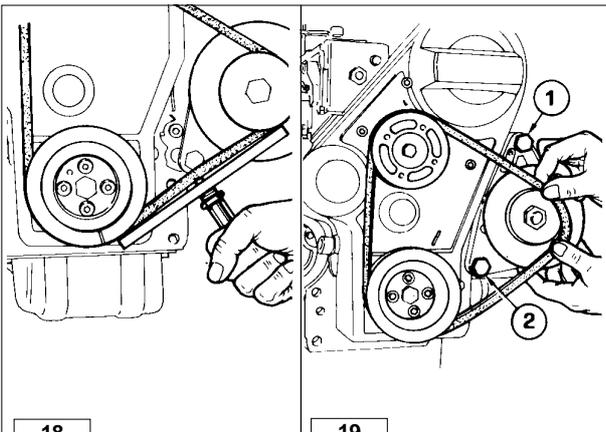


##### Pericolo - Attenzione

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

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

➔ Per volume d'aria di raffreddamento vedi pagine 16 e 17.



18

19

#### Cinghia comando alternatore



##### Pericolo - Attenzione

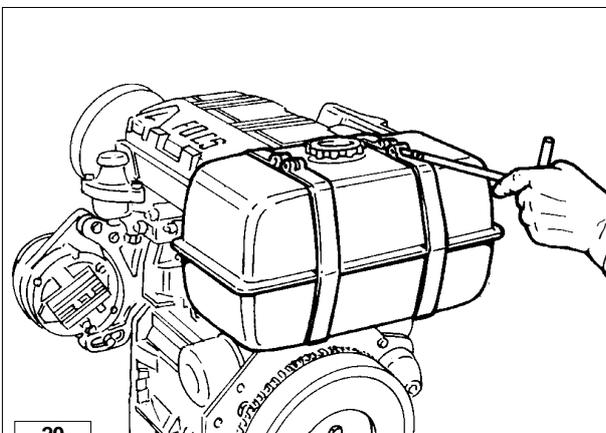
Controllare lo stato di tensione della cinghia solo a motore fermo

Registrazione tensione.

Allentare le viti 1 e 2.

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

➔ Per periodicità di sostituzione cinghia vedi pag. 24.



20

#### Serbatoio (a richiesta)



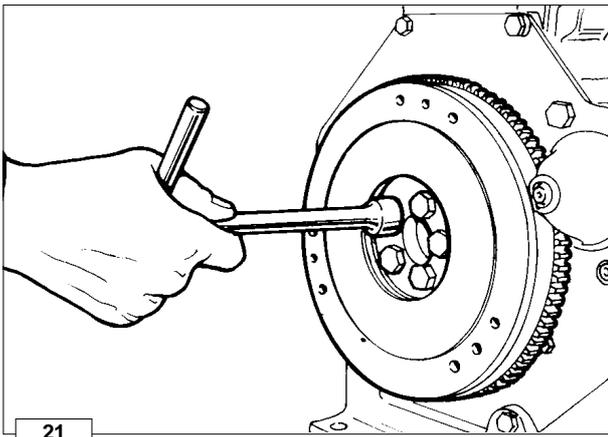
##### Pericolo - Attenzione

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

Svitare le viti delle fascette di fissaggio.

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

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



### Volano



#### Pericolo - Attenzione

Durante le fasi di smontaggio mettere particolare attenzione onde evitare la caduta del volano, con gravi rischi per l'operatore.

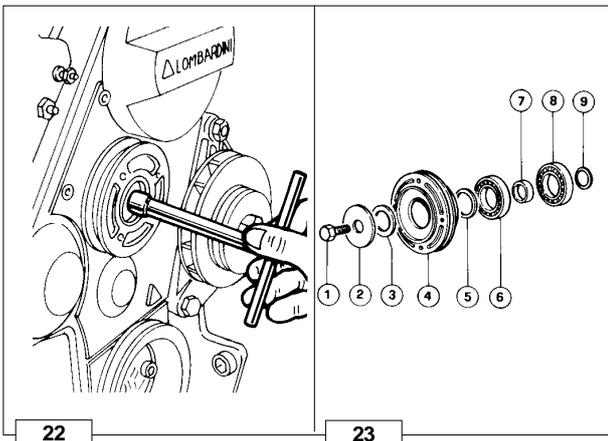
Usare occhiali protettivi durante la rimozione della corona avviamento

Svitare le viti che lo fissano all'albero motore.

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

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

○ Al rimontaggio serrare le viti a 80 Nm.



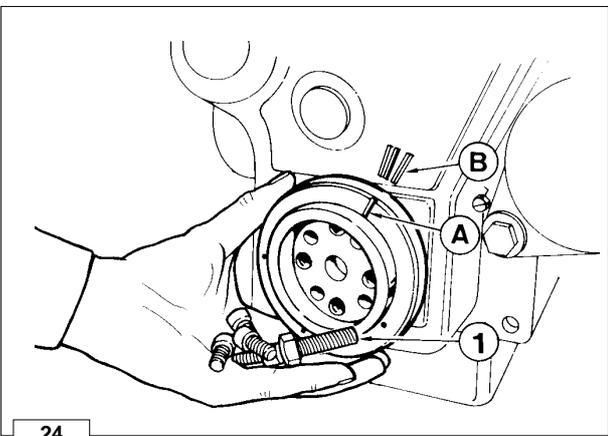
### Puleggia di rinvio

Rimuovere la puleggia togliendo la vite 1.

Componenti:

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1 Vite          | 6 Cuscinetto    |
| 2 Rondella      | 7 Distanziale   |
| 3 Rondella      | 8 Cuscinetto    |
| 4 Puleggia      | 9 Anello Seeger |
| 5 Anello Seeger |                 |

**Nota:** Al rimontaggio spazzolare bene i filetti della vite 1 e serrare a 25 Nm.



### Puleggia motrice



#### Importante

Per disserrare o avvitare la vite 1 alla coppia prevista bisogna sempre bloccare l'albero a gomiti e non altri organi del motore.

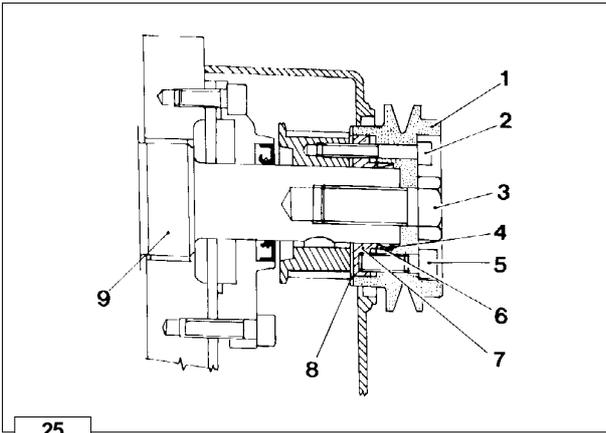
Bloccare l'albero a gomiti: rimuovere il motorino di avviamento e montare l'attrezzo 7107-1460-051.

Rimuovere la puleggia, dopo aver svitato la vite centrale 1 e proseguire con le quattro viti laterali.

La vite centrale 1 si svita in senso orario.

○ Al rimontaggio applicare sulla filettatura della vite l'antigrippante "Moly-slip" e serrare a 360 Nm.

**Nota:** Quando il riferimento A coincide con B il pistone del cilindro lato volano (primo cilindro) si trova al punto morto superiore (PMS).



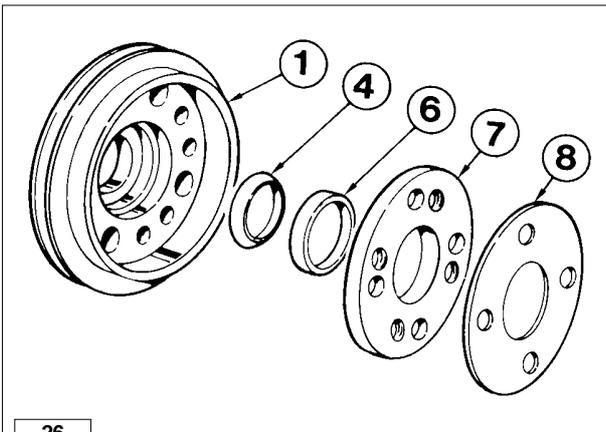
25

#### Anelli "Ringfeder" su LDW 1204-1204/T-1404

Dalla seconda presa di moto dei motori LDW 1204-1204/T-1404 è possibile prelevare  $\frac{3}{4}$  della potenza.  
Se si vuole prelevare l'intera potenza è necessario montare gli anelli "Ringfeder" sul codolo dell'albero a gomiti.

Componenti:

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| 1 Puleggia appropriata     | 6 Anello Ringfeder esterno |
| 2 Vite M6                  | 7 Flangia                  |
| 3 Vite M16 x 1,5           | 8 Anello di spallamento    |
| 4 Anello Ringfeder interno | 9 Albero a gomiti          |
| 5 Vite M8                  |                            |



26

#### Anelli "Ringfeder" su LDW 1204-1204/T-1404 - Montaggio

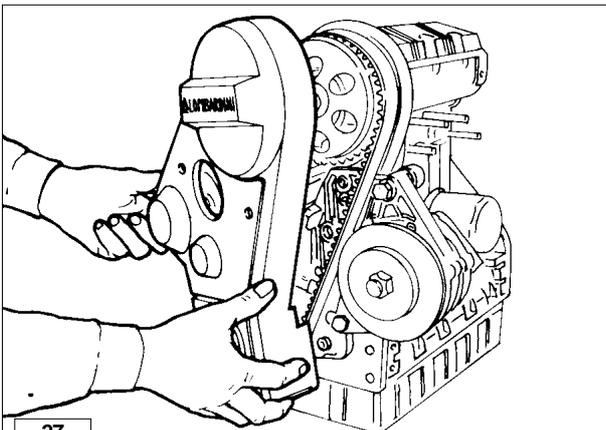
Fare riferimento alle figure 25 e 26.

Pulire ed oliare con olio motore le parti interessate al montaggio. Inserire nella puleggia 1, l'anello interno 4 e quello esterno 6 quindi la flangia 7 serrandola provvisoriamente con le sue viti.

Prima di montare la puleggia 1 nel codolo dell'albero a gomiti inserire l'anello di spallamento 8.

Bloccare l'albero a gomiti utilizzando l'attrezzo 7107-1460-051.

- Serrare le viti 2 a 10 Nm.
- Serrare la vite 3 a 360 Nm.
- Serrare le viti 5 in modo uniforme ed incrociato in tre fasi distinte:
  - 1° fase = 15 Nm
  - 2° fase = 35 Nm
  - 3° fase = controllo coppie di serraggio



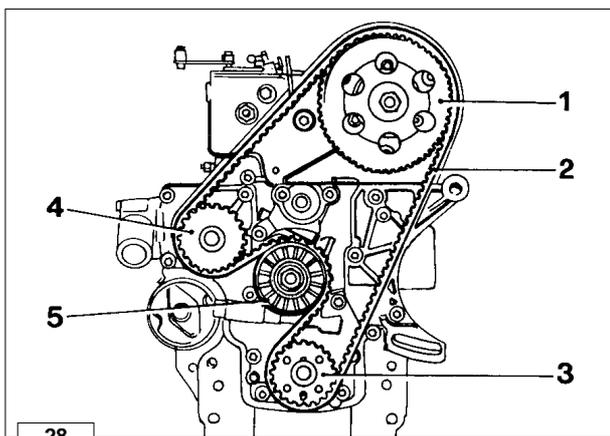
27

#### Protezione cinghia distribuzione

Svitare le cinque viti e rimuovere la protezione.

- Al rimontaggio serrare le viti a 10 Nm.

Controllare la guarnizione di gomma a tenuta periferica e i due anelli parapolvere delle due pulegge se montati.

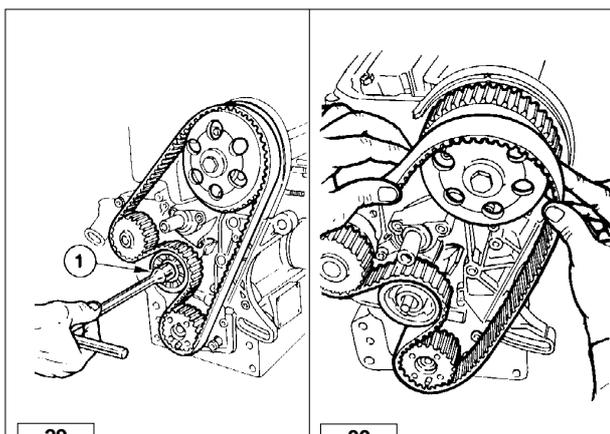


## Cinghia sincrona di distribuzione ed ingranaggi

Componenti:

- 1 Puleggia dentata albero a camme
- 2 Cinghia
- 3 Puleggia dentata albero a gomiti
- 4 Ingranaggio pompa circolazione liquido raffreddamento
- 5 Galoppino tendicinghia

28



## Smontaggio cinghia sincrona di distribuzione



### Cautela - Avvertenza

Quando si rimuove la cinghia distribuzione è necessario sostituirla anche se non ha terminato il periodo di moto previsto.



### Pericolo - Attenzione

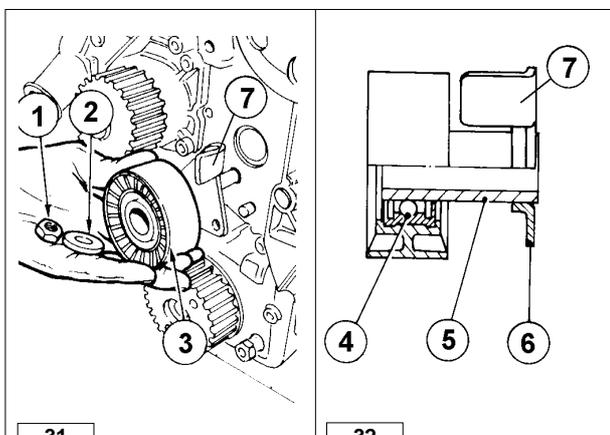
Accertarsi sempre che il polo positivo della batteria sia isolato.

Svitare la vite del galoppino tendicinghia 1.  
Rimuovere la cinghia sfilandola dalla puleggia distribuzione.

➡ Per il rimontaggio vedi "Rimontaggio cinghia" figura 36.

29

30



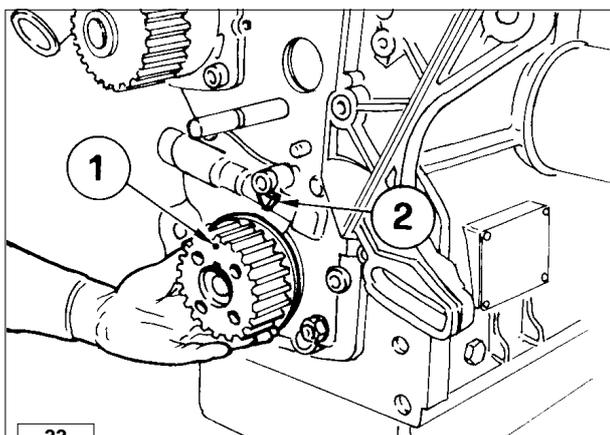
## Galoppino tendicinghia

Componenti:

- 1 Dado
- 2 Rondella
- 3 Puleggia
- 4 Cuscinetto a sfere
- 5 Albero
- 6 Piastra di appoggio
- 7 Leva di tensionamento

31

32

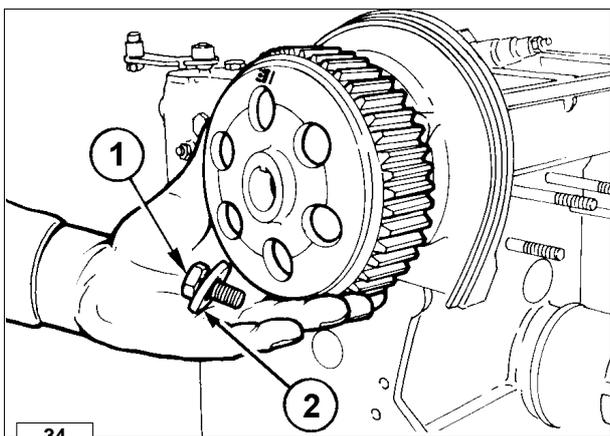


## Puleggia montata sull'albero a gomiti

Al rimontaggio fare attenzione che la chiavetta rimanga inserita nella propria sede.

**Nota:** Il riferimento 1 sulla puleggia dentata ed il riferimento 2 sul coperchio pompa olio sono utili per la messa in fase della distribuzione; quando i due riferimenti sono allineati, il pistone del cilindro lato volano ( primo cilindro ) si trova al punto morto superiore.

33



34

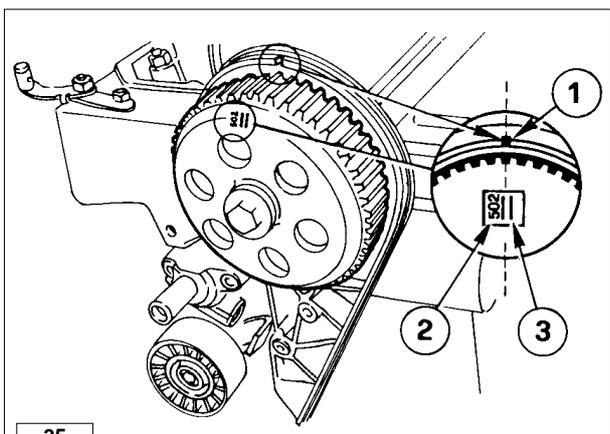
**PULEGGIA DISTRIBUZIONE**

**Puleggia distribuzione - Smontaggio/Rimontaggio**

Svitare la vite **1** e rimuovere la puleggia; non occorre l'estrattore.

- Al rimontaggio serrare la vite a 80 Nm.

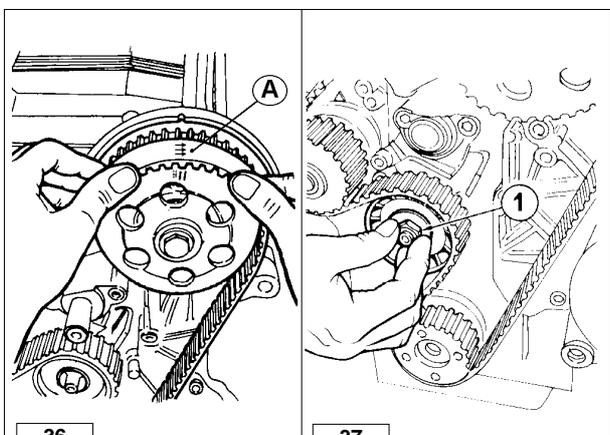
**Nota:** Verificare l'eventuale usura causata dal labbro dell'anello di tenuta sul codolo della puleggia stessa.



35

**Puleggia distribuzione - Riferimenti fasatura distribuzione**

- 1 Riferimento fasatura distribuzione fisso ricavato sulla testata.
- 2 Riferimento fasatura distribuzione per LDW 502
- 3 Riferimento fasatura distribuzione per LDW 602-702-903-1003-1204-1204/T-1404.



36

37

**FASATURA DISTRIBUZIONE**

**Fasatura distribuzione - Rimontaggio cinghia**

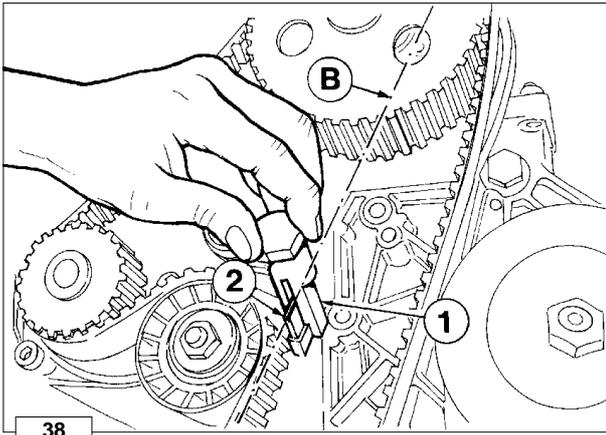
**Importante**  
Togliere la cinghia dentata di distribuzione dal proprio involucro protettivo solo al momento del montaggio

Far coincidere i riferimenti sia della puleggia dentata fig. 33 sia quella della puleggia fig. 34.

Inserire la cinghia come in figura 35 tenendo conto del senso delle frecce **A** impresse su di essa (senso di rotazione).

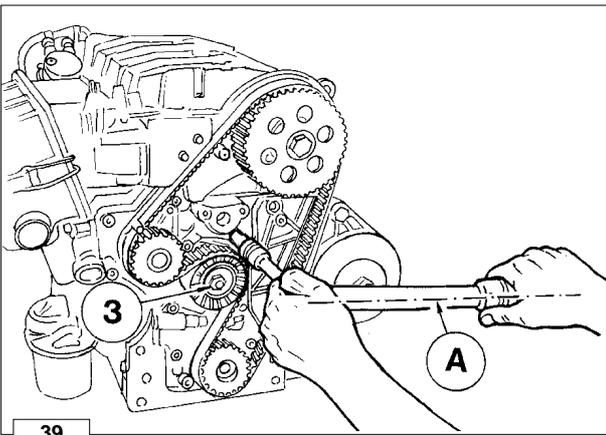
Avvitare il dado **1** a mano fino a che il tendicinghia si appoggia al piano del basamento.

Il montaggio della cinghia deve iniziare dalla puleggia dell'albero a camme quindi passare a quella dell'albero motore e non a quelle trascinate.



**Fasatura distribuzione - Attrezzo tensionamento cinghia**

Inserire l'attrezzo 1 matr. 7107-1460-049 nella levetta a squadra 2. Vedi seguito.



**Fasatura distribuzione - Tensionamento cinghia e serraggio tendicinghia**

Inserire la chiave dinamometrica nell'attrezzo indicato facendo in modo che l'asse A della chiave fig. 39 risulti a 90° rispetto all'asse B dell'attrezzo di fig. 38.

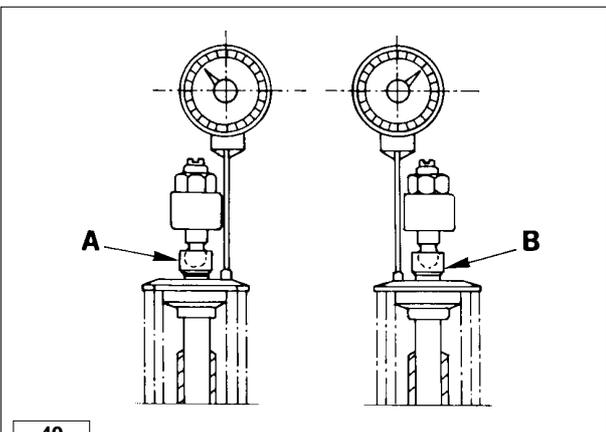
Tendere in senso orario a 20 Nm.

Rimonta la puleggia motrice.

- Mantenendo la tensione della cinghia a 20Nm serrare il dado 3 con un'altra chiave dinamometrica a 40 Nm.

Ruotare l'albero a gomiti di alcuni giri e verificare che il tensionamento eseguito risulti come sopra descritto.

La verifica va effettuata con apposito misuratore di tensione Nippon Denso (a metà del ramo più lungo della cinghia), il valore rilevato a motore freddo deve essere 15±2Kg.



**Fasatura distribuzione - Verifica**

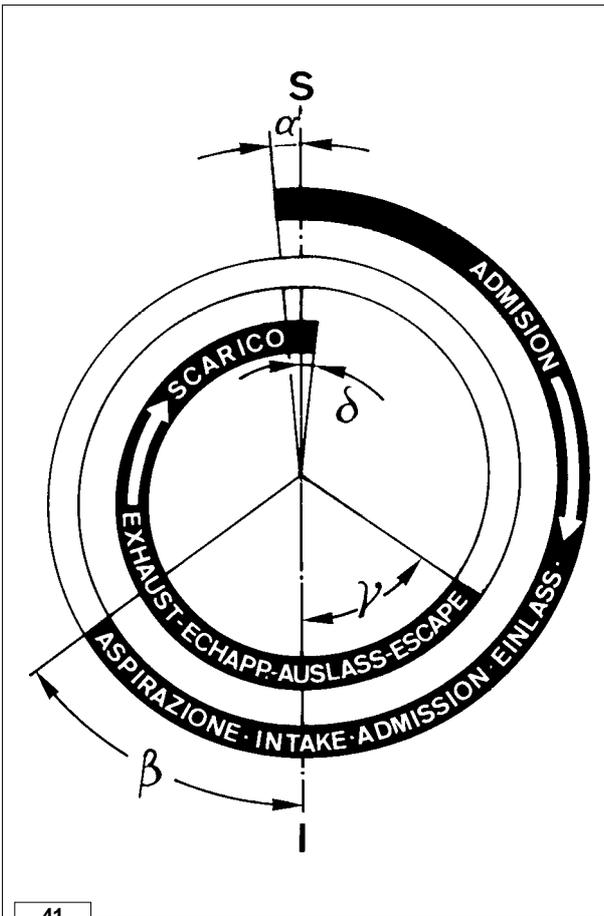
A = Valvola aspirazione

B = Valvola scarico

Porre al punto morto superiore il pistone n. 1 (quello lato volano).

Verificare il bilanciamento delle valvole di aspirazione e scarico A e B

ponendo i tastatori dei due micrometri sui piattelli delle valvole.



41

**Fasatura distribuzione - Angoli**

Ruotando l'albero motore in senso orario si individuano i valori degli angoli.

**S** = Pistone al punto morto superiore  
**I** = Pistone al punto morto inferiore

**α** = Apertura valvola aspirazione  
**β** = Chiusura valvola aspirazione  
**γ** = Apertura valvola scarico  
**δ** = Chiusura valvola scarico

**Angoli fasatura distribuzione di funzionamento (gioco valvole = 0.25 mm)**

**α** = 16° prima di **S**  
**β** = 36° dopo **I**  
**γ** = 36° prima di **I**  
**δ** = 16° dopo **S**

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

**α** = 21° dopo **S**  
**β** = chiude in **I**  
**γ** = 2° dopo **I**  
**δ** = 20° prima di **S**

**Angoli fasatura distribuzione di funzionamento LDW 1204/T (gioco valvole = 0.25 mm)**

**α** = 10° prima di **S**  
**β** = 42° dopo **I**  
**γ** = 56° prima di **I**  
**δ** = 16° dopo **S**

**Angoli fasatura distribuzione per controllo LDW 1204/T (gioco valvole = 2 mm)**

**α** = 31° dopo **S**  
**β** = 1° dopo **I**  
**γ** = 11° prima di **I**  
**δ** = 29° prima di **S**

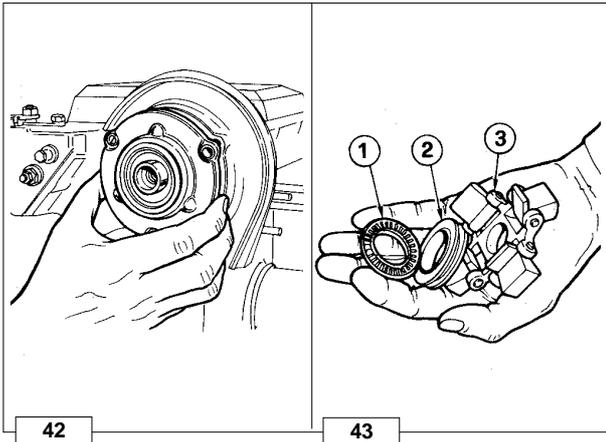
**REGOLATORE GIRI**

E' di tipo meccanico a masse, alloggiato in un vano laterale della testa viene comandato direttamente dall'albero a camme.

*Componenti:*

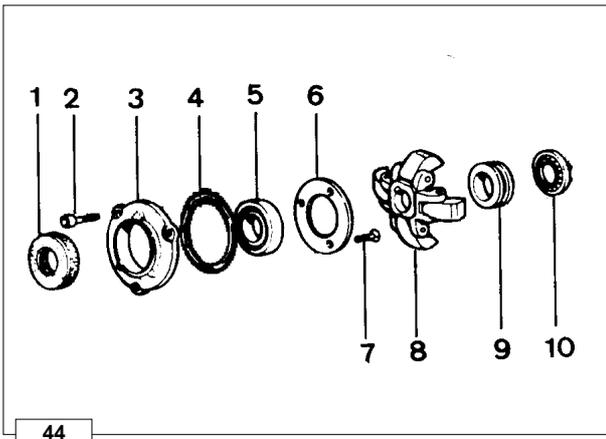
- 1 Ralla
- 2 Manicotto
- 3 Supporto completo di quattro masse

**Nota:** Nei motori con il minimo/massimo vedi fig. 49 le masse sono alleggerite del 25%.



**Componenti regolatore giri**

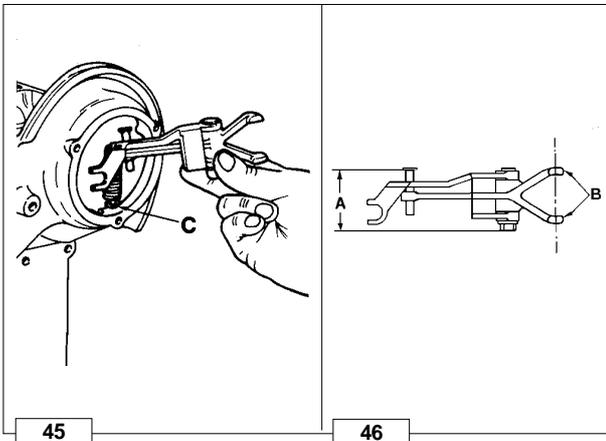
- 1 Anello paraolio
- 2 Vite
- 3 Coperchio
- 4 Anello OR
- 5 Cuscinetto a sfere
- 6 Piastrina
- 7 Vite
- 8 Supporto con masse
- 9 Manicotto
- 10 Ralla



**Leveraggi regolatore giri**

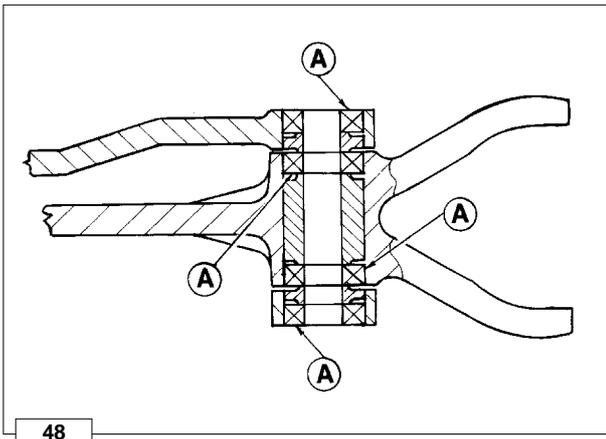
Svitare il perno che lo fissa alla testa.  
Per rimuoverlo come in figura è necessario smontare l'albero a camme, comunque si può togliere anche dal lato scatola acceleratore svitando l'adeguatore di coppia.  
Prima di rimontarlo controllare il valore **A** (45÷46 mm) ed il parallelismo dei due piani **B** che non deve superare 0,05 mm.

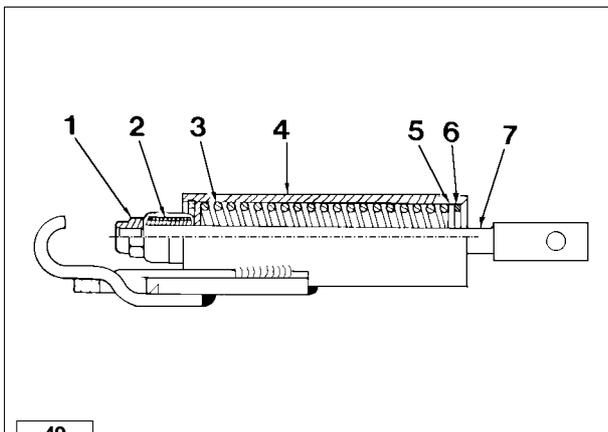
**Nota:** Esistono 5 tipi diversi di molle regolatore **C**; esse cambiano secondo la registrazione del motore: molla per 3600 giri/1' standard, per 3000 giri/1', per 2400÷2600 giri/1', per 1800 giri/1' e per 1500 giri/1'.



**Leveraggi regolatore giri per Gruppi Elettrogeni**

Nella vista sezionata dei leveraggi vengono evidenziati i 4 cuscinetti a sfere **A** che vengono montati sui motori per gruppi elettrogeni registrati a 1500÷1800 giri/1' ed in altre particolari applicazioni su richiesta.





### Regolatore giri - Cilindretto per minimo e massimo

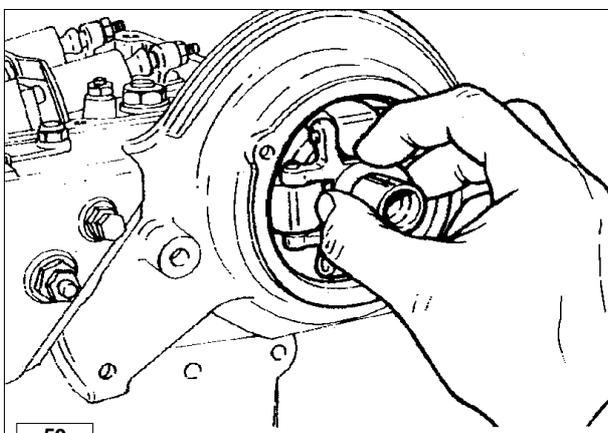
Con applicazioni per autotrazione la molla del regolatore **C** fig. 45 è sostituita da un dispositivo (cilindretto) che consente di ottenere un regime costante solo al minimo e al massimo dei giri.

*Componenti:*

- 1 Dado
- 2 Molla del minimo
- 3 Molla del massimo
- 4 Cilindretto
- 5 Rondella reggispinta
- 6 Anello elastico
- 7 Perno

**Nota:** Di molle del massimo ne esistono sei e sono di diverso colore, per distinguerle dalle sei registrazioni previste.

Colore rosso per .....	3000 giri/1'
Senza colore per .....	3200 giri/1'
Colore nero per .....	3600 giri/1'
Colore arancio per .....	3750 giri/1'
Colore bianco per .....	4200 giri/1'
Colore verde per .....	4300 giri/1'
Colore marrone per .....	4500 giri/1'



### Rimontaggio regolatore giri

 **Cautela - Avvertenza**

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

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

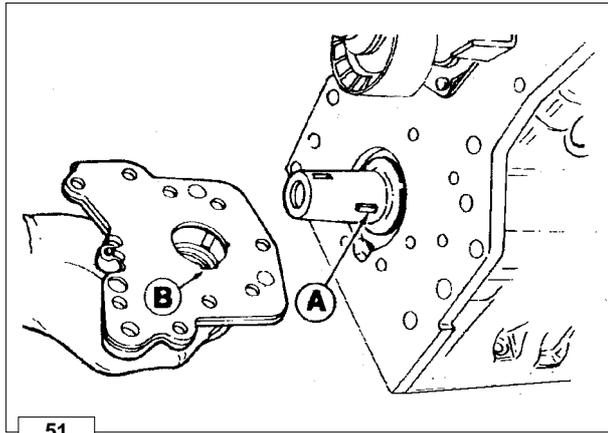
Rimontare seguendo l'ordine inverso della figura 44.

Quando si inserisce il supporto nell'albero a camme fare in modo che le quattro masse entrino aperte affinché possano accogliere il manicotto e richiudersi sopra di esso.

Controllare l'integrità degli anelli di tenuta del coperchio.

- Serrare le tre viti a 10 Nm.

**Nota:** A regolatore di giri montato il gioco assiale dell'albero a camme deve essere nullo.



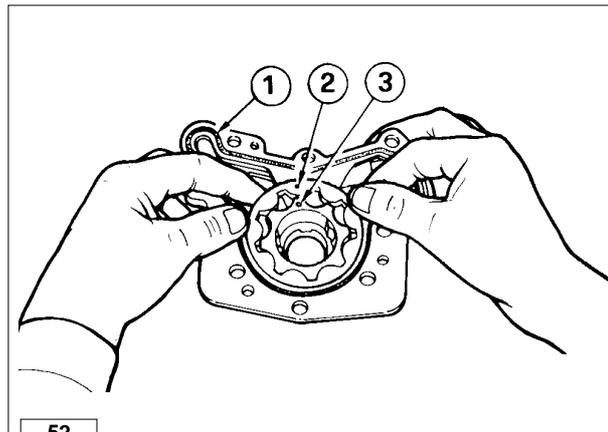
**POMPA OLIO**

**Smontaggio pompa olio**

La pompa olio è stata collaudata prima e dopo il montaggio, si consiglia perciò di non aprirla se non per ragioni fondate di funzionamento.

Per rimuovere la pompa è necessario far passare la chiavetta **A** attraverso il vano **B**.

Per ottenere questo è sufficiente mettere il primo cilindro (quello lato volano) al punto morto superiore.



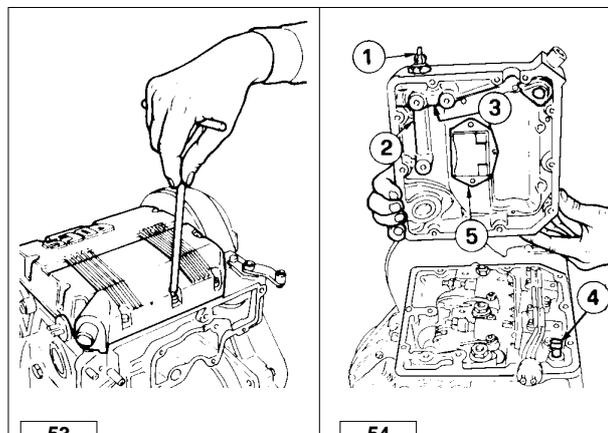
**Rimontaggio pompa olio**

I rotori della pompa vanno accoppiati dallo stesso lato, vedi riferimenti **2** e **3**.

Sostituire l'anello **1**.

○ Serrare le viti di fissaggio al basamento a 25 Nm e quelle della piastra a 10 Nm.

➡ Per caratteristiche pompa olio vedi pagina 69.



**CAPPELLO BILANCIERI**

Gli organi di comando del motore si trovano tutti sulla testa.

Nel coperchio si trova parte del condotto di lubrificazione albero a camme e quello dei bilancieri nonché parte del sistema di sfiato del motore.

*Componenti:*

**1** Indicatore pressione olio

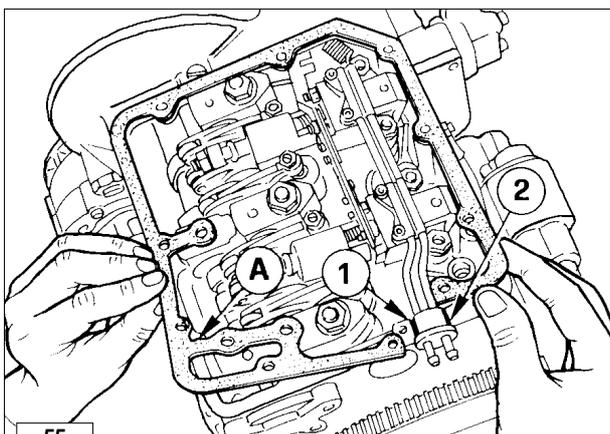
**2** Condotto lubrificazione albero a camme

**3** Condotto lubrificazione bilancieri

**4** Manicotto scarico olio dal sistema sfiato in coppa

**5** Valvola sfiato completa di reticella decantatrice olio.

**Nota:** Durante il rimontaggio fare attenzione al manicotto di scarico olio **4** che sia inserito bene nel suo alloggio sulla testa.

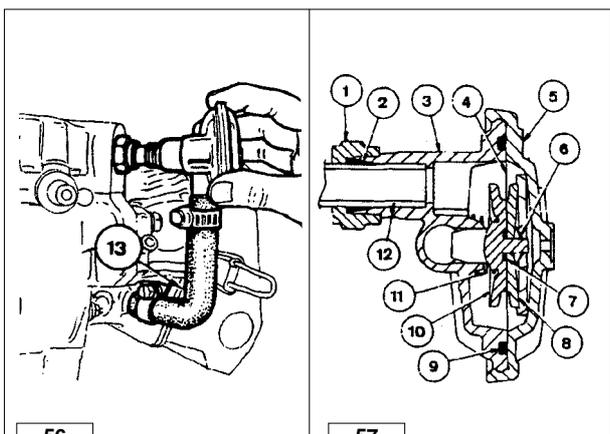


55

### Guarnizione cappello bilancieri

La guarnizione cappello bilancieri **A** garantisce la tenuta del circuito lubrificazione albero a camme e albero bilancieri. Sostituirla sempre e montarla con particolare attenzione soprattutto nelle zone **1** e **2** dove per maggior sicurezza si consiglia dare alcune gocce di sigillante al silicone.

- Serrare le viti del cappello bilancieri a 9 Nm.



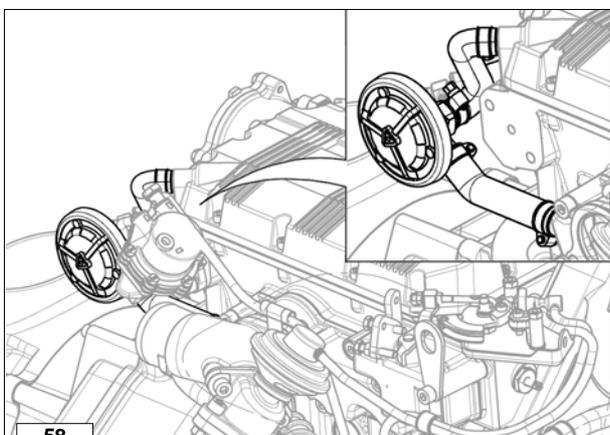
56

57

### Valvola limitatrice di depressione carter

Componenti:

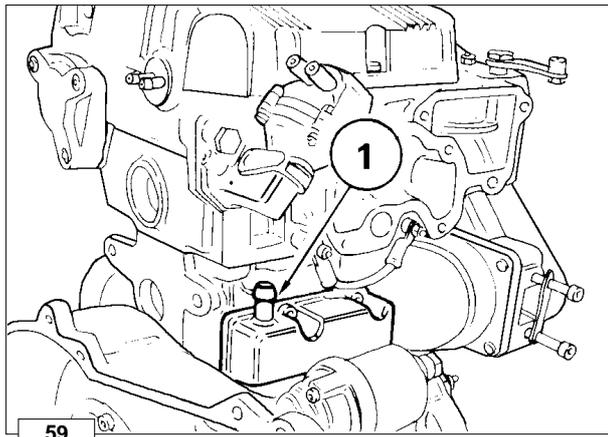
- 1 Dado
- 2 Bussola fissaggio
- 3 Corpo pompa
- 4 Membrana
- 5 Piattello
- 6 Anello quicklok
- 7 Anello OR
- 8 Piattello
- 9 Anello OR
- 10 Piattello tenuta valvola
- 11 Molla
- 12 Uscita gas sfiato
- 13 Ritorno gas sfiato al motore



58

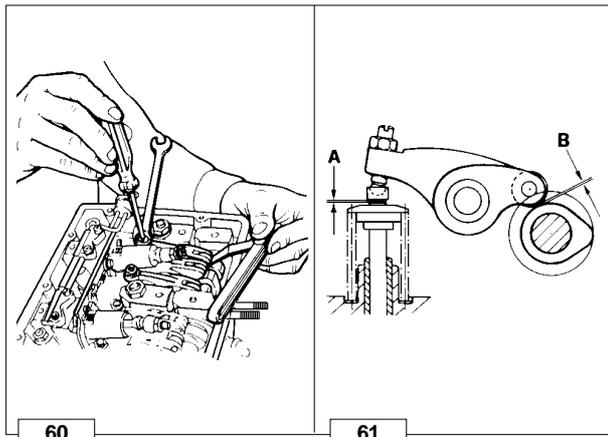
La valvola limitatrice di depressione è un dispositivo di sicurezza del motore.

La sua funzione è quella di limitare la depressione ogni qualvolta tende ad aumentare; senza di essa, nel caso di filtro aria intasato, l'olio contenuto nel carter potrebbe venire risucchiato nel collettore di aspirazione mandando il motore fuori giri.



### Sfiato LDW 502

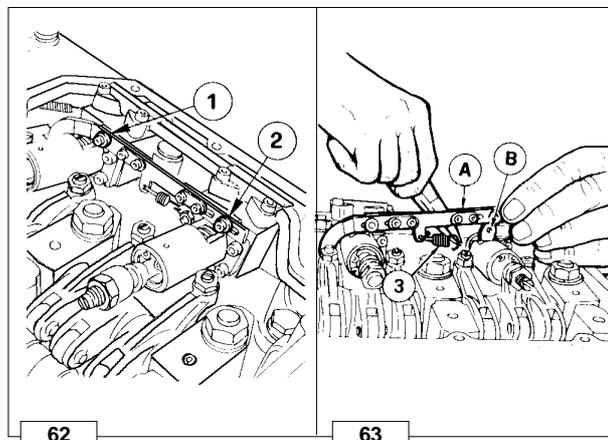
Nei motori LDW 602-702-903-1003-1204-1204/T-1404, i gas di sfiato escono dal coperchio testa, vedi Figg. 53, 54.  
 Nel motore LDW 502 i gas di sfiato escono direttamente dal basamento attraverso il coperchio 1.  
 Rimuovere il coperchio, controllare l'integrità della valvola sfiato e della reticella decantatrice olio.



### Gioco valvole/bilancieri

**⚠ Importante**  
**Eseguire la registrazione a freddo.**

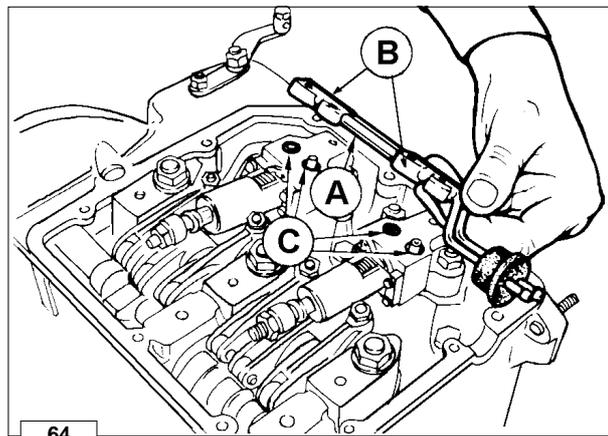
Portare il pistone di ciascun cilindro al punto morto superiore di compressione e registrare il gioco **A** a 0,20 mm per entrambe le valvole di aspirazione e scarico.  
 Per maggior comodità viene accettato il controllo del gioco **B**, in questo caso il suo valore è di 0,15 mm.



### Asta collegamento pompe/iniettore

Secondo il tipo di motore collega e comanda la portata di due, tre, quattro pompe/iniettore.  
 Le viti **1** e **2** sono fulcrate sul proprio leverino di comando portata di ogni pompa/iniettore **B**, svitare e sganciare la molla **3**.  
 Al rimontaggio serrare le viti **1** e **2** a 1,1 Nm ed assicurarsi che si blocchino sul leverino **B** di ciascuna pompa/iniettore e non sull'asta **A**.

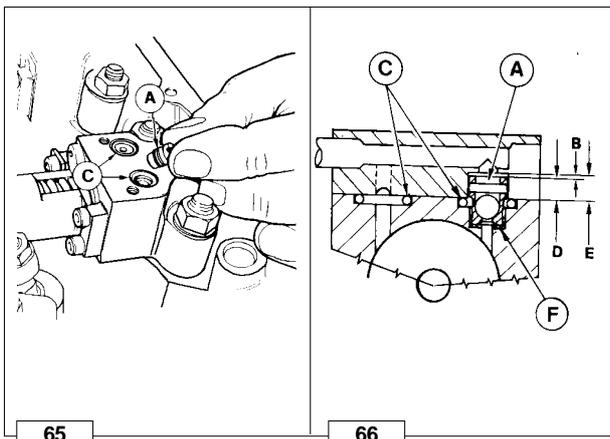
- ➡ Per pareggiamento portata pompe iniezione vedi pag. 83.
- ➡ Per fasatura pompe iniezione con regolatore giri vedi pag. 95.



### Tubi alimentazione completi di testine per pompe/iniettore

Quando si rimuovono i tubi di alimentazione **A** completi di testine **B** fare attenzione che gli anelli **C** rimangano nelle loro sedi.

- Al rimontaggio serrare le viti delle testine a 4 Nm.



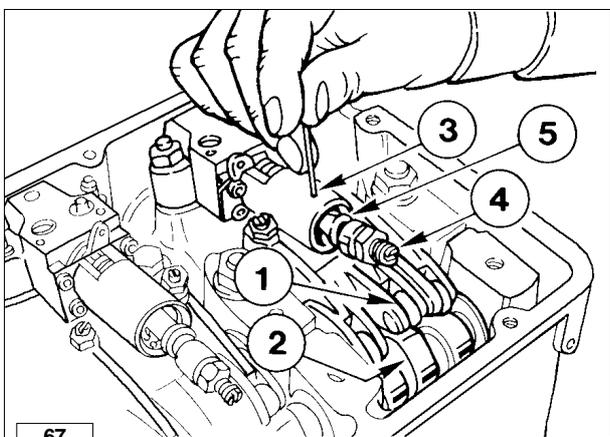
**Valvolina di non ritorno pompa/iniettore**

La valvolina di non ritorno **A** favorisce un pronto arresto del motore ogni qualvolta si aziona lo stop.

Dimensioni (mm):

LDW 502 - 602 - 903 - 1204		
B	D	E
1,0÷1,85	5,25÷6,0	7,0÷7,1
LDW 1204/T		
B	D	E
0,5÷1,15	5,95÷6,5	7,0÷7,1

**Nota:** Se il valore di **B** viene a mancare, i due anelli **C** non subiscono lo schiacciamento necessario per garantire la tenuta; una eventuale perdita di combustibile andrebbe ad inquinare l'olio di lubrificazione col conseguente danneggiamento del motore, **F** = guarnizione metallica

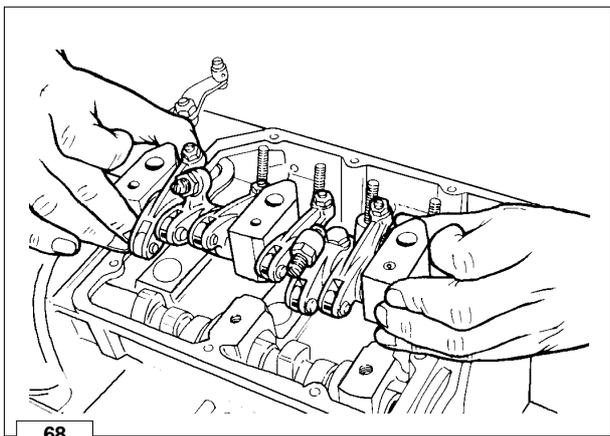


**Smontaggio pompa/iniettore**

Quando è necessario smontare (non sostituire) la pompa iniettore, per evitare di controllare l'anticipo iniezione procedere come segue: ruotare l'albero motore finché il rullo **1** sia sulla cuspide della camma iniezione **2**, quindi inserire una spina nel forellino **3** e ritornare sul raggio base dell'albero a camme.

In questo modo il registro dell'anticipo iniezione **4** rimane tarato.

**Nota:** Se si smontano più pompe/iniettore rimontarle ognuna nel proprio alloggiamento (col relativo puntalino **5**); prima del montaggio lubrificare il puntalino alle due estremità con MOLYSLIP tipo AS COMPUND 40.



**Gruppo bilancieri**

Svitare i dadi dei supporti che fissano il gruppo bilancieri alla testa.

○ Al rimontaggio serrarli a 40 Nm.

Il perno, cavo all'interno per permettere la lubrificazione è chiuso alle estremità da due tappi.

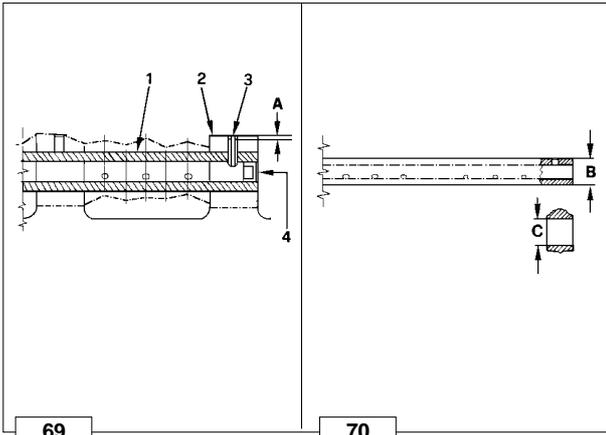
**Nota:** E' possibile smontare il gruppo perni bilancieri senza togliere le pompe/iniettori.

## Perno bilancieri, smontaggio e rimontaggio

Per rimuovere il perno **1** dal supporto **2** è necessario asportare la spina **3** trapanandola con una punta di 4 mm.  
 Al rimontaggio inserire una nuova spina e farla rientrare rispetto al piano del supporto di **A** ( $0 \div 1$  mm).  
 Controllare lo stato di usura del perno (diam. **B**) e quello dei fori dei bilancieri (diam. **C**).  
 Togliere i tappi di chiusura **4** all'estremità e pulire accuratamente l'interno.

Dimensioni (mm):

	mm	C-B	C-B limite di usura
<b>A</b>	$0 \div 1,00$		
<b>B</b>	$17,989 \div 18,000$	$0,015 \div 0,041$	0,090
<b>C</b>	$18,015 \div 18,030$		



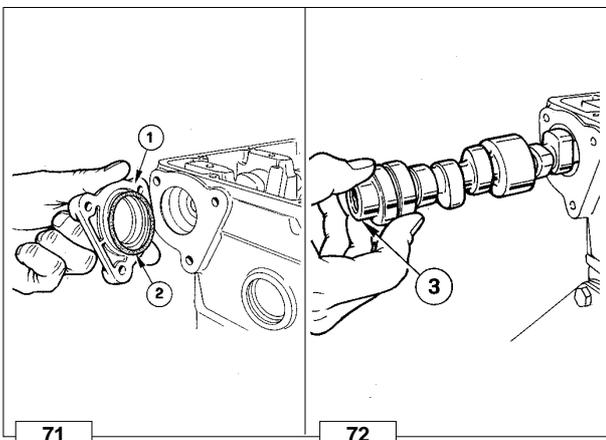
## ALBERO A CAMME

### Albero a camme - smontaggio

Svitare le viti e rimuovere il coperchio **1**.  
 Controllare l'integrità dell'anello di tenuta **2**.  
 Togliere il puntalino della pompa alimentazione.  
 Tirando e ruotando, togliere l'albero a camme.

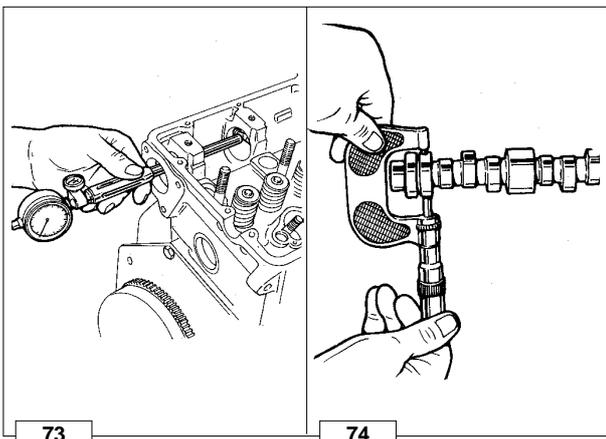
**Nota:** L'eccentrico di comando della pompa alimentazione **3** non è parte integrante dell'albero a camme, ma è riportato su esso e fissato con una vite.

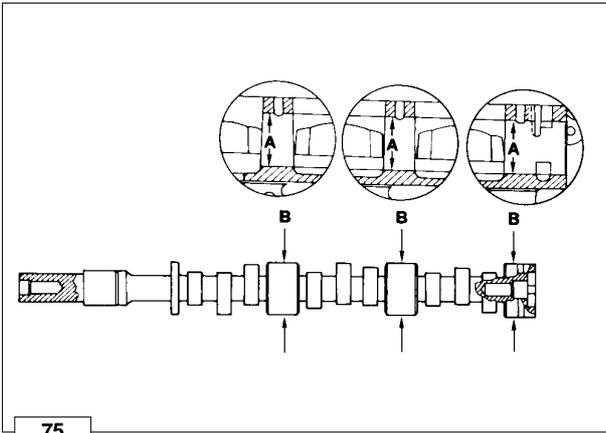
○ Nel caso di sostituzione serrare la vite dell'eccentrico a 80 Nm.



### Albero a camme - controllo diametri perni e alloggi

Misurare i diametri degli alloggi con un micrometro da interni e i perni dell'albero a camme con uno da esterni.



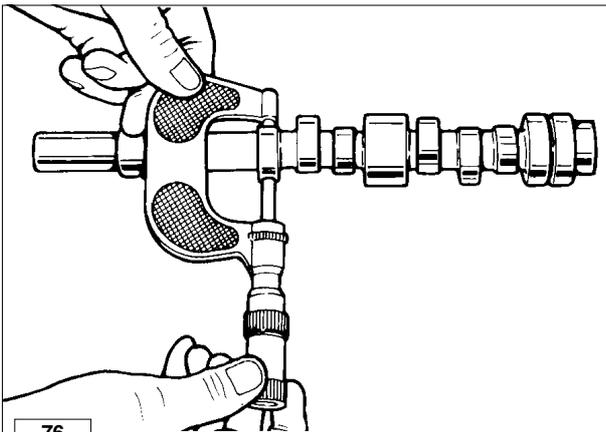


75

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

A	B	A-B	A-B limite usura
37,035 ÷ 37,060	36,975 ÷ 37,000	0,035 ÷ 0,085	0,170

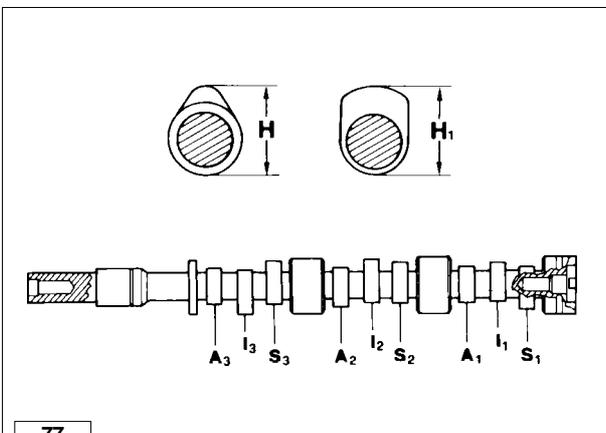
**Nota:** I diametri dei perni degli alberi a camme e dei relativi alloggi hanno lo stesso valore per tutti i motori della serie (LDW 502-602-702-903-1003-1204-1204/T-1404).



76

**Controllo altezza camme**

Utilizzare un micrometro da esterni.



77

**Altezza camme aspirazione, scarico e iniezione LDW 903**

- A1 = Aspirazione 1° cilindro
- A2 = Aspirazione 2° cilindro
- A3 = Aspirazione 3° cilindro

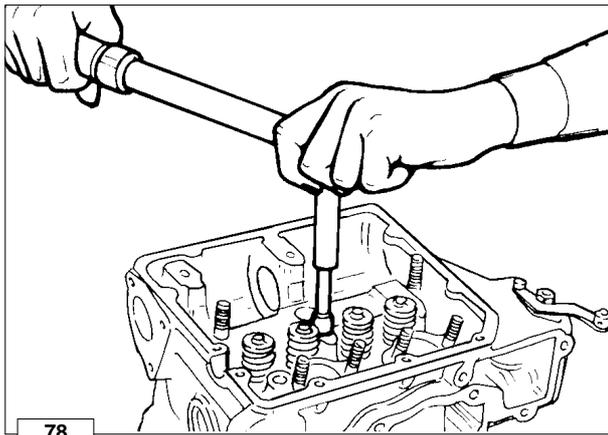
- I1 = Iniezione 1° cilindro
- I2 = Iniezione 2° cilindro
- I3 = Iniezione 3° cilindro

- S1 = Scarico 1° cilindro
- S2 = Scarico 2° cilindro
- S3 = Scarico 3° cilindro

H = 29,598÷29,650 mm (altezza camme aspirazione e scarico)  
H1 = 28,948÷29,000 mm (altezza camme iniezione)

Per 1204/T : H (aspirazione) = 29,438÷29,490 mm,  
H (scarico) = 29,778÷29,830 mm.

Tutti i motori della serie (tranne LDW 1204/T) hanno le camme di aspirazione, scarico ed iniezione con la stessa altezza di H e H1. Se l'usura delle camme supera di 0,1 mm il valore minimo dato di H e H1 sostituire l'albero a camme.



**Testa, smontaggio**



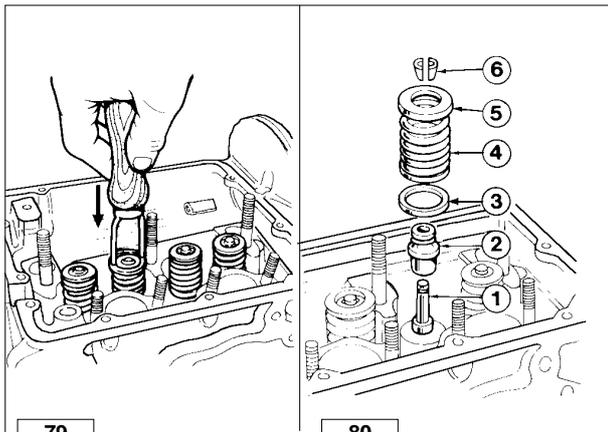
**Importante**

**Non smontare e rimontare a caldo per evitare deformazioni.**

Se si rileva una deformazione sul piano testa superiore a 0,10 mm spianare mediante rettifica asportando al massimo 0,20 mm.

➡ Per serraggio testa vedi pagina 57.

78



**VALVOLE**

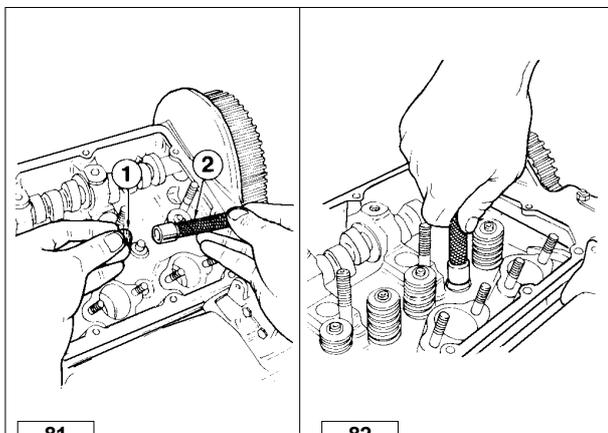
Per smontare le valvole è necessario rimuovere i semiconi; mettere uno spessore sotto il fungo della valvola, premere con forza sul piattello reggimolle superiore come in figura.

*Componenti:*

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

79

80

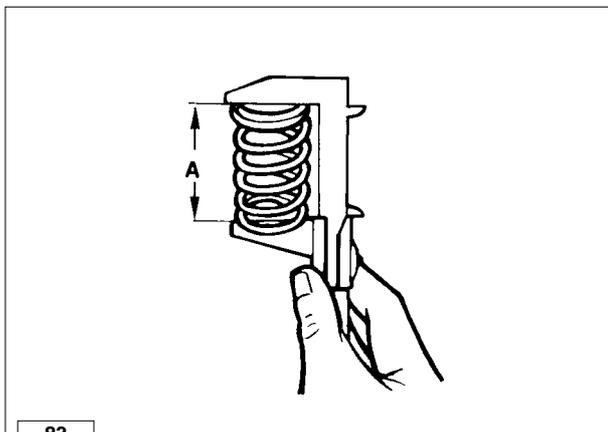


**Guarnizione tenuta olio nella guida valvola, montaggio**

Per evitare la deformazione della guarnizione 1 durante il montaggio nella guida valvola, inserirla nell'attrezzo 2 matr. 7107-1460-047 (dopo averla abbondantemente lubrificata) e procedere come in figura assicurandosi che la guarnizione 1 arrivi a battuta.

81

82



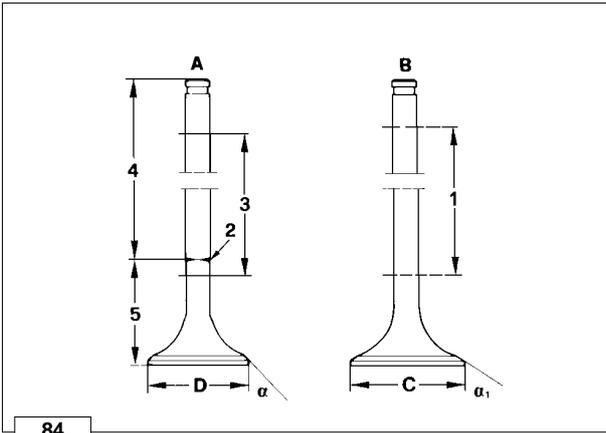
**Molle valvole**

Con calibro misurare la lunghezza libera.

Lunghezza libera **A** = 46 mm.

**Nota:** Se il valore della lunghezza **A** è inferiore a 43,5 mm sostituire la molla.

83



84

**Valvole, caratteristiche**

**Valvola di scarico A**

Stelo e fungo sono di due materiali diversi.

- 2 Tratto saldato
- 3 Tratto cromato
- 4 Tratto di materiale: .... X 45 Cr Si 8 UNI 3992
- 5 Tratto di materiale: .... X 70 Cr Mn Ni N 216 UNI 3992

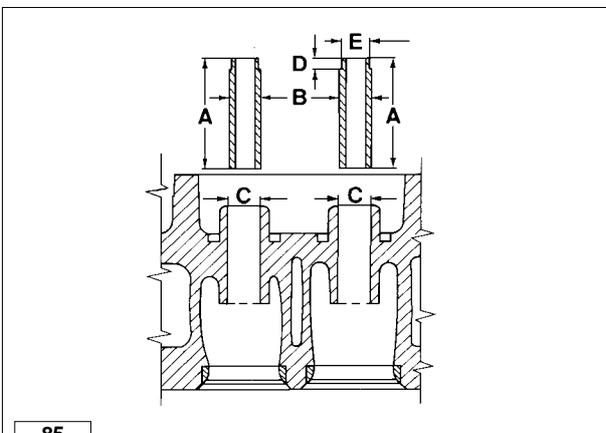
	502-602-903-1204-1204/T	702-1003-1404	$\alpha$
D	29,00	30,20	45° 30' ÷ 45° 45'

**Valvola aspirazione B**

Materiale: X 45 Cr Si 8 UNI 3992

1 = Tratto cromato

	502-602-903-1204-1204/T	702-1003-1404	$\alpha_1$
C	33,00	34,40	60° 30' ÷ 60° 45'



85

**Guide valvole e alloggi**

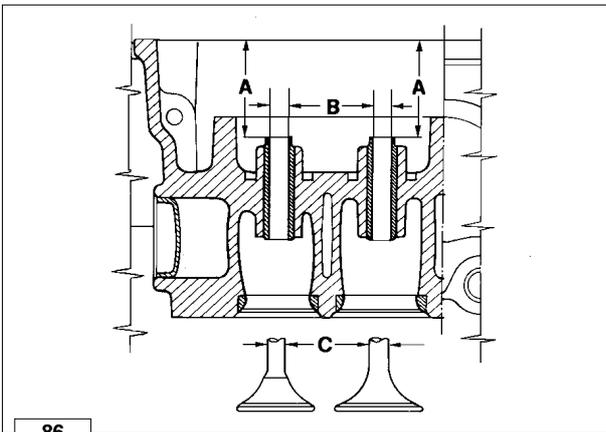
Le guide di aspirazione e scarico sono entrambe di ghisa grigia a matrice perlitica fosforosa e dimensionalmente sono uguali:

Dimensioni (mm):

A	B	C	D	E
36,4÷36,6	11,045÷11,054	11,000÷11,018	5,80÷6,20	9,75÷9,85

**Nota:** Le guide essendo prefinite, dopo il piantaggio, non devono essere più lavorate.

Sono previste guide valvole con diametro esterno B maggiorato di 0,5 mm.



86

**Guide valvole, montaggio**

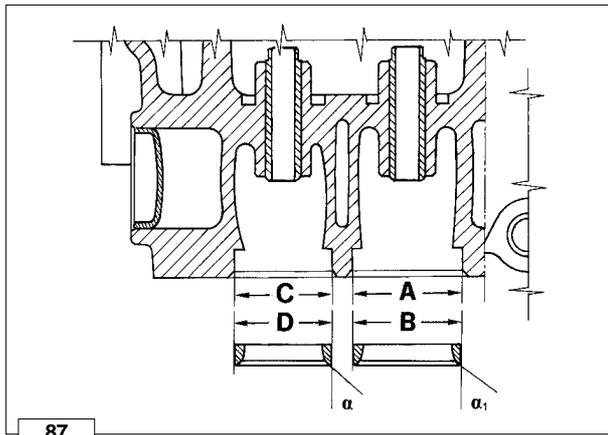
Piantare le guide con un punzone tenendo conto del valore A rispetto al piano testa.

Dimensioni (mm):

A	B	C
39,5 ÷ 40,0	7,005 ÷ 7,020	6,960 ÷ 6,990

Giochi (mm):

(B-C) = 0,015÷0,050      (B- C) limite usura = 0,10



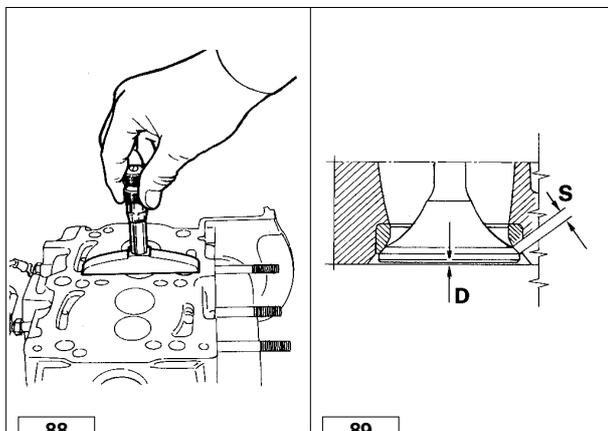
87

## Alloggi e sedi valvole - Dimensioni

LDW 502-602-903-1204-1204/T			
	mm	$\alpha$	$\alpha_1$
A	34,020÷34,045	44° 53' ÷ 45°	59° 53' ÷ 60°
B	34,106÷34,115		
C	30,020÷30,041		
D	30,108÷30,116		
LDW 702 - 1003 - 1404			
	mm	$\alpha$	$\alpha_1$
A	35,220÷35,245	44° 53' ÷ 45°	59° 53' ÷ 60°
B	35,306÷35,315		
C	31,220÷31,241		
D	31,308÷31,316		

Piantare le sedi nei loro alloggi

**Nota:** Le sedi essendo prefinite, dopo il piantaggio, non devono essere più lavorate.



88

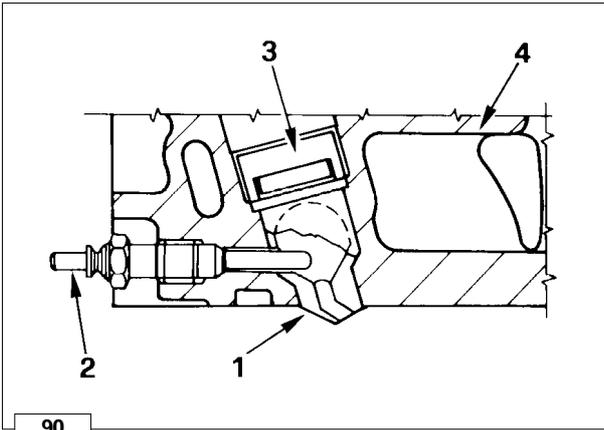
89

## Incasso valvole e larghezza di tenuta sedi

Dimensioni (mm):

LDW 502-602-903-1204-1204/T		
	mm	limite usura
D	0,5÷0,8	1,1
S	1,6÷1,7	2,0
LDW 702 - 1003 - 1404		
	mm	limite usura
D	0,7÷1,0	1,3
S	1,6	2,0

Smerigliare le valvole sulle loro sedi con spuntiglio fine.  
 Dopo smerigliatura controllare l'incasso delle valvole **D** rispetto al piano testa e la larghezza di tenuta della sede **S**.



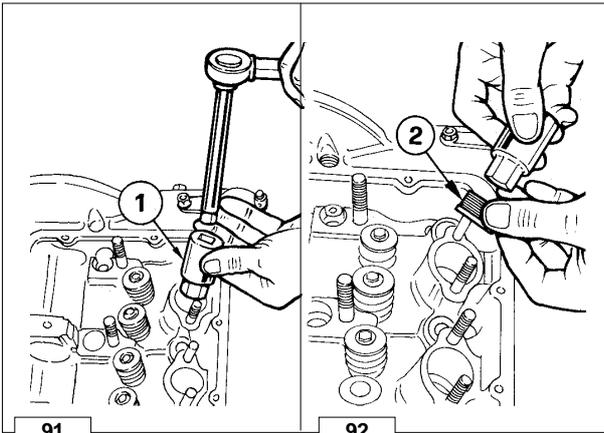
**PRECAMERA DI COMBUSTIONE**

Componenti:

- 1 Precamera di combustione
- 2 Candeletta di preriscaldamento
- 3 Ghiera fissaggio precamera
- 4 Testa

La sostituzione della precamera non rientra nelle operazioni di normale riparazione del motore ma nel caso se ne presentasse la necessità procedere come segue.

90

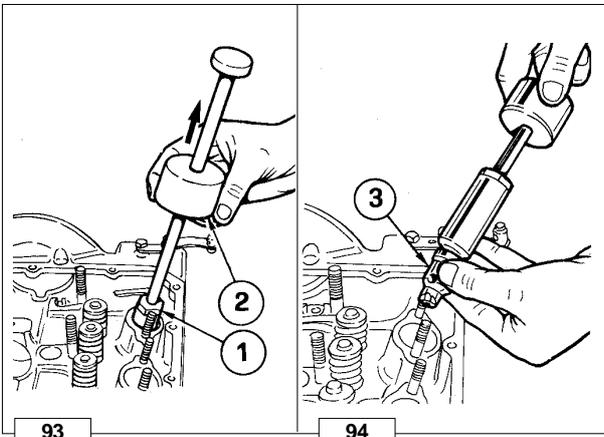


**Rimozione ghiera precamera di combustione**

Prima di estrarre la precamera è necessario svitare la ghiera che la fissa alla testa. Utilizzare la chiave specifica 1 matr. 7107-1460-027 e svitare la ghiera 2.

91

92



**Precamera di combustione, estrazione**

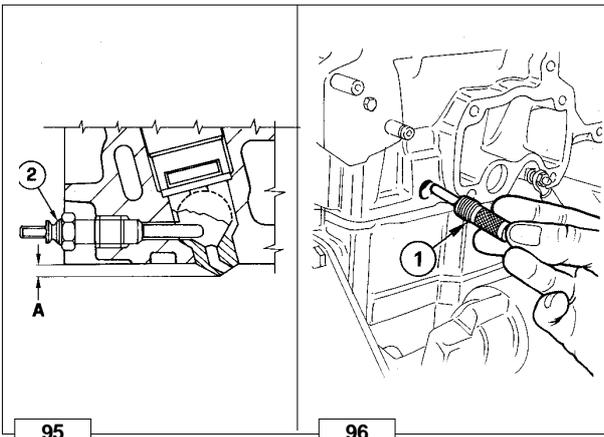
Prima di procedere all'estrazione della precamera rimuovere la candeletta di preriscaldamento. Avvitare l'attrezzo 1 matr. 7107-1460-030 nella precamera. Spingere con forza verso l'alto il battente 2 e rimuovere la precamera 3.

**Nota:** Le tipologie delle precamere di combustione sono diverse per i vari motori come descritto di seguito.

- LDW 502
- LDW 602-903-1204-1204/T.
- LDW 702-1003-1404.

93

94



**Precamera di combustione, rimontaggio**

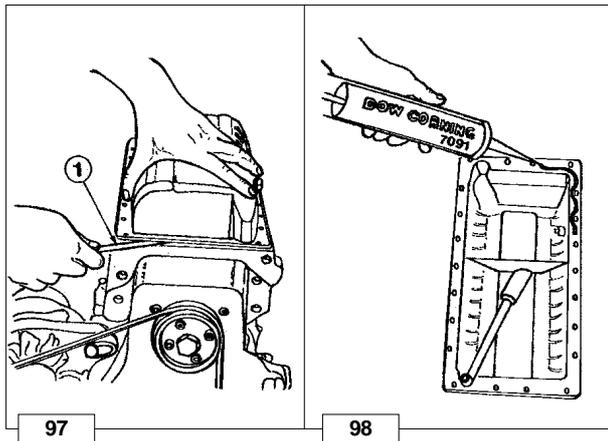
Di lato, la precamera ha un foro dentro il quale deve inserirsi la candeletta di preriscaldamento 2. Al rimontaggio bisogna orientare il foro della precamera con quello della candeletta. Per essere certi che i due fori coincidano utilizzare l'attrezzo 1 matr. 7107-1460-031 inserendolo nel foro della candeletta.

- Al rimontaggio serrare la ghiera due volte:
  - 1° serrare a 100 Nm,
  - 2° serrare a 180 Nm.

Controllare la sporgenza **A** che deve essere 3,68±4,1 mm.

95

96



## Coppa olio, rimozione

### ⚠ Pericolo - Attenzione

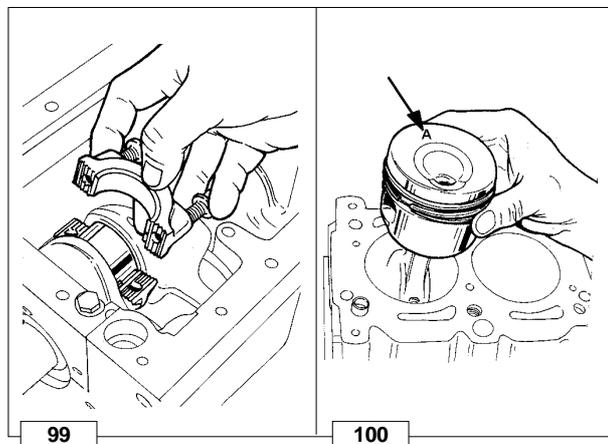
L'olio motore esausto può essere causa di cancro alla pelle se lasciato ripetutamente a contatto e per periodi prolungati. Se il contatto con l'olio fosse inevitabile, si consiglia di lavarsi accuratamente le mani con acqua e sapone non appena possibile. Non disperdere l'olio esausto in ambiente in quanto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

Togliere le viti di fissaggio.  
Inserire una lamina **1** nella zona dei supporti di banco anteriore e posteriore.  
Staccare il silicone dai gommini di tenuta dei supporti di banco.  
Al rimontaggio distribuire il silicone tipo " **Dow Corning 7091**" come in figura.

○ Al rimontaggio serrare le viti a 10 Nm.

Prima di procedere all'avviamento del motore assicurarsi che:

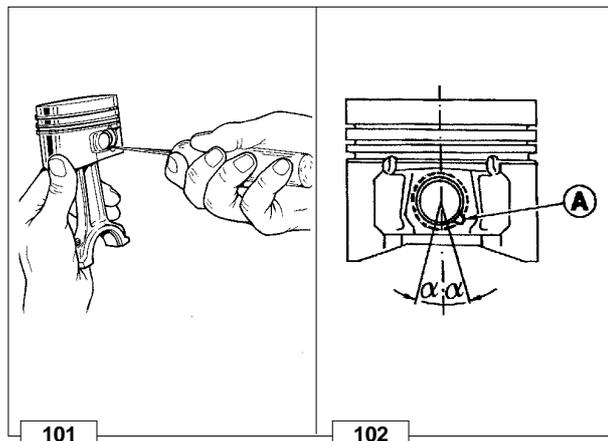
- 1) il tappo di scarico olio della coppa sia serrato in modo corretto
- 2) di avere effettuato il rifornimento olio con la quantità richiesta per il tipo di motore (vedi pag. 26).



## PISTONE

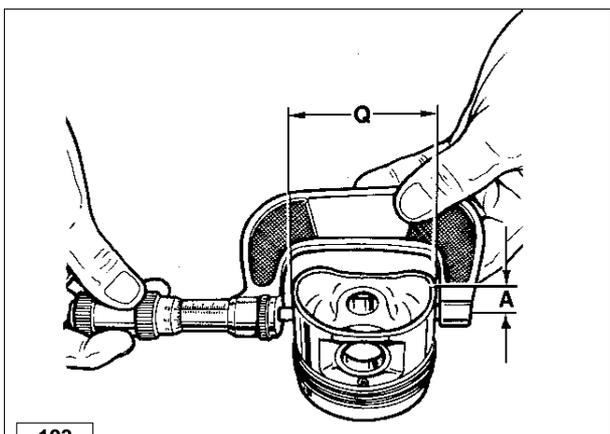
Smontare il cappello testa di biella.  
Rimuovere il gruppo pistone biella.

**Nota:** Il pistone dell'LDW 502 si differenzia dal pistone dell'LDW 602 per la camera di combustione.  
Il pistone dell'LDW 1204/T si differenzia da quello dell'LDW 1204 per la nicchia di passaggio dello spruzzatore di raffreddamento e per un inserto nella cava del primo segmento.  
Per i motori LDW 702-1003-1404 la camera di combustione è di tipo Ricardo.



## Smontaggio e rimontaggio anelli di fermo spinotto

Estrarre l'anello inserendo un utensile a punta nella cava **A**.  
Al rimontaggio inserire gli anelli con le punte rivolte verso il basso all'interno degli angoli ( $\alpha = 15^\circ$ ).



103

**Pistone, smontaggio e controllo**

Togliere gli anelli di arresto e sfilare lo spinotto, vedi fig. 101.  
Togliere i segmenti e pulire le cave.  
Misurare il diametro **Q** alla quota **A** dalla base del mantello (**A** = 9 mm).  
Se il diametro ha un'usura superiore di 0,05 mm al valore minimo dato, sostituire il pistone e i segmenti.

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

**Pistone, classe**

I pistoni secondo i loro valori diametrali sono suddivisi in classi: **A**, **B**, **C**. Questi riferimenti, sono riportati sul cielo del pistone (vedi fig. 100).

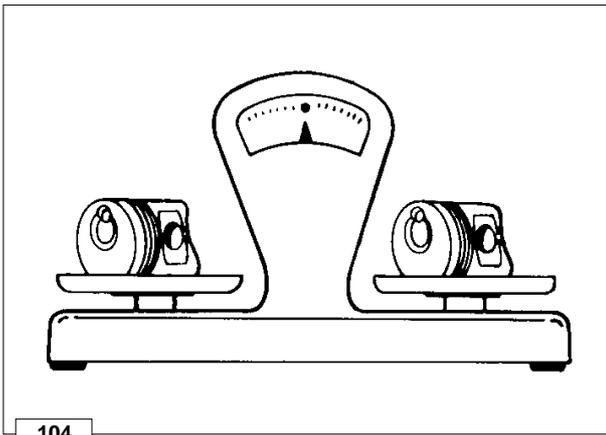
LDW 502-602-903-1204-1204/T			
Classi	Ø Cilindri - mm	Ø Pistoni - mm	Gioco - mm
A	71,990÷72,000	71,930÷71,940	0,050÷0,070
B	72,000÷72,010	71,940÷71,950	
C	72,010÷72,020	71,950÷71,960	
LDW 702 - 1003 - 1404			
Classi	Ø Cilindri - mm	Ø Pistoni - mm	Gioco - mm
A	74,990÷75,000	74,930÷74,940	0,050÷0,070
B	75,000÷75,010	74,940÷74,950	
C	75,010÷75,020	74,950÷74,960	

**Fornitura pistoni:**

I pistoni di diametro al valore nominale sono forniti soltanto nella classe **A**.  
I pistoni maggiorati di 0,50 e 1,00 mm sono forniti col riferimento della maggiorazione sul cielo:  
Ø 72,5 - Ø 73 per motori LDW 502-602-906-1204-1204/T e Ø 75,5 - 76,0 per motori LDW 702-1003-1404.

**Pistoni, peso**

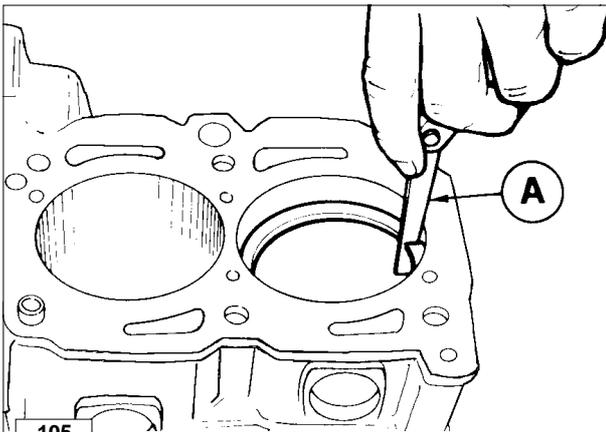
Per evitare squilibri è necessario pesare i pistoni prima della loro sostituzione.  
 La differenza di peso non deve superare i 4 gr.



104

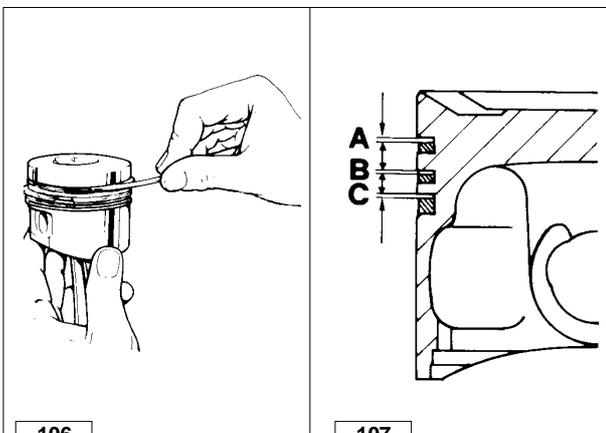
**Segmenti - Distanza tra le punte**

Inserire ciascun segmento nel cilindro e misurarne la distanza tra le punte **A** nella zona di lavoro.



105

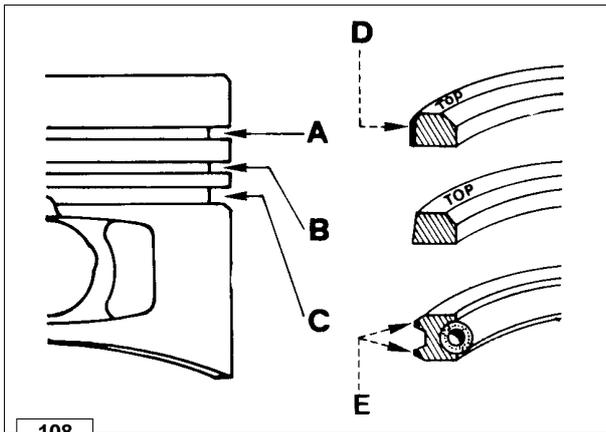
segmento	A	limite usura
1°	0,25÷0,45	1.0
2°	0,25÷0,45	
3°	0,20÷0,45	

**Segmenti, giochi tra le cave (mm)**

106

107

<b>A</b>	0,090÷0,125
<b>B</b>	0,050÷0,085
<b>C</b>	0,040÷0,075

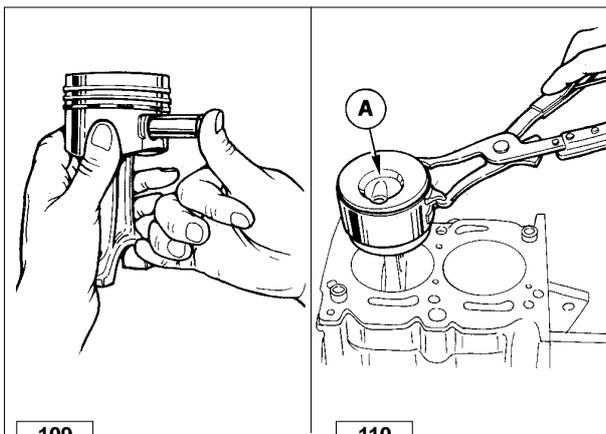


108

#### Segmenti, ordine di montaggio

- A = 1° segmento (interno conico e torsionale)
- B = 2° segmento (interno conico e torsionale)
- C = 3° Segmento raschiaolio
- D = Zona cromata
- E = Zona cromata

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



109

110

#### Pistone , rimontaggio



#### Importante

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

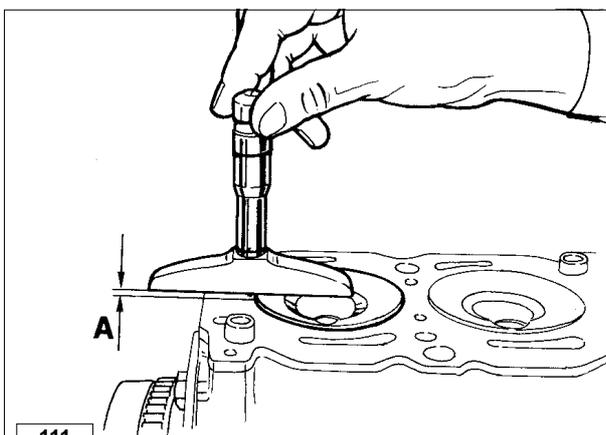
Accoppiare il pistone alla biella inserendo lo spinotto, dopo averlo lubrificato, con la semplice pressione del pollice.

Inserire i due anelli di arresto spinotto ed accertarsi che siano ben alloggiati nelle loro sedi, vedi fig. 101.

Utilizzando una pinza serrafasce, introdurre il pistone nel cilindro in modo che la camera di combustione **A** vada a trovarsi direttamente sotto la precamera corrispondente della testa.

Accoppiare il gruppo pistone/biella all'albero motore.

➡ Per serraggio testa/biella vedi fig. 115-116.



111

#### Sporgenza pistone e spazio nocivo

Determinare il valore di **A** di ogni pistone eseguendo la misurazione in quattro punti diversi diagonalmente opposti dal cielo del pistone al piano del monoblocco.

Per la realizzazione dello spazio nocivo e quindi la scelta della guarnizione testata è necessario considerare il valore di **A** del pistone che sporge di più.

## Guarnizione testata

**Importante**

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

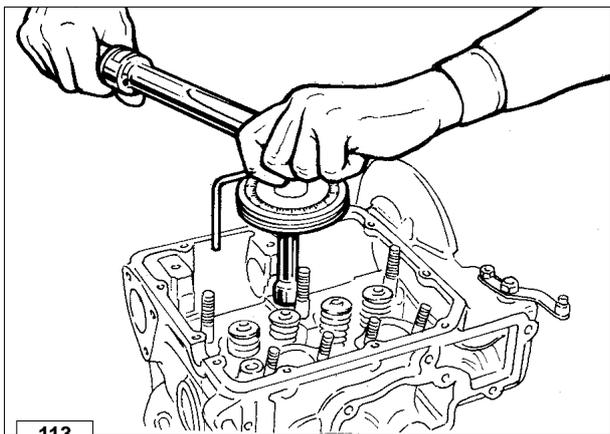
Nel punto **B** della guarnizione sono riportati dei piccoli fori che indicano il suo spessore.

Scegliere la guarnizione adatta considerando che ad ogni valore di **A** della tabella corrisponde una guarnizione con: nessun foro, un foro, due fori, oppure per il 1404 una tacca, due tacche, tre tacche. Il valore di **A** si riferisce alla figura 111.

Ogni volta che si smonta la testa si deve sostituire la guarnizione.

112

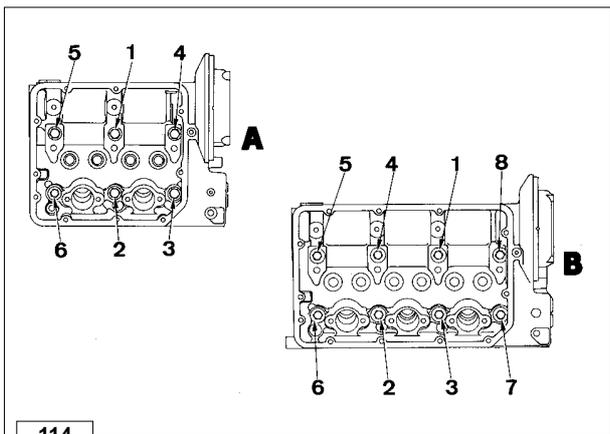
LDW 502 - 602 - 903		
A (mm)	Numero fori	Spazio nocivo
0.97÷1.06	0 fori 	0.39÷0.48
1.07÷1.16	1 foro 	
1.17÷1.25	2 fori 	0.40÷0.48
LDW 1204 - 1204/T		
A (mm)	Numero fori	Spazio nocivo
0.97÷1.06	1 foro 	0.39÷0.48
1.07÷1.16	2 fori 	
1.17÷1.25	3 fori 	0.40÷0.48
LDW 702 - 1003		
A (mm)	Numero fori	Spazio nocivo
0.82÷0.91	1 foro 	0.54÷0.63
0.90÷1.01	2 fori 	
1.02÷1.10	3 fori 	0.55÷0.63
LDW 1404		
A (mm)	Numero tacche	Spazio nocivo
0.82÷0.91	1 tacca 	0.52÷0.61
0.92÷1.01	2 tacche 	
1.02÷1.10	3 tacche 	0.53÷0.61



113

**Serraggio testa**

Utilizzare un chiave dinamometrica munita di attrezzo per serraggi angolari.  
Misurare la lunghezza di ogni vite (lunghezza normale = 89,5-90,5 mm), se supera 92 mm sostituirla.  
Procedere come segue.



114

**Fasi di serraggio testa - LDW 502-602-702-903-1003**

**Importante**  
Una volta eseguita l'operazione di serraggio testata, in modo corretto, non è contemplato il riserraggio di quest'ultima se non in caso di rismontaggio.  
Prima del montaggio si consiglia di lubrificare il gambo e il sottotesta delle viti con olio SPARTAN SAE 460.

A = Per LDW 502-602-702  
B = Per LDW 903-1003

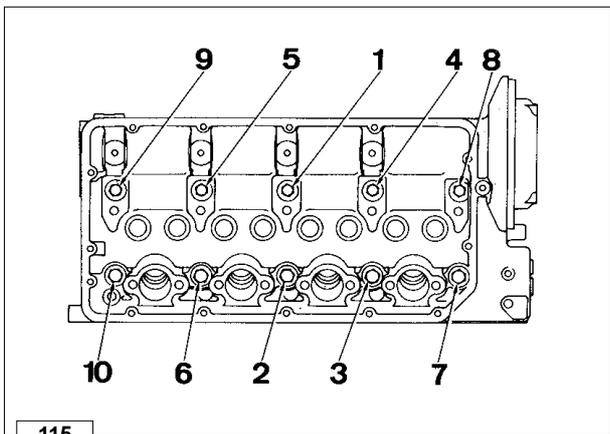
Seguendo l'ordine numerico indicato in figura, i bulloni devono essere serrati in tre fasi:

- 1a fase = 50 Nm
- 2a fase = Eseguire una rotazione della chiave in senso orario di 90°.
- 3a fase = Proseguire con una rotazione della chiave in senso orario di 90°.

**Per LDW 502 con basamento pressofuso (alluminio):**

Con bulloni serraggio testata **H**: 1a fase = 60 Nm

- Con bulloni serraggio testata **8.8**: 1a fase = 40 Nm
- 2a fase = Eseguire una rotazione della chiave in senso orario di 90°.
- 3a fase = Proseguire con una rotazione della chiave in senso orario di 90°.

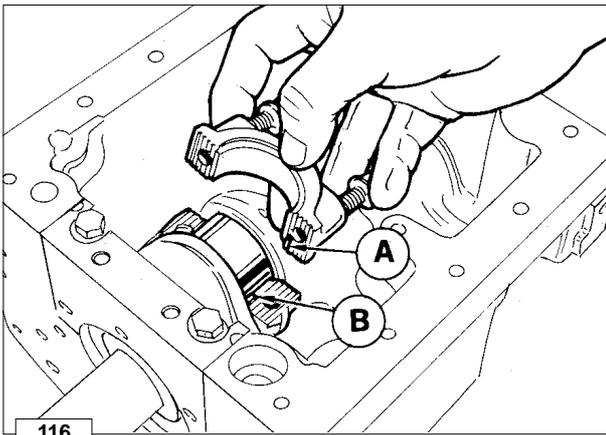


115

**Fasi di serraggio testa - LDW 1204-1204/T-1404**

Seguendo l'ordine numerico indicato in figura, i bulloni devono essere serrati in tre fasi.

- 1a fase = 50 Nm
- 2a fase = Eseguire una rotazione della chiave in senso orario di 90°
- 3a fase = Proseguire con una rotazione della chiave in senso orario di 90°.



**BIELLA**

 **Cautela - Avvertenza**

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

**Bronzina testa biella**

Dopo aver disaccoppiato la biella dall'albero motore eseguire i controlli che seguono.

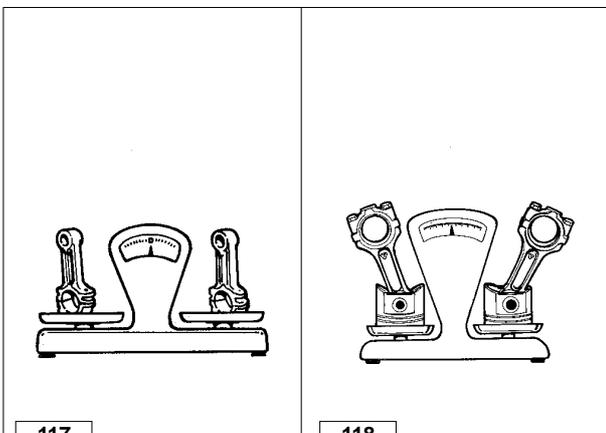
Al rimontaggio le due tacche di centraggio **A** e **B** devono trovarsi dallo stesso lato.

- Serrare le viti del cappello testa di biella a 40 Nm contemporaneamente.

**Nota:** La bronzina testa di biella viene fornita sia al valore nominale che minorata di 0,25 e 0,50 mm.

Nel motore LDW 502 con basamento in lega leggera la biella è in alluminio ed è senza bronzina testa di biella e boccola di piede.

116



**Biella, peso**

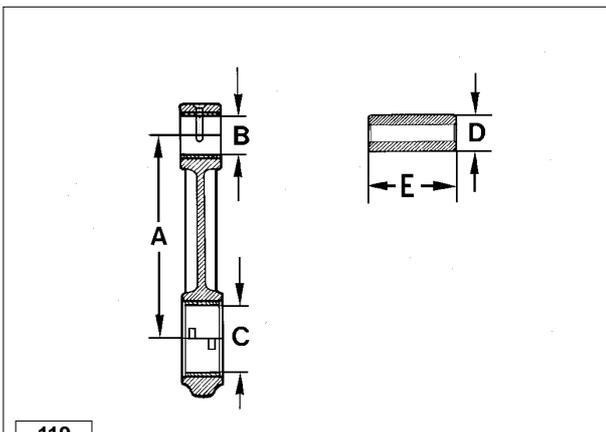
Per evitare squilibri, è necessario pesare le bielle prima della loro sostituzione.

La differenza di peso non deve superare 10 gr.

È possibile pesare biella, pistone e spinotto preassemblati e la differenza di peso non deve superare 14 g.

117

118



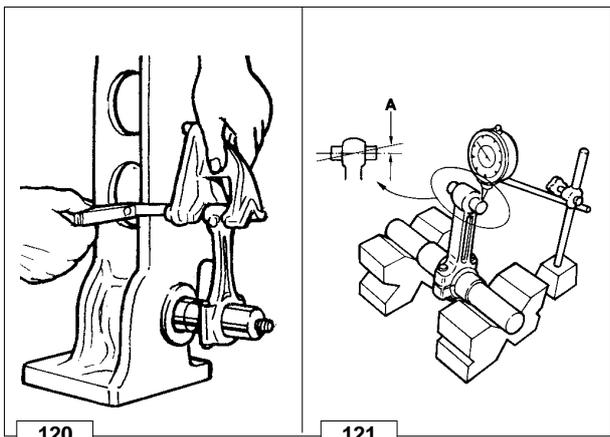
**Biella completa di bronzine e spinotto**

Dimensioni(mm)

- A** = 126,48÷126,52
- = 106,98÷107,02 ..... (per LDW 502)
- B** = 18,015÷18,025
- = 20,015÷20,025 ..... (per LDW 702-1003-1204/T-1404)
- C** = 40,021÷40,050 ..... (bronzina serrata a 40 Nm)
- D** = 17,996÷18,000
- = 19,996÷20,000 ..... (per LDW 702-1003-1204/T-1404)
- E** = 50,900÷51,100
- = 54,000÷55,100 ..... (per LDW 702-1003-1204/T-1404)
- (B-D)** = 0,015÷0,039      **(B-D)** limite usura = 0,060

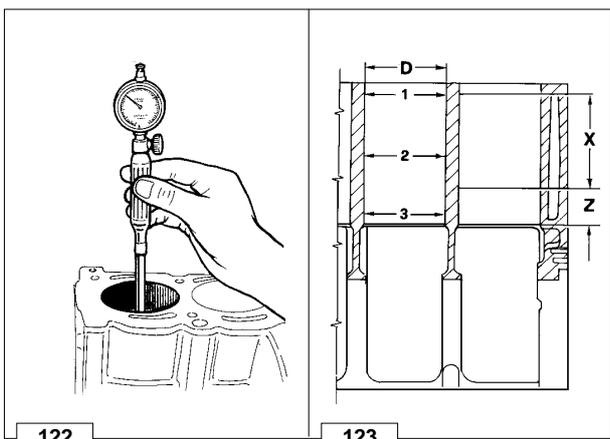
**Nota:** Quando si pianta la bronzina piede di biella accertarsi che i due fori di lubrificazione coincidano.

119



**Allineamento biella**

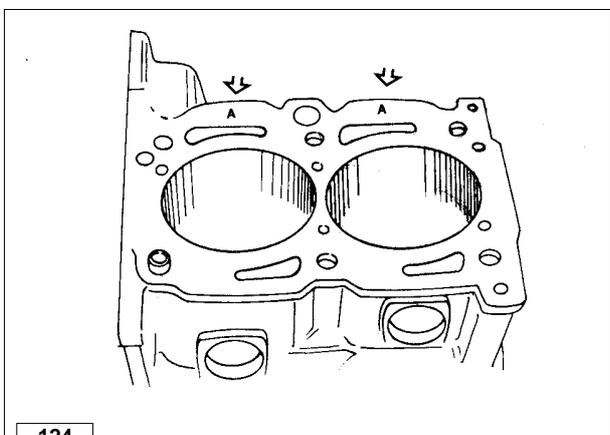
Utilizzare un calibro con piano di riscontro o un comparatore come in figura.  
Controllare l'allineamento degli assi utilizzando lo spinotto del pistone; lo scarto **A** = 0,015 mm; limite 0,030 mm.  
Piccole deformazioni si possono correggere sotto una pressa agendo con sforzi graduali.



**CILINDRI**

Azzerare il comparatore con un anello calibrato: Verificare il diametro **D** nei punti **1, 2 e 3**; ripetere la stessa operazione ruotando il comparatore di 90° alle stesse altezze.  
Controllare l'eventuale usura nella zona **X** dove lavorano i segmenti e se supera di 0,05 mm il limite max dato rettificare il cilindro alla maggiorazione successiva.

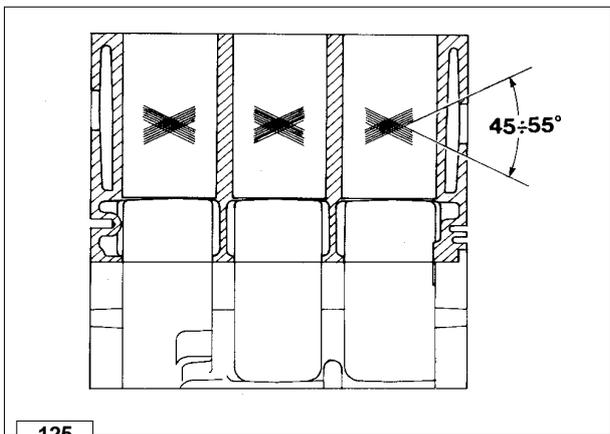
72,000 mm per motori LDW 502-602-903-1204-1204/T;  
75,000 mm per motori LDW 702-1003-1404.



**Cilindri, classe**

I riferimenti delle classi dei pistoni (**A,B,C**) sono riportati sul cielo del pistone stesso mentre quelli dei cilindri si trovano sul basamento nei punti indicati dalle frecce, vedi figura.

**Nota:** Per LDW 502 col basamento in alluminio, i cilindri in ghisa si possono rettificare normalmente alle maggiorazioni 0,5 e 1,0 mm.  
Non è prevista la sostituzione dei cilindri.



**Cilindri, rugosità**

**⚠ Cautela - Avvertenza**  
**E' vietato ripassare le superfici interne dei cilindri con della tela smeriglio.**

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

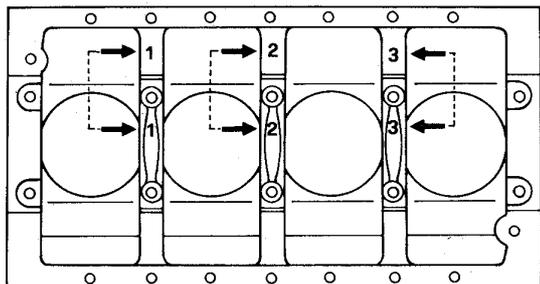
## Cappelli di banco centrali

I cappelli dei supporti centrali sono contrassegnati con dei riferimenti che possono essere dei numeri come in figura oppure dei bullini.

Gli stessi riferimenti sono riportati sul basamento.

Accoppiare i cappelli con gli stessi riferimenti e dallo stesso lato; in ogni caso fare riferimento alle due tacche di centraggio della bronzina che devono trovarsi dallo stesso lato.

- Serrare le viti contemporaneamente a 60 Nm.



126

## Cappelli di banco posteriore e anteriore



### Importante

**Prima del serraggio finale e a serraggio ultimato controllare con una barra rettificata la complanarità fra i piani**

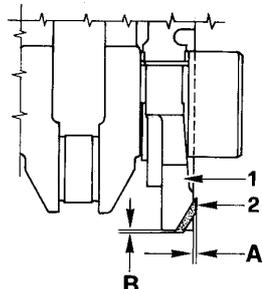
Al rimontaggio del cappello di banco posteriore **1** sostituire le guarnizioni di gomma laterali **2** tenendo presente che la sporgenza **A** e **B** dal supporto devono essere  $0,5 \pm 1,0$  mm; tagliare l'eventuale eccedenza.

Procedere allo stesso modo col cappello anteriore.

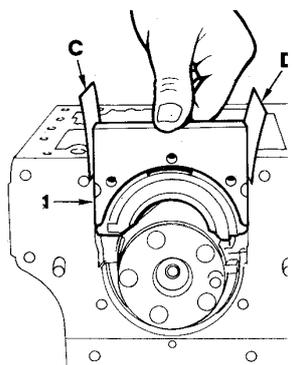
Per l'inserimento dei supporti nel basamento, interporre fra le loro superfici due lamine **C** e **D** di spessore 0,1 mm, matricola 7107-1460-053.

- Serrare le viti a 60 Nm.

**Nota:** Si consiglia di applicare alcune gocce di sigillante siliconico sul piano del taglio della guarnizione **2**.



127



128

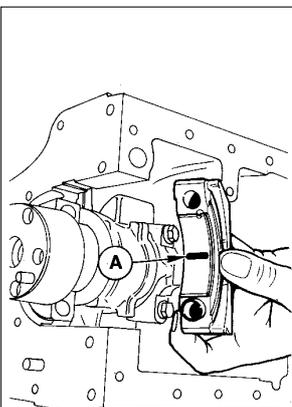
## Controllo giochi fra cuscinetti e perni di banco

Usare del filo calibrato **A** tipo "Perfect Circle Plastigage" e disporlo con un po' di grasso al centro del cuscinetto.

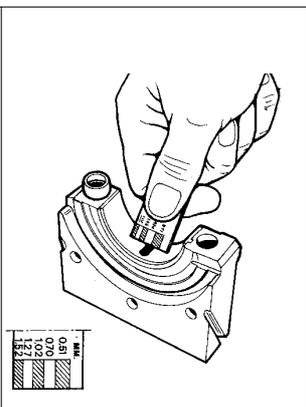
- Serrare le viti a 60 Nm.

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

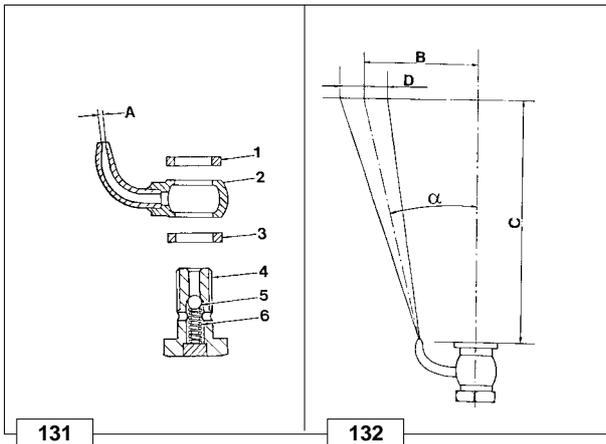
- ➡ Per i valori dei giochi fra perni di banco, perni testa biella e corrispondenti cuscinetti vedi pagina 64.



129



130



**Spruzzatori raffreddamento pistoni**



**Cautela - Avvertenza**

Il pistone prevede una nicchia per far sì che durante il suo movimento dall'alto in basso e viceversa non possa venire a contatto con lo spruzzatore.

Quando si rimonta lo spruzzatore fare attenzione che venga posizionato in modo tale che al passaggio del pistone si trovi al centro della nicchia.

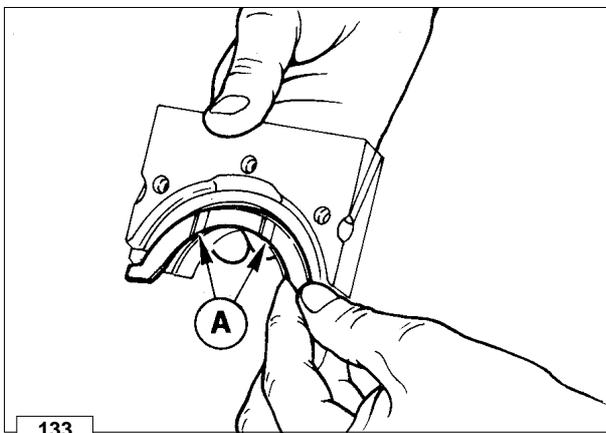
Sono presenti nel motore sovralimentato LDW 1204/T e sono alloggiati vicino ai supporti di banco.

Componenti:

- 1 Rondella
- 2 Spruzzatore
- 3 Rondella
- 4 Raccordo (serrare a 12 Nm)
- 5 Valvola (pressione apertura = 1÷1.2 bar)
- 6 Molla

Caratteristiche (mm):

A	B	C	D	α
0,80÷0,85	34	150	16	5°

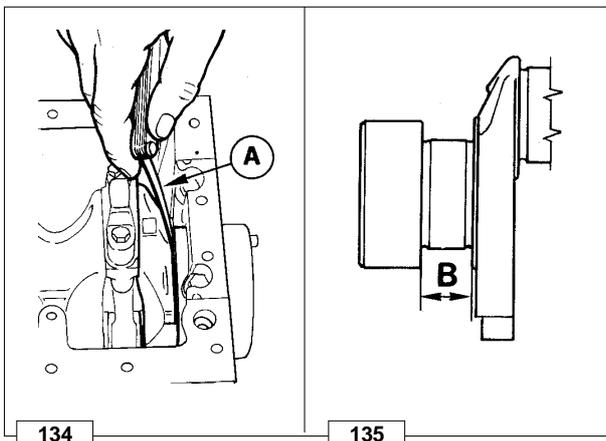


**Semianelli di spallamento**

Per fare in modo che rimangano nelle loro sedi durante il montaggio mettere un po' di grasso.

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

Spessore semianelli = 2,31÷2,36 mm; sono fornite come ricambio maggiorazioni di spessore 0,1 e 0,2 mm, vedi seguito.

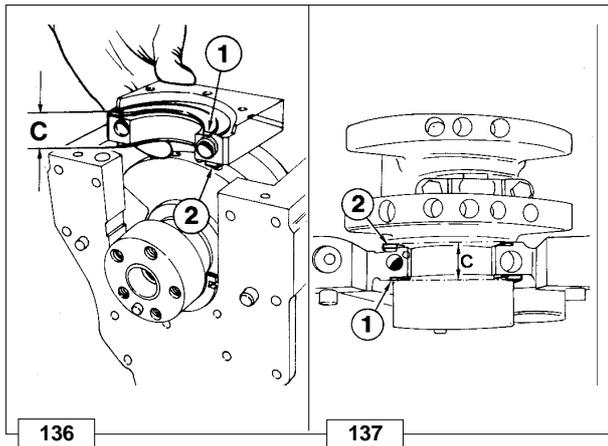


**Gioco assiale albero motore**

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

Rif.	Gioco	limite
<b>A</b> mm	0,130÷0,313	0,5
<b>B</b> mm	23,05÷23,10	23,50

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



### Semianelli di spallamento, maggiorazioni

Dimensioni mm:

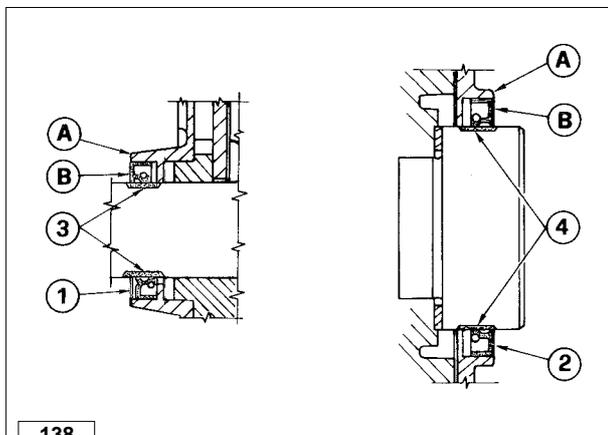
	C	B**	A*
Std	22,787÷22,920	23,050÷23,100	0,130÷0,313
1 <sup>a</sup>	22,987÷23,120	23,250÷23,300	
2 <sup>a</sup>	3,087÷23,220	23,350÷23,400	
3 <sup>a</sup>	23,187÷23,320	23,450÷23,500	

\* A di fig. 134.

\*\* B di fig. 135.

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

- 1<sup>a</sup> Maggiorazione.** Semianelli **1** e **2** + 0,10 mm su entrambi i lati del supporto.
- 2<sup>a</sup> Maggiorazione.** Semianelli **1** e **2** + 0,10 mm da un lato del supporto e +0,20 mm dall'altro lato.
- 3<sup>a</sup> Maggiorazione.** Semianelli **1** e **2** + 0,20 mm su entrambi i lati del supporto.



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



#### Cautela - Avvertenza

Con temperatura ambiente inferiore a -35°C, gli anelli potrebbero danneggiarsi.

L'anello di tenuta olio anteriore **1** inserito nel coperchio pompa olio e quello posteriore **2**, nella flangia lato volano.  
Se deformati, induriti o lesionati, sostituirli.

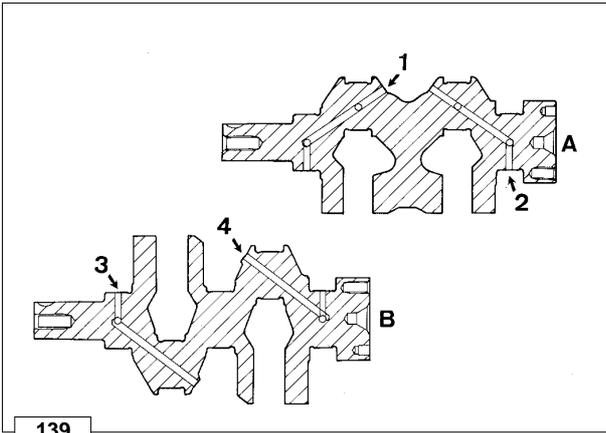
Per la sostituzione:

- Pulire accuratamente la sede
- Tenere immerso l'anello in olio motore per circa mezz'ora.
- Piantarlo nella sede con un tampone esercitando una pressione uniforme su tutta la sua superficie frontale; fare in modo che le due superfici **A** e **B** vengano a trovarsi sullo stesso piano.
- Riempire il vano interno con grasso e lubrificare il labbro di tenuta con olio denso.

**Nota:** Prima della revisione del motore, se nella zona di tenuta degli anelli **3** e **4** si nota una perdita di olio, si può rimediare a questo inconveniente sostituendo gli anelli e spingendoli verso l'interno di circa 2 mm rispetto a quelli montati in precedenza.

Se gli anelli sono di colore nero significa che le zone **3** e **4** dell'albero motore sono temprate; in questo caso è necessario rimontare l'anello dello stesso colore.

Se gli anelli sono di colore marrone, le zone **3** e **4** non sono temprate ed è doveroso rimontare gli anelli di colore marrone.



139

**Albero motore, condotti di lubrificazione**



**Pericolo - Attenzione**

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

A = Albero motore LDW 502

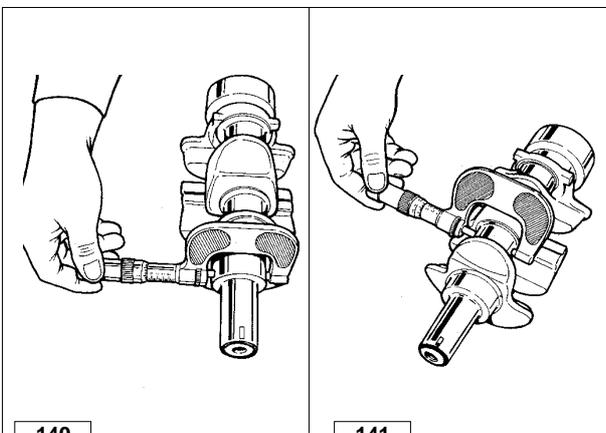
B = Albero motore LDW 602-702

Mettere l'albero motore in bagno di petrolio.

Togliere i tappi e pulire i condotti 1 e 2 oppure 3 e 4 con una punta; soffiare con aria compressa.

Rimettere i nuovi tappi nella loro sede e verificarne la tenuta.

**Nota:** L'albero motore dell'LDW 502 col basamento in alluminio non è intercambiabile con quello col basamento in ghisa, avendo i contrappesi diversi.

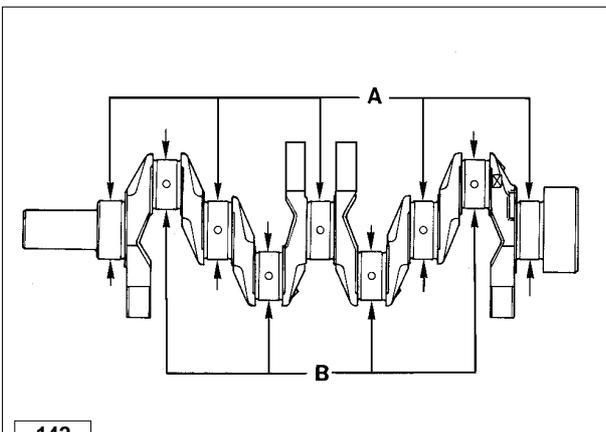


140

141

**Albero motore, controllo perni di banco e manovella**

Utilizzare un micrometro per esterni.



142

**Diametri perni di banco e testa di biella**

Dimensioni (mm):

LDW 502 - 602 - 903 - 1204 - 1204/T		
Rif.	Tolleranza	Limit usura
A (mm)	47,984÷48,000	47,900
B (mm)	39,984÷40,000	39,900
LDW 702 - 1003 - 1404		
Rif.	Tolleranza	Limit usura
A (mm)	50,981÷51,000	50,900
B (mm)	39,984÷40,000	39,900

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

Dimensioni (mm):

LDW 502 - 602 - 903 - 1204 - 1204/T		
Rif.	Tolleranza	
C (mm)	48,016÷47,984	48,055
D (mm)	40,021÷40,050	40,100
LDW 702 - 1003 - 1404		
Rif.	Tolleranza	
C (mm)	51,023÷51,059	51,098
D (mm)	40,021÷40,050	40,100

Le dimensioni riportate sono riferite a cuscinetti serrati.

➡ Per coppie di serraggio vedi figg. 116 e 126.

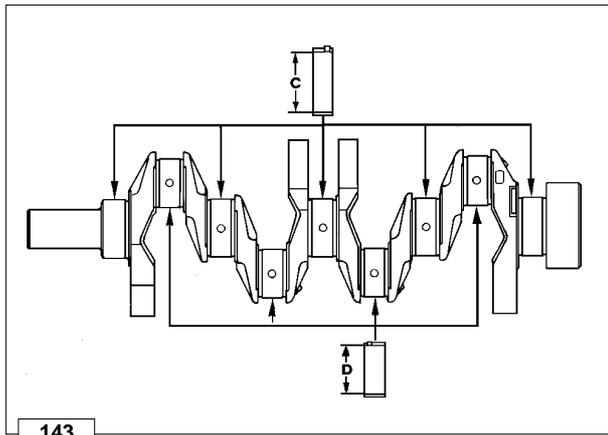
**Giochi fra cuscinetti e perni corrispondenti**

Vedi figg. 143 ÷ 144.

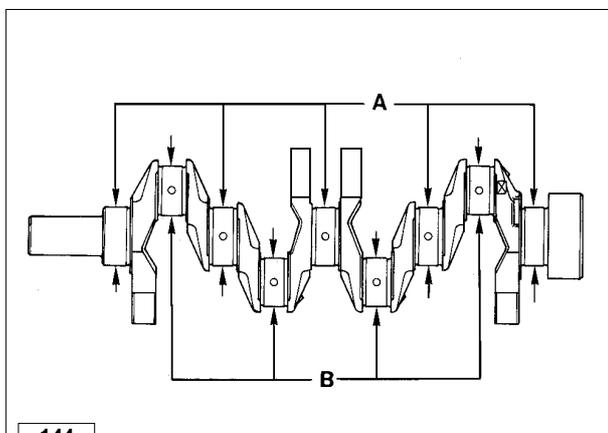
Dimensioni (mm):

LDW 502 - 602 - 903 - 1204 - 1204/T		
Rif.	Gioco	Limite usura
C-A (mm)	0,022÷0,074	0,200
D-B (mm)	0,021÷0,066	0,130
LDW 702 - 1003 - 1404		
Rif.	Gioco	Limite usura
C-A (mm)	0,023÷0,078	0,200
D-B (mm)	0,021÷0,066	0,130

**Nota:** Sia per i cuscinetti di banco che per quelli di testa di biella sono previste minorazioni sul diametro interno di 0,25 e 0,50 mm.



143



144

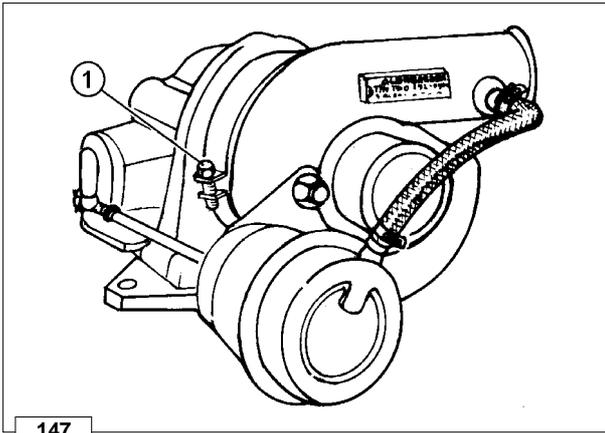


**TURBO COMPRESSORE**

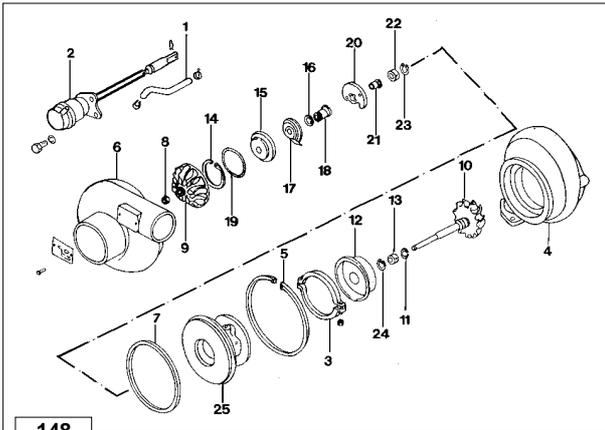
E' installato sul motore 1204/T in due versioni:

Tipo TD 025 03C 2.8 per registrazioni a 3600 giri/1'

Tipo TD 025 03C 2.0 per registrazioni a 3000 giri/1'.



147

**Componenti turbo compressore**

148

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

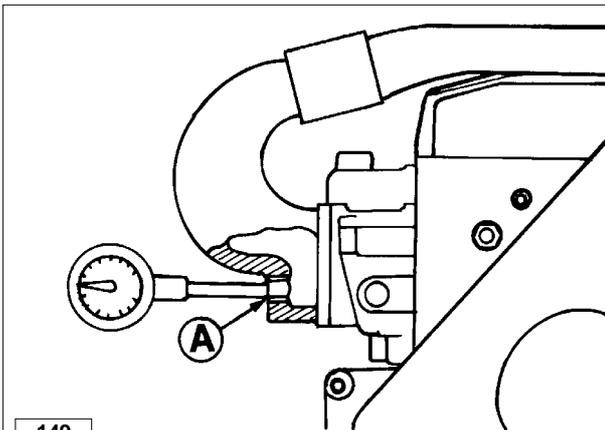
**Collaudo turbo compressore**

Procurarsi un manometro con scala da zero a 2 bar ed avvitarlo nel foro **A** di M8 come in figura, dopo aver tolto il tappo.

Avviare il motore, farlo riscaldare per alcuni minuti quindi portarlo a 3600 giri/1' in potenza NB per turbo compressore tipo TD 025M 03C 2.8 e a 3000 giri/1' in potenza NB, per il tipo TD 025 03C 2.0.

Il valore della pressione dell'aria di sovralimentazione da rilevare è  $0,87 \div 0,91$  bar ( $655 \div 685$  mm Hg).

Qualora la pressione di taratura non rientri nel valore richiesto è necessario regolare la corsa dell'asta comando valvola **8** (Waste gate), vedi seguito.



149

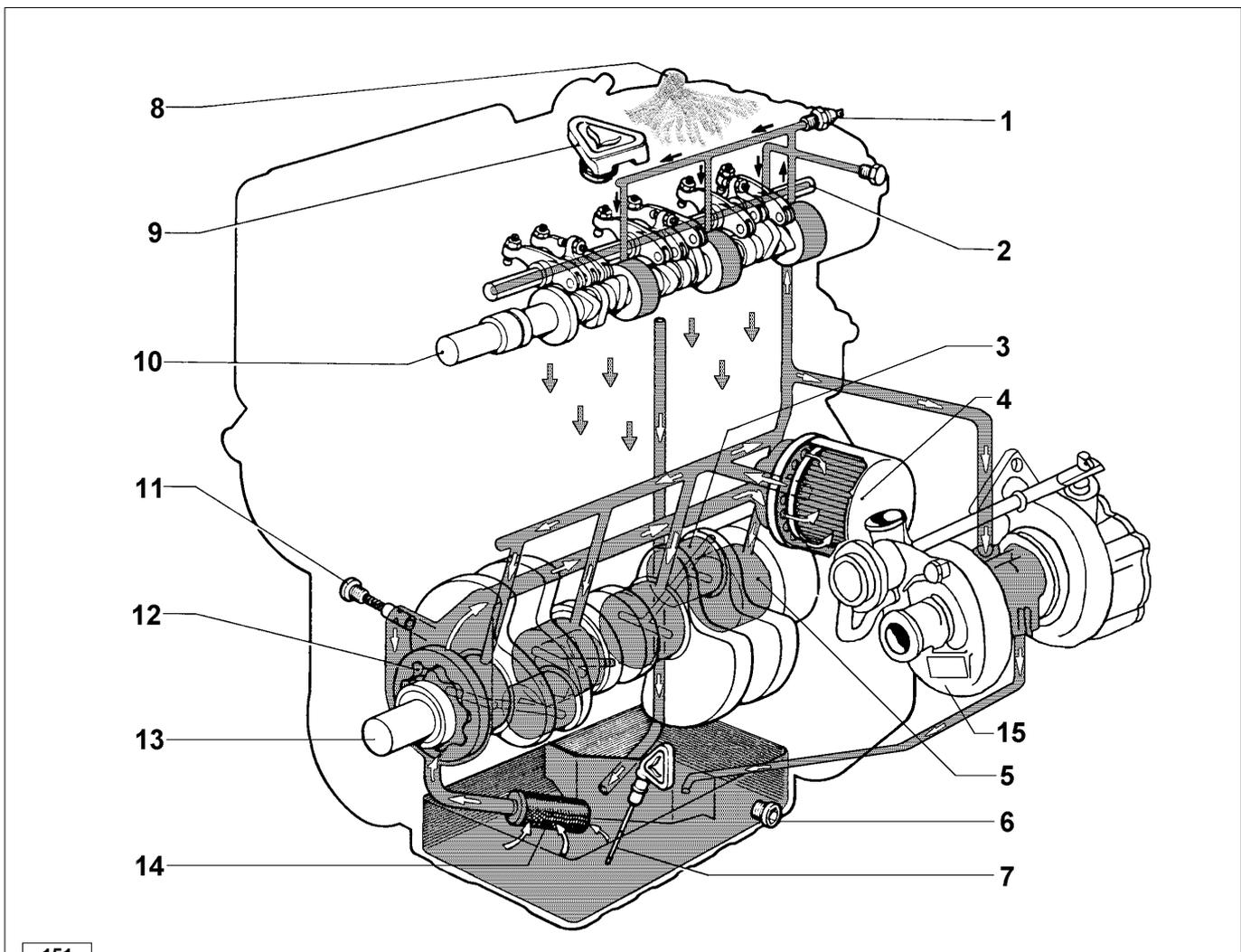


**Pericolo - Attenzione**

- Il motore può danneggiarsi se fatto lavorare con insufficiente quantità di olio.
- È inoltre pericoloso immettere troppo olio perchè la sua combustione può provocare un brusco aumento della velocità di rotazione.
- Utilizzare l'olio di lubrificazione prescritto al fine di 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 degli anelli elastici, e di una rapida usura del cilindro, dei cuscinetti e tutte le altre parti in movimento.  
La durata del motore ne risulterà notevolmente ridotta.

**Pericolo - Attenzione**

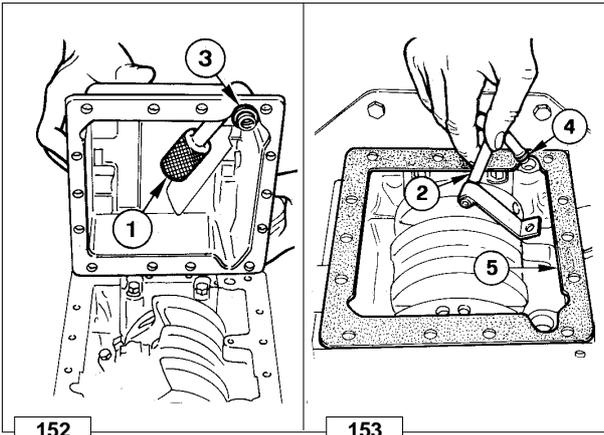
- La viscosità dell'olio deve essere adeguata alla temperatura ambiente in cui il motore opera.
- L'olio motore esausto può essere causa di cancro alla pelle se lasciato ripetutamente a contatto e per periodi prolungati.
- Se il contatto con l'olio fosse inevitabile, si consiglia di lavarsi accuratamente le mani con acqua e sapone non appena possibile.
- Non disperdere l'olio esausto in ambiente in quanto altamente inquinante.

**CIRCUITO DI LUBRIFICAZIONE**

151

*Componenti:*

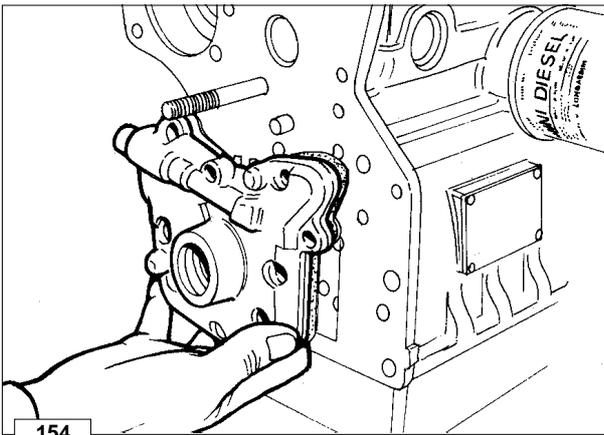
- |                         |  |
|-------------------------|--|
| 1 Pressostato           | 9 Tappo rifornimento olio  |
| 2 Perno bilancieri      | 10 Albero a camme  |
| 3 Perno testa biella    | 11 Valvola regolazione pressione olio                                    |
| 4 Cartuccia filtro olio | 12 Pompa olio  |
| 5 Perno di banco        | 13 Albero motore   |
| 6 Tappo scarico olio    | 14 Filtro aspirazione olio   |
| 7 Asta livello olio     | 15 Turbo compressore con i relativi tubi presente soltanto in LDW 1204/T |
| 8 Sfiato                |  |



**Filtro olio interno e tubo ritorno olio in coppa**

Lavare con benzina il filtro olio interno 1 e il tubo di ritorno olio in coppa 2, soffiarli con aria compressa. Sostituire gli anelli di tenuta 3 e 4.

- Serrare il tappo scarico olio a 40 Nm.



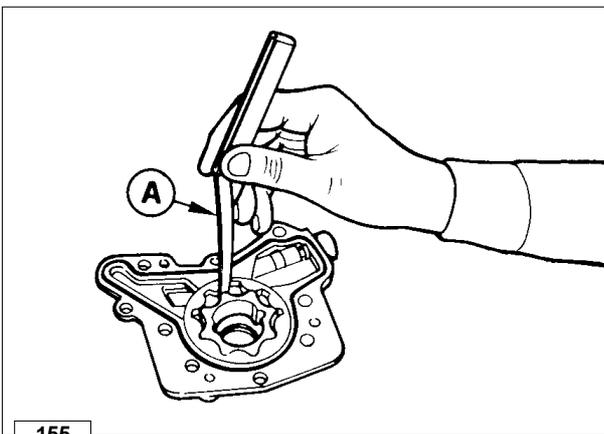
**Pompa olio**

La pompa olio montata sui motori LDW 502-602-903 ha una portata minore rispetto a quella montata sui motori LDW 1204-1204/T. Prova portata pompa olio a 1000 giri/1' con temperatura olio a 120°C.

Motore	Portata (l/1')	Pressione (bar)
502-602-702-903-1003	4÷4,3	3÷3,5
1204-1204/T-1404	6÷6,5	

Prova della portata a 3600 giri/1' con temperatura a 120°.

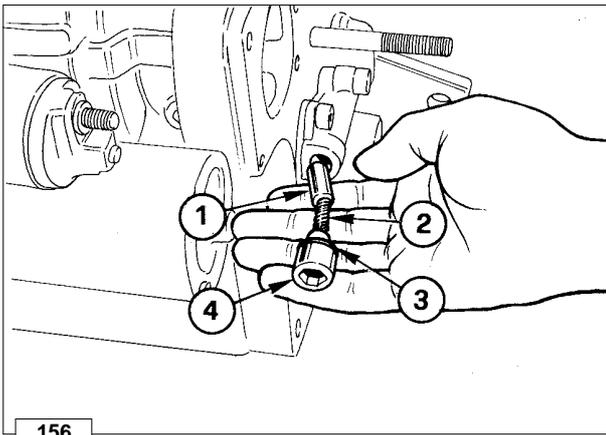
Motore	Portata (l/1')	Pressione (bar)
502-602-702-903-1003	19,3	4÷4,5
1204-1204/T-1404	28,5	



**Pompa olio, gioco fra i rotori**

Misurare il gioco A fra i denti come in figura; il valore max è di 0,171 mm; gioco limite usura 0,250 mm.

- ➡ Per smontaggio e rimontaggio vedi pag 42.



156

### Valvola regolazione pressione olio

Componenti:

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

Lunghezza molla =  $27,50 \div 27,75$  mm

Soffiare con aria compressa la sede della valvola e pulire accuratamente tutti i componenti prima di rimontarli.

**Nota:** La valvola comincia ad aprire alla pressione di  $4,5 \div 5,5$  bar

### Cartuccia filtro olio

Componenti:

- 1 Guarnizione
- 2 Piastra
- 3 Gommino
- 4 Molla
- 5 Elemento filtrante
- 6 Valvola by-pass
- 7 Molla

Caratteristiche:

Pressione massima di esercizio: ..... 7 bar

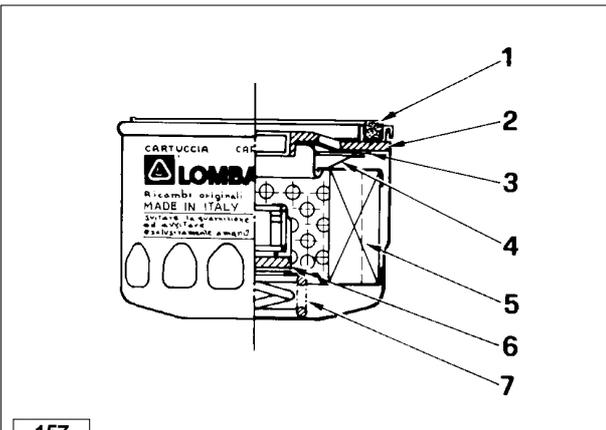
Pressione massima di scoppio: ..... 20 bar

Grado di filtrazione: .....  $15 \mu$

Taratura valvola by-pass: .....  $1,5 \div 1,7$  bar

Superficie filtrante totale: .....  $730 \text{ cm}^2$

Superficie filtrante totale per LDW 1204: ....  $1450 \text{ cm}^2$ .



157

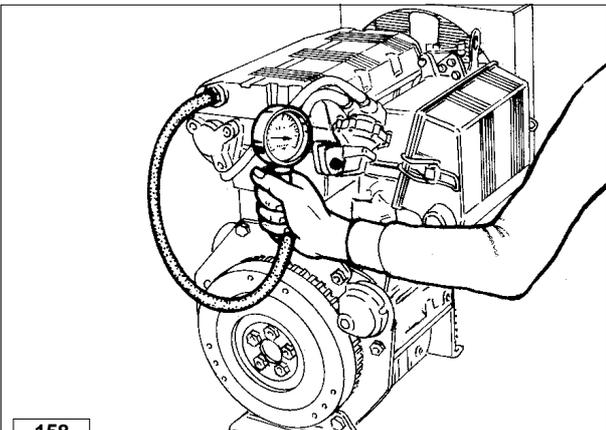
### Controllo pressione olio

A rimontaggio ultimato rifornire il motore di olio, combustibile e liquido di raffreddamento.

Rimuovere il pressostato, montare un raccordo e collegare un manometro da 10 bar.

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

**Nota:** Con temperatura di funzionamento max di  $120^\circ\text{C}$  a 900 giri/1' la pressione dell'olio non deve essere inferiore a 1 bar.

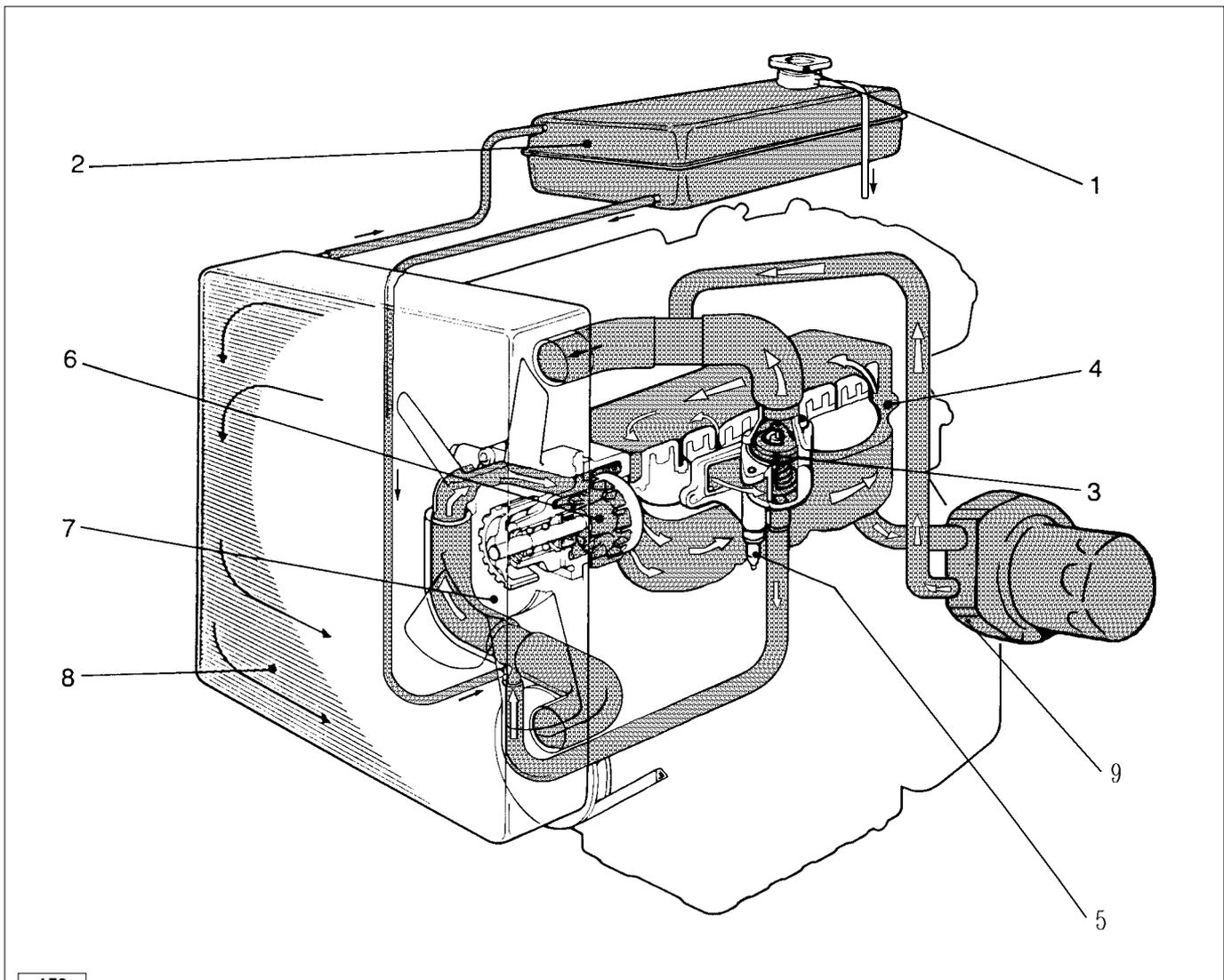


158



**Pericolo - Attenzione**

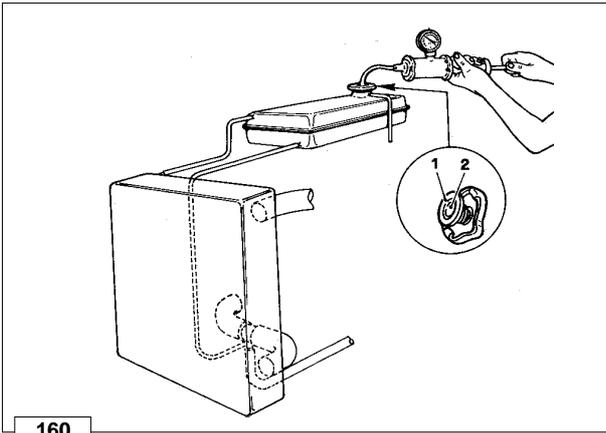
- Il circuito di raffreddamento a liquido è sotto pressione, non effettuare controlli prima che il motore si sia raffreddato ed anche in quel caso aprire con cautela il tappo del radiatore o del vaso di espansione.
- Nel caso sia prevista una elettroventola non avvicinarsi a motore caldo perché potrebbe entrare in funzione anche a motore fermo.
- Il liquido di raffreddamento è inquinante, quindi deve essere smaltito nel rispetto dell'ambiente.

**CIRCUITO DI RAFFREDDAMENTO**

159

*Componenti:*

- |  |  |
|--|--|
| 1) Tappo rifornimento liquido          | 6) Pompa di circolazione   |
| 2) Vaschetta di compensazione          | 7) Ventola   |
| 3) Valvola termostatica                | 8) Radiatore   |
| 4) Blocco cilindri                     | 9) Scambiatore di calore con i relativi tubi presente soltanto in LDW 1204/T |
| 5) Termostato spia temperatura liquido |  |



160

**Radiatore e tappo vaschetta di compensazione, controllo e tenuta**

Togliere il tappo dalla vaschetta di compensazione e controllare che il liquido sia a livello.

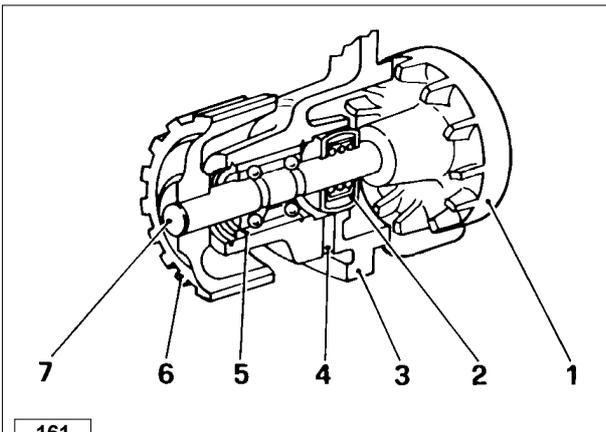
Sostituire il tappo con uno provvisto di attacco per pompa aria a mano.

Comprimere aria alla pressione di 1 bar per circa due minuti.

Controllare che nel radiatore non vi siano gocciolamenti.

Il tappo della vaschetta è fornito di una valvola di depressione 1 ed una di sovrappressione 2.

Pressione apertura valvola di sovrappressione 0,7 bar.

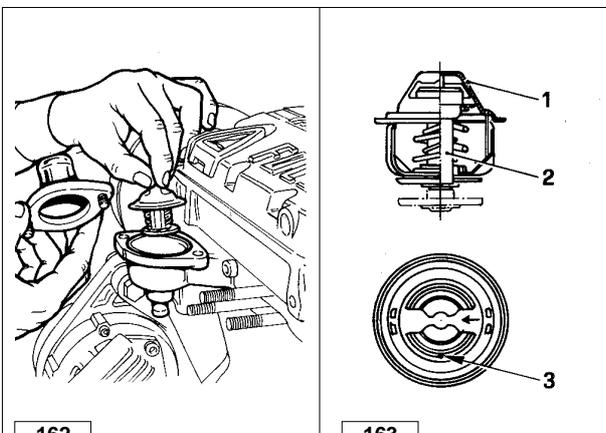


161

**Pompa circolazione liquido raffreddamento, componenti**

- 1 Girante
- 2 Guarnizione a tenuta frontale
- 3 Corpo pompa
- 4 Foro di scarico
- 5 Cuscinetto
- 6 Puleggia
- 7 Albero

**Nota:** La pompa per LDW 1204-1204/T-1404 si differenzia da quella degli altri motori della serie per la presenza di un anello posto fra la girante 1 e la guarnizione 2.



162

163

**Valvola termostatica**

- 1 - Corpo in acciaio inox oppure in ottone
- 2 - Bulbo del tipo a cera
- 3 - Forellino spurgo aria

*Caratteristiche:*

Temperatura di apertura: ... 83°÷87°C

Corsa max a: ..... 94°C = 7 mm

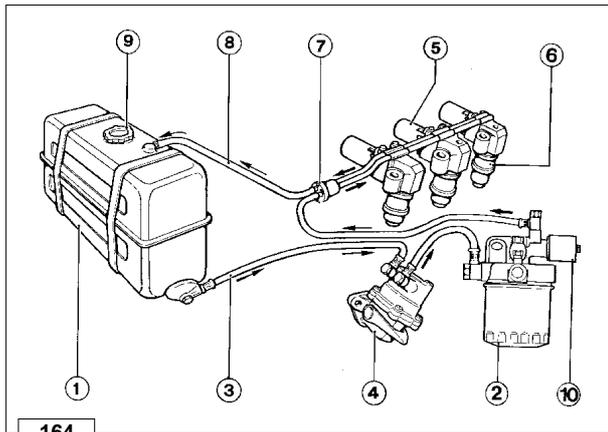
Ricircolo liquido: ..... 30÷80 l/h.

### Circuito alimentazione iniezione

Componenti:

- 1 Serbatoio
- 2 Filtro combustibile
- 3 Tubo alimentazione
- 4 Pompa alimentazione
- 5 Pompa iniezione
- 6 Iniettore
- 7 Guarnizione
- 8 Tubo di scarico
- 9 Tappo
- 10 Elettrovalvola

**Nota:** Il serbatoio completo di filtro viene fornito a richiesta.



164

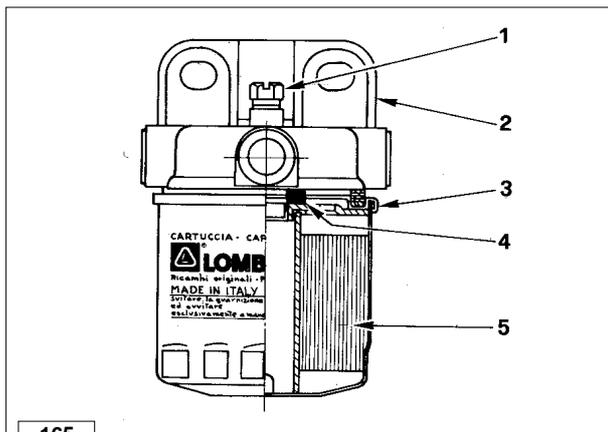
### Filtro combustibile staccato dal serbatoio (a richiesta)

- 1 Vite spurgo aria
- 2 Supporto
- 3 Cartuccia
- 4 Gommino
- 5 Elemento filtrante

Caratteristiche cartuccia:

Carta filtrante: ..... PF 905  
 Superficie filtrante: ..... 2400 cm<sup>2</sup>  
 Grado di filtrazione: ..... 2÷3 μ  
 Pressione massima di esercizio: ..... 4 bar

➡ Per manutenzione vedi pag. 24



165

### Pompa alimentazione

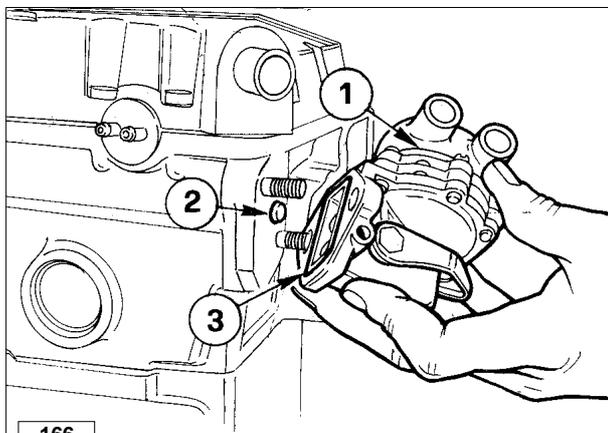
Componenti:

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

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

Caratteristiche:

A 1500 giri/1' dell'eccentrico di comando, la portata è di 75 l/h e la pressione di autoregolazione di 0,55÷0,65 bar.



166

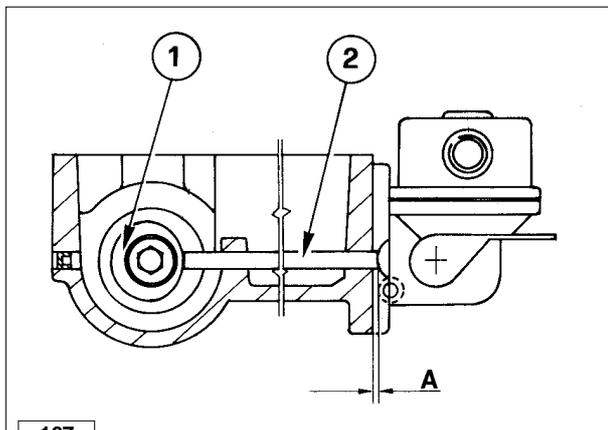
### Sporgenza puntalino pompa alimentazione

La sporgenza **A** del puntalino **2** dal piano testa è di 1,66÷2,18 mm. Il controllo deve essere eseguito con eccentrico **1** a riposo come in figura.

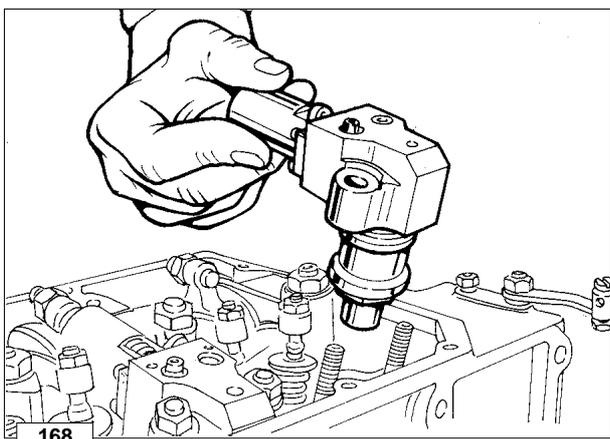
○ Bloccare i due dadi di fissaggio pompa alimentazione contemporaneamente a 24 Nm.

Controllare la lunghezza del puntalino e se non è a misura sostituirlo.

Lunghezza del puntalino = 153,15÷153,35 mm.



167

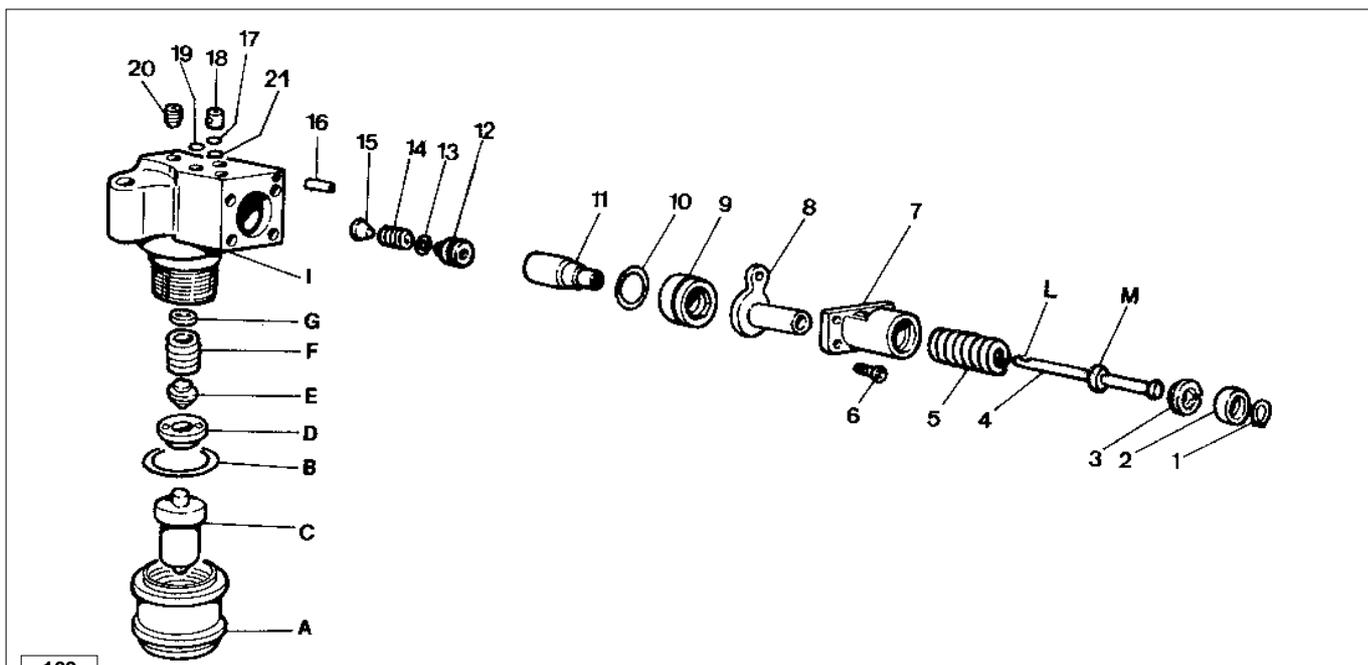


**Pompa/Iniettore**

Di progetto LOMBARDINI la pompa/iniettore si monta esclusivamente sui motori della serie FOCS. Il sistema di iniezione comprende due, tre, quattro pompe/iniettore uguali, ognuna delle quali alimenta un cilindro.

**Nota:** Sulle pompe/iniettori di nuova costruzione (per matricole e riferimenti vedi tabella a pag. 78) è stato modificato il pompante (vedi fig. 174).

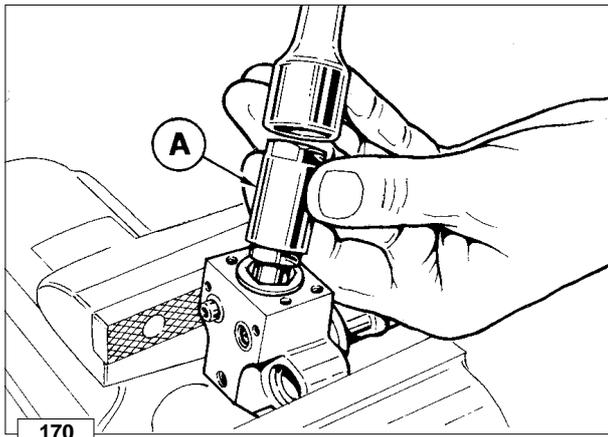
A seguito di questa modifica ed altre come l'eliminazione del tappo **20** di fig. 169 è cambiato il modo di effettuare il controllo dell'anticipo iniezione statico, fig. 187÷188 e quello della taratura iniettore, fig. 178.



**Pompa/iniettore, componenti**

- |                                      |                      |
|--------------------------------------|----------------------|
| 1 Anello seeger                      | A Ghiera             |
| 2 Punteria                           | B Anello OR          |
| 3 Piattello di arresto               | C Polverizzatore     |
| 4 Pistoncino                         | D Distanziale        |
| 5 Molla                              | E Asta di pressione  |
| 6 Vite                               | F Molla              |
| 7 Supporto                           | G Spessore registro  |
| 8 Leverino                           | I Corpo              |
| 9 Ghiera                             | L Elica di controllo |
| 10 Anello OR                         | M Guida pistoncino   |
| 11 Cilindretto                       |                      |
| 12 Valvolina di mandata              |                      |
| 13 Guarnizione                       |                      |
| 14 Molla                             |                      |
| 15 Riempitore                        |                      |
| 16 Spina                             |                      |
| 17 Anello OR                         |                      |
| 18 Valvolina non ritorno             |                      |
| 19 Anello OR                         |                      |
| 20 Vite tappo(vecchio tipo)          |                      |
| 21 Guarnizione metallica(nuovo tipo) |                      |

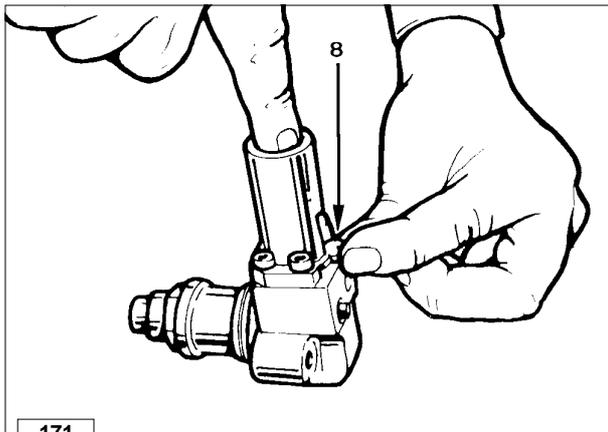
○ Al rimontaggio dell'iniettore serrare la ghiera **A** a 70 Nm



**Smontaggio/rimontaggio ghiera bloccaggio cilindretto**

Per smontare la ghiera **9** fig. 169 utilizzare la chiave specifica **A** matr. 7107-1460-029.

○ Al rimontaggio serrarla a 34 Nm.

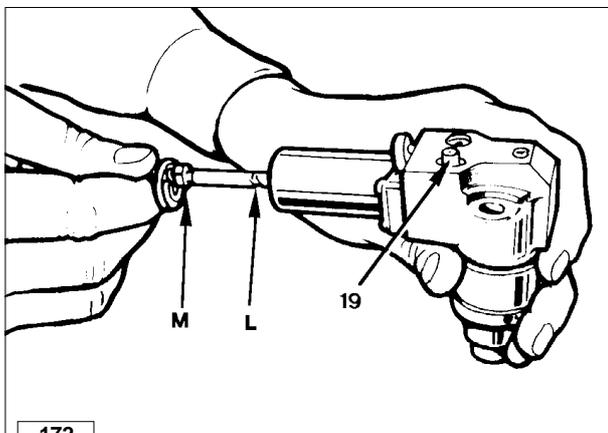


**Smontaggio/rimontaggio pompa iniezione**

Smontare seguendo l'ordine progressivo della numerazione di fig.169.

Rimontare procedendo in senso inverso.

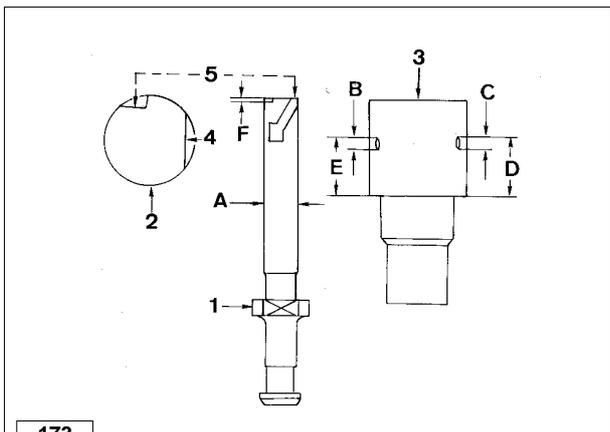
Al rimontaggio del pistoncino rivolgere l'elica del pistoncino **L** verso la valvolina di non ritorno **19**, vedi seguito.



**Rimontaggio pistoncino pompa iniezione**

Per poter inserire il pistoncino nel suo cilindretto premere con un dito e contemporaneamente ruotare lentamente il leverino **8** fig. 171 fino a quando la guida **M** del pistoncino fig. 172 non entri nella sede del leverino.

**Nota:** Se per errore il pistoncino viene montato con l'elica rivolta verso il senso sbagliato la pompa non funziona (non esiste il pericolo che il motore possa andare fuori giri).



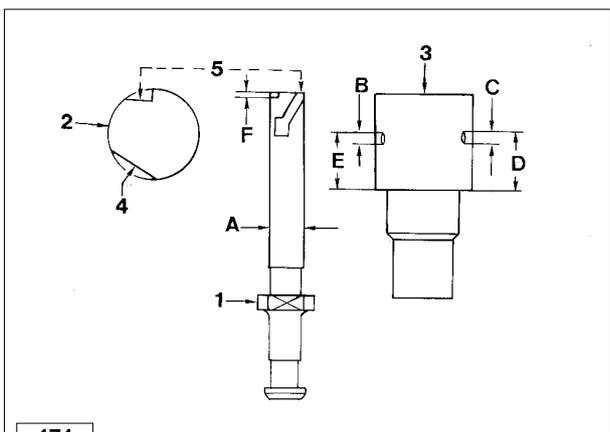
173

**Pompante (pompa iniezione vecchio tipo)**

- 1 Pistoncino
- 2 Sezione pistoncino parte superiore
- 3 Cilindretto
- 4 Tacca di ritardo
- 5 Scanalatura di controllo

Dimensioni (mm):

A	5,5	valore nominale
B	2,00 ÷ 2,03	diametro foro di entrata
C	1,50 ÷ 1,53	diametro foro di uscita
D	10,00	
E	9,6	
F	0,7	

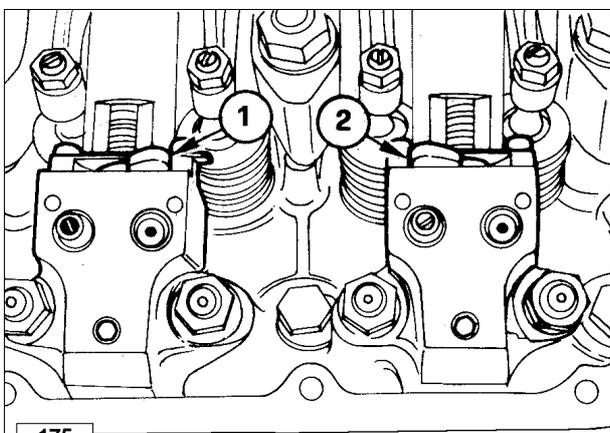


174

**Pompante**

- 1 Pistoncino
- 2 Sezione pistoncino parte superiore
- 3 Cilindretto
- 4 Tacca di ritardo
- 5 Scanalatura di controllo

	POMPA INIEZIONE	Dimensione					
		A	B	C	D	E	F
502 basamento in alluminio	6590.307	5.5					
502-602 903-1204	6590.285	6.0	1.50 ÷ 1.55	1.50 ÷ 1.53	9.965 ÷ 10.035	9.565 ÷ 9.635	0.9
1204/T 702-1003-1404	6590.290	6.5					



175

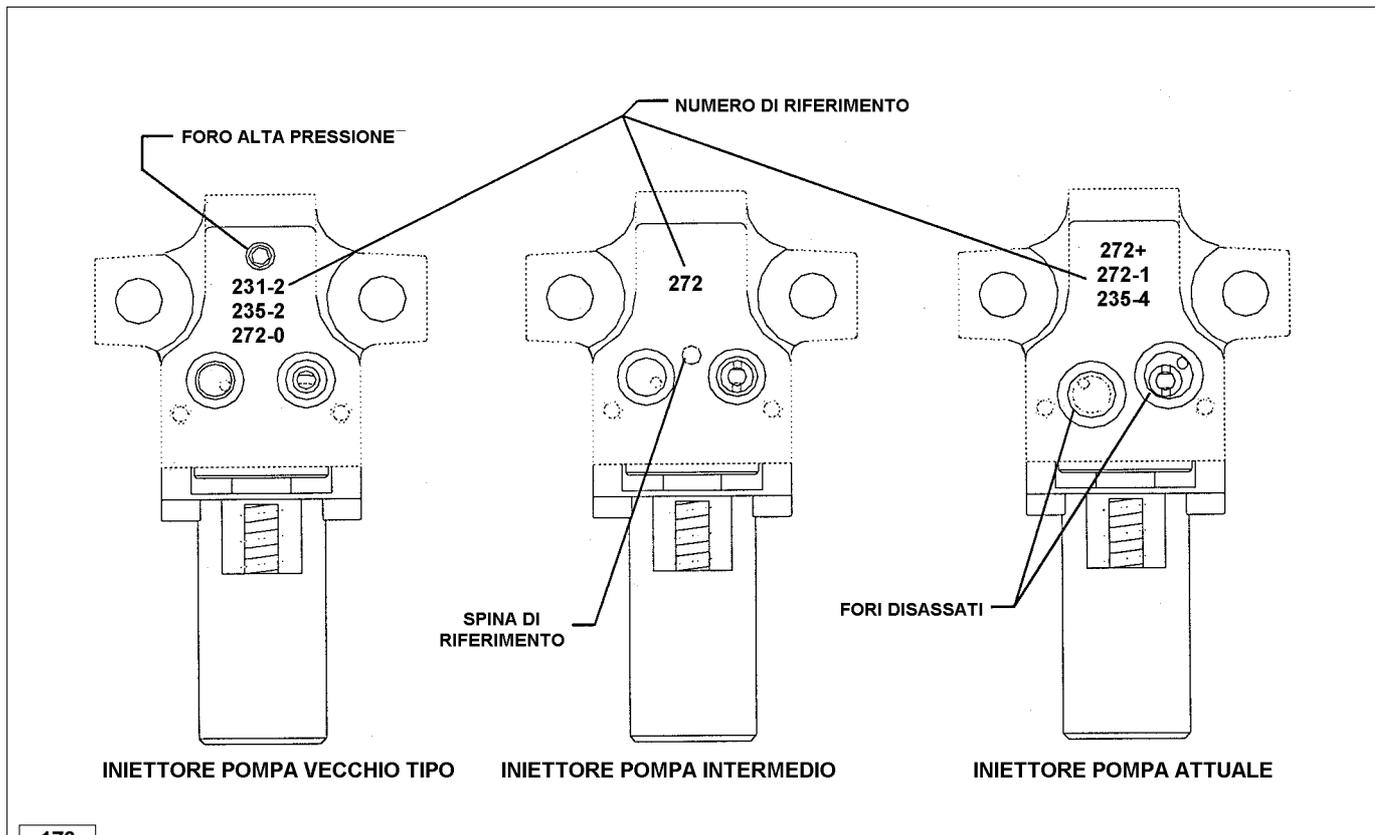
**Dati di controllo pompe/iniettore matr. 6590.285.**

- 1 Posizione del leverino comando portata nella posizione di stop.
- 2 Posizione del leverino comando portata nella posizione di max portata.

Corsa asta da max portata mm	Giri (*)	mm <sup>3</sup> /colpo
9,5	3600	19÷23
9,5	1200	15÷24
posizione avviamento	300	35÷38

Pressione taratura iniettore: 140÷155 bar

\* I giri/1' sono quelli dell'albero motore.



176

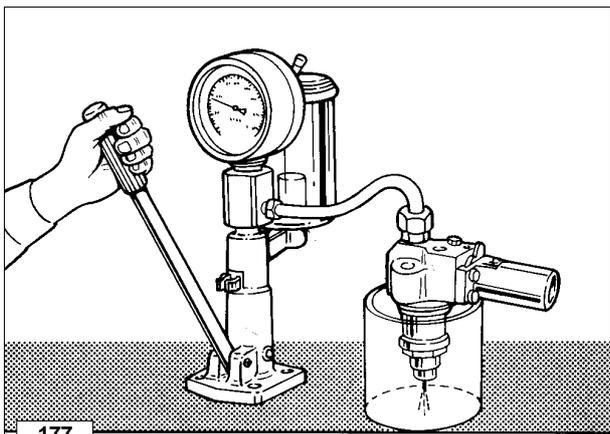
La Lombardini evolve costantemente il sistema di iniezione alla ricerca delle migliori performance dei suoi motori. Per questo motivo il corpo dell'iniettore pompa è stato modificato tre volte durante l'evoluzione. Nella figura in alto sono rappresentati i tre diversi iniettori pompa.

**Iniettore pompa tipo vecchio:** si caratterizza per il foro d'alta pressione.

**Iniettore pompa intermedio:** si caratterizza per la mancanza del foro d'alta pressione (il foro può essere presente ma si usa solo per il controllo dell'iniettore e non per l'anticipo iniezione) e per la spina di riferimento tra i due fori di entrata e uscita.

**Iniettore pompa attuale:** si caratterizza per i fori di entrata e uscita disassati e di dimensioni maggiori, inoltre per la mancanza del foro d'alta pressione.

N° DI RIFERIMENTO	N° MATRICOLA	TIPO MOTORE	VALORE ANTICIPO INIEZIONE	ATTREZZI SPECIALI
231-2	6590.262	502 - 602 - 903 - 1204	11° - 13°	ANTICIPO ..... 1460.028 + 1460.024 TARATURA INIETTORE ... 1460.028 P.M.S. .... 1460.048
272-0	6590.283	502 MINI CAR	11° - 13°	ANTICIPO ..... 1460.028 + 1460.024 TARATURA INIETTORE .. 1460.028 P.M.S. .... 1460.048
235-2	6590.235	1204/T	4° - 6°	ANTICIPO ..... 1460.028 + 1460.024 TARATURA INIETTORE ... 1460.028 P.M.S. .... 1460.048
272	6590.272	502 - 602 - 903 - 1204	8° - 10°	ANTICIPO ..... 1460.056 TARATURA INIETTORE ... 1460.028 P.M.S. .... 1460.048
272-1	6590.285	502 - 602 - 903 - 1204	8° - 10° < 2999 g/min 12° - 14° > 3000 g/min	ANTICIPO / TARATURA INIETTORE ... 1460.074 P.M.S. .... 1460.048
272- 272+	6590.286 6590.307	502 MINI CAR	11° - 13°	ANTICIPO / TARATURA INIETTORE ... 1460.074 P.M.S. .... 1460.048
235-4 235-4	6590.290 6590.287	1204/T	6° - 8°	ANTICIPO / TARATURA INIETTORE ... 1460.074 P.M.S. .... 1460.048
235-3 235-4	6590.290	702 - 1003 - 1404	8° ÷ 10° < 2999 g/min 12° ÷ 14° 3000÷3600 g/min 13° ÷ 14° > 3600 g/min	ANTICIPO / TARATURA INIETTORE ... 1460.074 P.M.S. .... 1460.048



177

**Iniettore, taratura (vecchio tipo)**

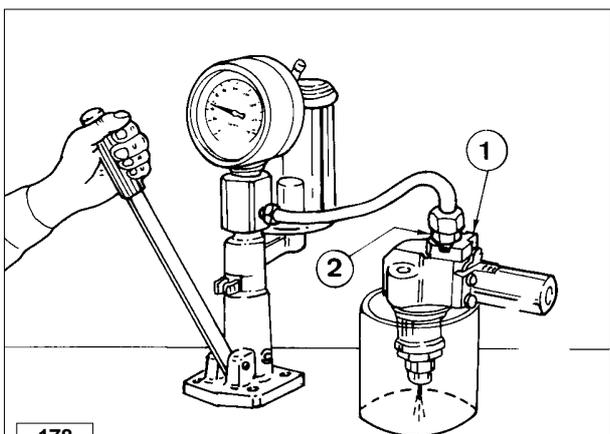
Collegare l'iniettore ad una pompa a mano dopo aver smontato la vite tappo **20** fig. 169 ed utilizzando l'attrezzo matr. 7107-1460-028 verificare che la pressione di taratura sia 130÷145 bar; registrare, se necessario, variando lo spessore che si trova sotto la molla.

Sono previsti come ricambio undici spessori diversi le cui misure vanno da 1 a 2 mm.

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

Verificare la tenuta dello spillo azionando lentamente la pompa a mano sino a circa 130 bar per 10 secondi.

Se si ha gocciolamento sostituire il polverizzatore.



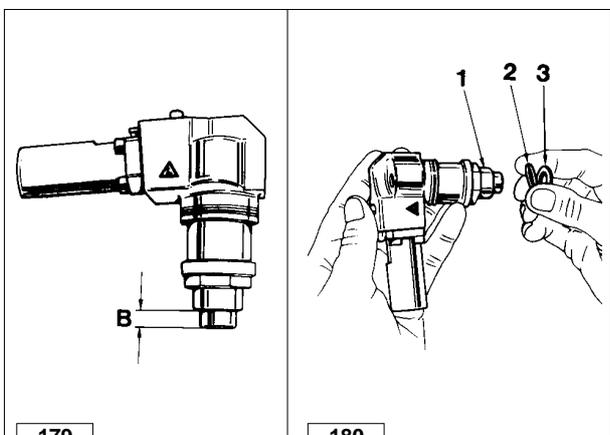
178

**Iniettore, taratura secondo le pompe/iniettore attuali**

Togliere la valvolina di non ritorno lasciando la sua guarnizione metallica e montare al suo posto la vite tappo che fa parte dell'attrezzatura 7107-1460-074.

Montare inoltre la testina **1** ed il raccordo **2**; collegarsi con una pompa a mano come in figura.

La pressione di taratura dovrà essere 140÷155 bar.



179

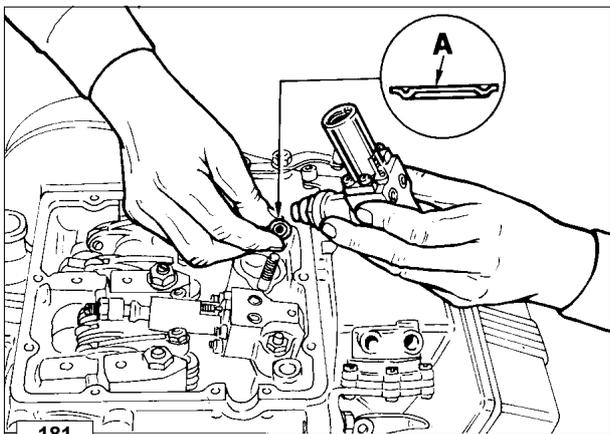
180

**Iniettore, sporgenza polverizzatore**

Per evitare lo schiacciamento eccessivo del parafiamma **A**, fig.181 controllare la sporgenza **B** del polverizzatore fig. 179.

**B** = 6,80÷7,05 mm; se questa misura risulta più grande mettere lo spessore **2** tra la ghiera **1** e la guarnizione di rame **3**.

Sono disponibili spessori di 0,25 mm.



181

**Iniettore, parafiamma**

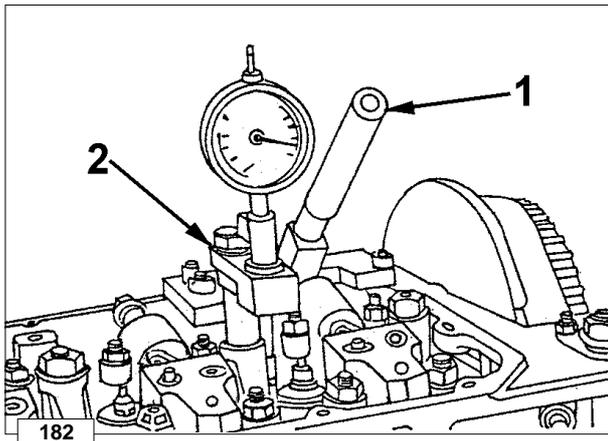
Ogni qualvolta si rimuove la pompa/iniettore è necessario la sostituzione del parafiamma, della guarnizione di rame e dell'anello OR tenuta olio e dei 2 anelli OR tenuta gasolio.

Inserire il parafiamma nell'alloggio dell'iniettore con il piano **A** verso l'alto.

○ Serrare i due dadi che la fissano alla testa contemporaneamente a 20 Nm.

Per i motori con gli iniettori fissati con dadi bilobati serrare a 23Nm.

➔ Per periodicità ore manutenzione vedi pag. 24.

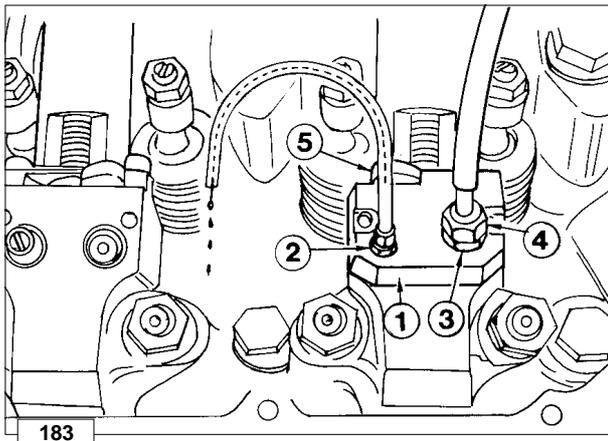


### Controllo e regolazione anticipo iniezione

- Smontare il cappello bilancieri, vedi pagina 40.
- Posizionare l'attrezzo sulla testa in corrispondenza del cilindro n° 1.
- Montare il comparatore sulla valvola comandata dall'attrezzo n° 1460.048.
- Tramite la leva 1 dell'attrezzo aprire la valvola fino a portarla in contatto con il pistone.
- Quindi ruotare l'albero motore fino a rilevare il P.M.S. attraverso la lettura del comparatore ed azzerare i centesimi.
- Rimuovere i tubi di alimentazione.
- Togliere l'anello O-ring in corrispondenza della valvolina di non ritorno e sostituirlo con l'apposita guarnizione (componente dell'attrezzatura 1460.074). Terminata la verifica rimuovere la guarnizione e ripristinare l'anello O-ring.

Collegare sulla pompa n°1 l'attrezzo 1460.074 che automaticamente posiziona il leverino di comando portata al massimo. L'attrezzo è corredato dai raccordi n° 3÷4 per il collegamento ad un serbatoio che deve essere posizionato ad un livello non inferiore ai 30 cm dal piano delle pompe. Il raccordo n°2 è dotato di tubo in plastica con il filo interno per poter recepire il gocciolamento.

- Portare il cilindro n°1 in compressione ed aprire il rubinetto del serbatoio. Dal raccordo n°2 inizierà a fuoriuscire il gasolio.
- Ruotare lentamente il motore nel senso di rotazione verso il P.M.S. n°1 fino a che non cessa di fuoriuscire il gasolio.
- A questo punto con la leva 1 (di fig. 182) portare nuovamente la valvola in contatto con il pistone, e leggere sul comparatore quanti centesimi mancano al valore precedentemente azzerato (P.M.S.).
- Per la trasformazione dei centesimi in gradi consultare la tabella sottostante.
- Ripetere l'operazione sugli altri cilindri.

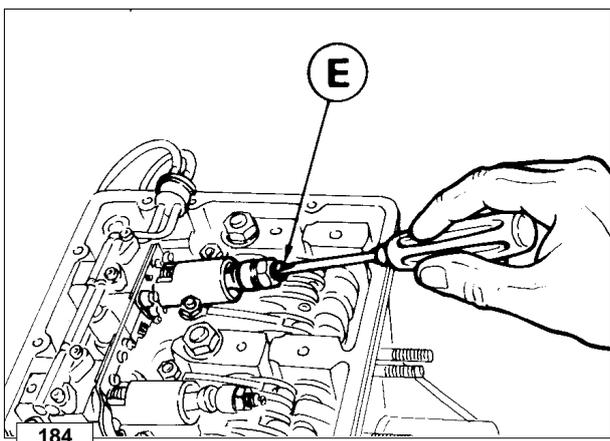


$\alpha$	LDW 502 (mm)	LDW 602-903-1204-1204/T (mm)	LDW 702-1003-1404 (mm)
18°	1.947	2.367	2.468
17°	1.739	2.115	2.205
16°	1.543	1.876	1.956
15°	1.358	1.651	1.721
14°	1.184	1.440	1.501
13°	1.022	1.242	1.296
12°	0.871	1.059	1.105
11°	0.733	0.891	0.930
10°	0.606	0.737	0.769
9°	0.491	0.597	0.623
8°	0.388	0.472	0.493
7°	0.297	0.362	0.378
6°	0.218	0.266	0.277

### Anticipo iniezione per le pompe/iniettori attuali

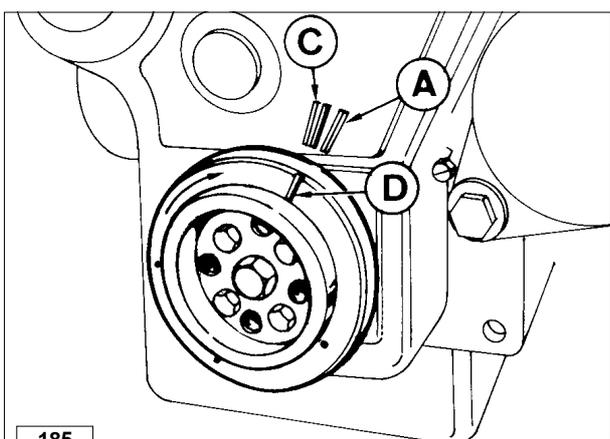
Motori	Matricole	Riferimento su pompa	Giri/1'	$\alpha$
502-602 903-1204	6590-285	272-1	1500÷2999	8°÷10°
502-602 903-1204	6590-285	272-1	> 3000	12°÷14°
502*	6590-307	272+	3000÷3600	10°÷12°
702-1003 1404	6590-290	235-4	1500÷2999	8°÷10°
702-1003 1404	6590-290	235-4	3000÷3600	12°÷14°
702-1003 1404	6590-290	235-4	> ÷3600	13°÷15°
1204/T	6590-290	235-4	1500÷3600	6°÷8°

\* Con basamento in alluminio



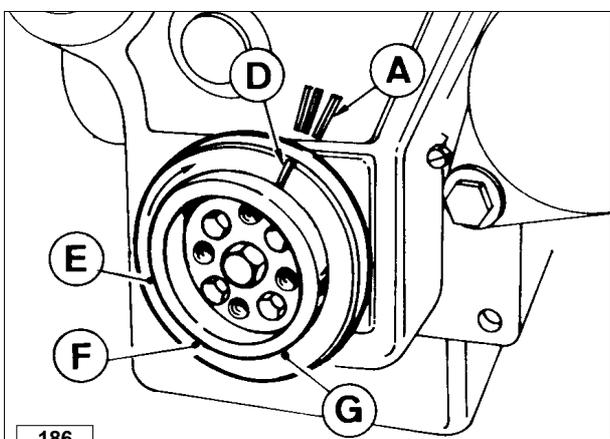
**Correzione anticipo iniezione statico**

Se il valore dell'anticipo iniezione trovato non corrisponde al valore in precedenza descritto agire sulla vite **E** e ripetere la prova. Ruotando la vite **E** di ½ giro l'anticipo iniezione varia di circa 5°; se si ruota in senso orario l'iniezione si anticipa; si ritarda in senso antiorario.



**Riferimenti anticipo iniezione sulla protezione cinghia distribuzione**

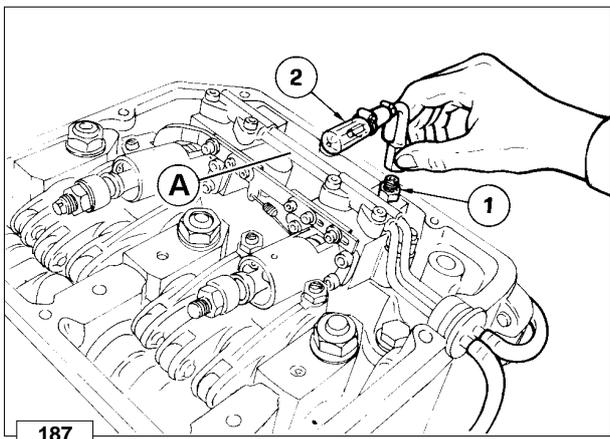
Il procedimento per il controllo dell'anticipo iniezione è in sostanza lo stesso di quello descritto a fig. 182 con questa differenza: invece di usare l'attrezzo matr. 7107-1460-048 con il quale si misura l'abbassamento del pistone rispetto al punto morto superiore si utilizzano i riferimenti **A** e **C** riportati sulla protezione cinghia distribuzione e **D** sulla puleggia motrice. Quando **D** coincide con **A** il pistone si trova al punto morto superiore. Quando **D** coincide con **C** il pistone si trova in anticipo iniezione.



**Riferimenti del PMS (Punto Morto Superiore)**

- D** coincide con **A** = PMS del 1° cilindro di tutti i motori della serie, del 4° cilindro LDW 1204-1204/T-1404, del 2° cilindro LDW 502.
- E** coincide con **A** = PMS del 2° cilindro LDW 903-1003.
- F** coincide con **A** = PMS del 2° cilindro LDW 602-702, del 3° e del 2° cilindro LDW 1204-1204/T-1404.
- G** coincide con **A** = PMS del 3° cilindro LDW 903-1003.

**Nota:** Seguendo il senso di rotazione della freccia, l'ordine di scoppio LDW 903-1003 è **D, G, E** (1° - 3° - 2° cilindro); quello di LDW 1204-1204/T-1404 è **D, F, D, F** (1° - 3° - 4° - 2° cilindro).

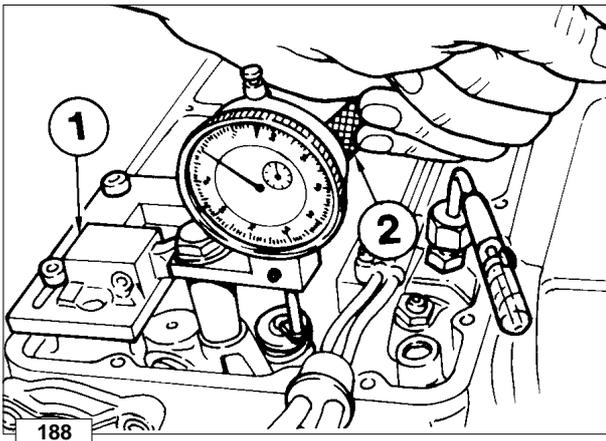


**Verificatore e raccordo speciale per controllo anticipo iniezione (Pompa Iniezione vecchio tipo)**

- 1 Raccordo speciale matr. 7107-1460-028
- 2 Verificatore controllo anticipo iniezione matr. 7271-1460-024.

Togliere il tappo sul corpo pompa/iniettore ed al suo posto avvitare il raccordo **1**; su questo raccordo avvitare il verificatore **2**.

**Nota:** Quando si rimonta il tappo sulla pompa/iniettore verificarne la tenuta.



### Controllo anticipo iniezione statico

Rifornire il serbatoio ed azionare la pompa di alimentazione combustibile.

Disporre l'asta comando portata pompa/iniettore (asta **A** fig. 187) a metà corsa.

Portare il pistone al punto morto superiore di compressione; inserire una chiave esagonale di 13 mm sul controdado della vite di registro anticipo iniezione; azionando la chiave alternativamente avanti e indietro si carica la pompa iniezione ed il verificatore potrà essere spurgato.

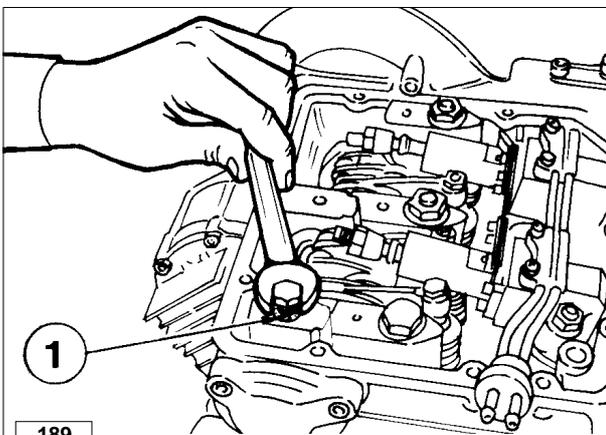
Col pistone al PMS, azionando la leva **2** fig. 188, portare la valvola di scarico a contatto del pistone ed azzerare il comparatore.

Tornare indietro di  $\frac{1}{4}$  di giro girando l'albero motore in senso anti-orario quindi di nuovo avanti procedendo molto lentamente osservando il livello del combustibile nel verificatore; appena il livello si muove fermarsi: questo è l'anticipo iniezione statico.

Agendo sulla leva **2** controllare l'abbassamento del pistone rispetto al PMS che deve risultare  $0,89 \div 1,24$  mm per LDW 602-903-1204;  $0,73 \div 1,02$  per LDW 502.

La tabella a pagina 80 riporta sia l'abbassamento del pistone rispetto al PMS in mm che la corrispondente rotazione dell'albero motore in gradi.

L'anticipo iniezione statico in gradi  $\alpha = 11^\circ \div 13^\circ$  ed è riferito ai motori di tutta la serie per registrazioni da 1500 / 3600 giri/1'.

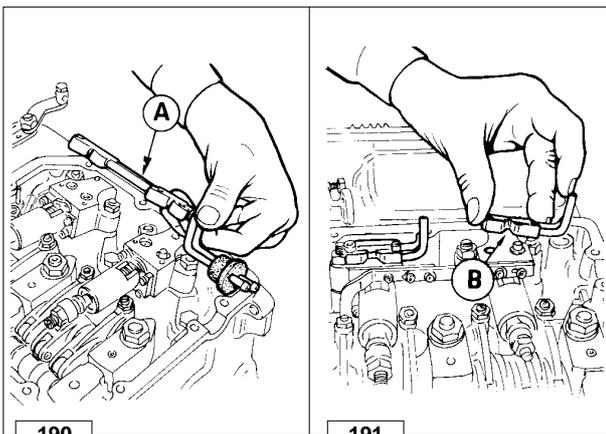


### Preparazione prova pareggiamento portate pompe/iniettore.

#### Chiusura foro di lubrificazione

Per eseguire questa prova è necessario rimuovere il coperchio bilancieri e chiudere il foro **1** con una vite di M 8x1,25 o M 10x1,5 sui motori ultimo tipo lunga non più di 8 mm e guarnizione di rame. Nel caso che l'albero a camme ed i bilancieri fossero asciutti, lubrificarli con olio motore.

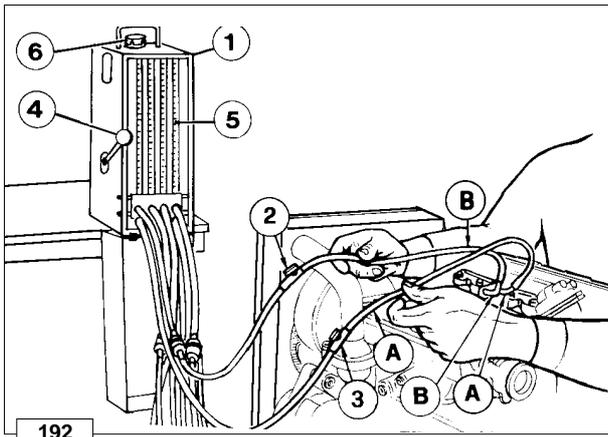
**Nota:** Se si vuole controllare soltanto il polverizzatore non è necessario procedere al pareggiamento delle portate; purché quando si smonta l'asta non si allentino le viti di registro **1** e **2** fig. 193.



### Montaggio testina di prova B

Rimuovere il tubo di alimentazione **A** e montare al suo posto una testina di prova **B** per ogni pompa/iniettore.

Le testine di prova complete di tubi sono fornite assieme allo strumento matr. 7104-1460-069.



### Collegamento dello strumento

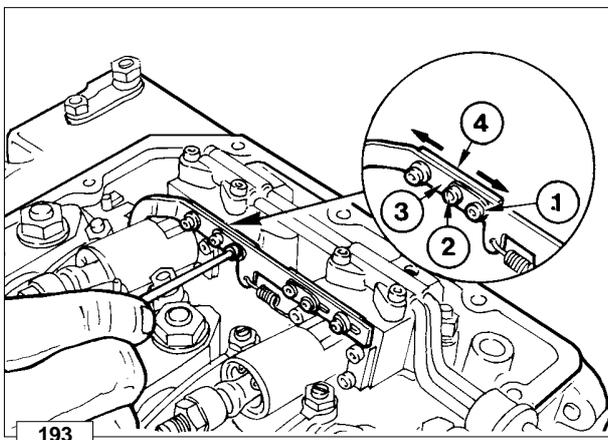
Disporre lo strumento 1 matr. 7104-1460-127 ad un livello superiore di almeno 20 cm rispetto al livello delle pompe/iniettore. Collegare il tubo A (di uscita da ogni provetta dello strumento) col tubo A (di entrata di ogni pompa/iniettore) e il tubo B (di ritorno allo strumento) col tubo B (di uscita dalla pompa/iniettore).

Aprire il rubinetto 2 e 3 di ogni tubo e rifornire lo strumento di gasolio.

Avviare il motore e portarlo a 1500 giri/1' a vuoto.

Chiudere l'alimentazione al motore dal serbatoio dello strumento agendo sulla leva 4 e dopo 1 minuto osservare i livelli delle provette.

Se un livello si abbassa di più rispetto agli altri è necessario diminuire la portata della pompa corrispondente (vedi seguito) e viceversa aumentare la portata se il livello aumenta.



### Pareggiamento portate pompe iniezione

Intervenire sulla registrazione delle portate delle pompe iniezione se l'errore di pareggiamento, letto sulle provette dello strumento, è superiore a 2 cm<sup>3</sup> in un minuto.

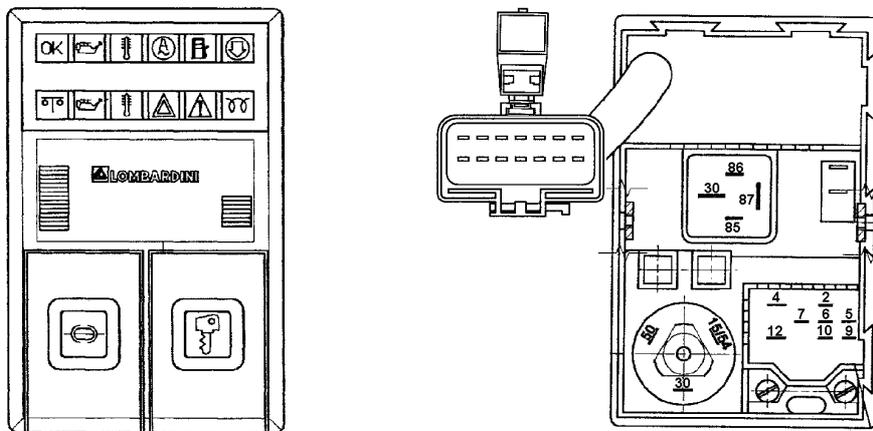
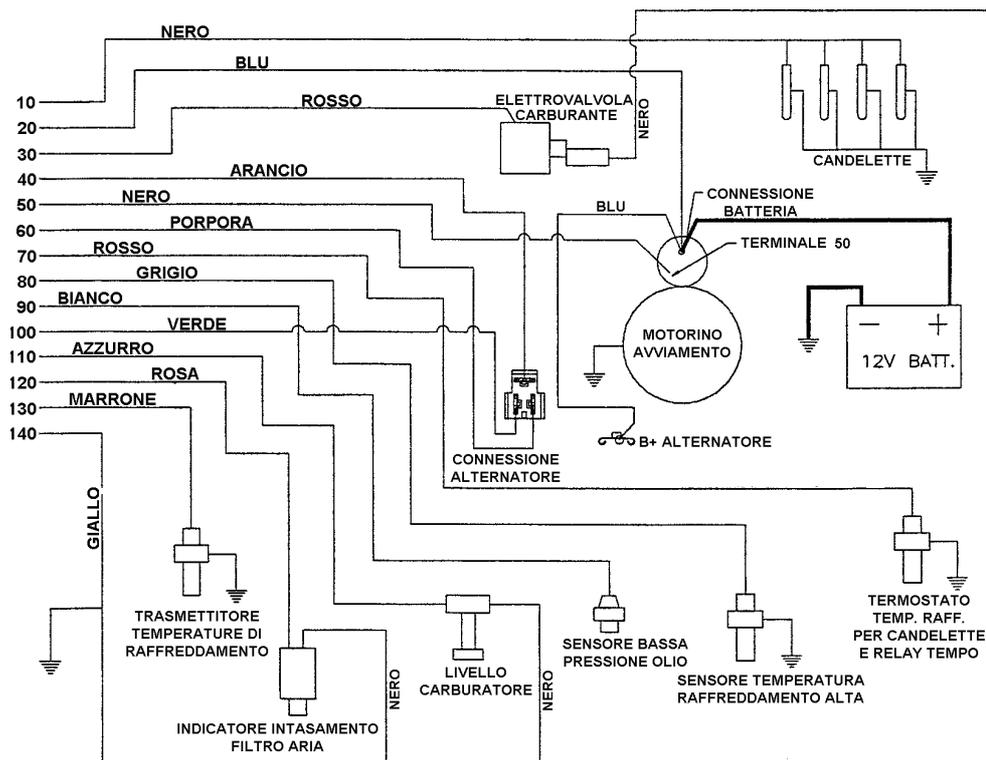
La piastrina 4 e l'asta 3 sono bloccate fra di loro dalle viti 1 e 2, allentarle.

Spostando la piastrina 4 verso destra rispetto all'asta 3 la portata aumenta, diminuisce verso sinistra; eseguire spostamenti della piastrina molto brevi.

- Stringere le viti 1 e 2 a 1,1 Nm.

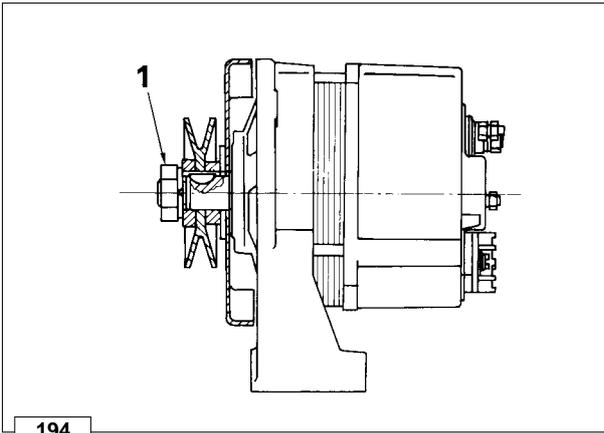
**Note:** Ogni qualvolta si sostituisce una pompa/iniettore è necessario procedere al pareggiamento delle portate.

**QUADRETTO DI MANOVRA ELETTRICO CON DISPOSITIVO DI ARRESTO AUTOMATICO MOTORE (A RICHIESTA)**



TERMINALI AUSILIARI	
4	(+) Positivo sotto chiave (6,3)
12	(-) Negativo - Massa (6,3)
2	Segnale per strumento temp. H2O (4,75)
10	Segnale per contagiri elettrico (4,75)
7	Segnale di pressione olio (4,75)
6	Attacco disponibile sotto protezione (4,75)
5	Attacco disponibile sotto protezione (4,75)
9	Connessione posteriore - Ponte con il 6 per protezione alternatore

I terminali ausiliari del quadretto 2, 4, 5, 6, 7, 10, 12 sono accessibili anche dalla parte anteriore, sotto la finestrella di accesso al fusibile.

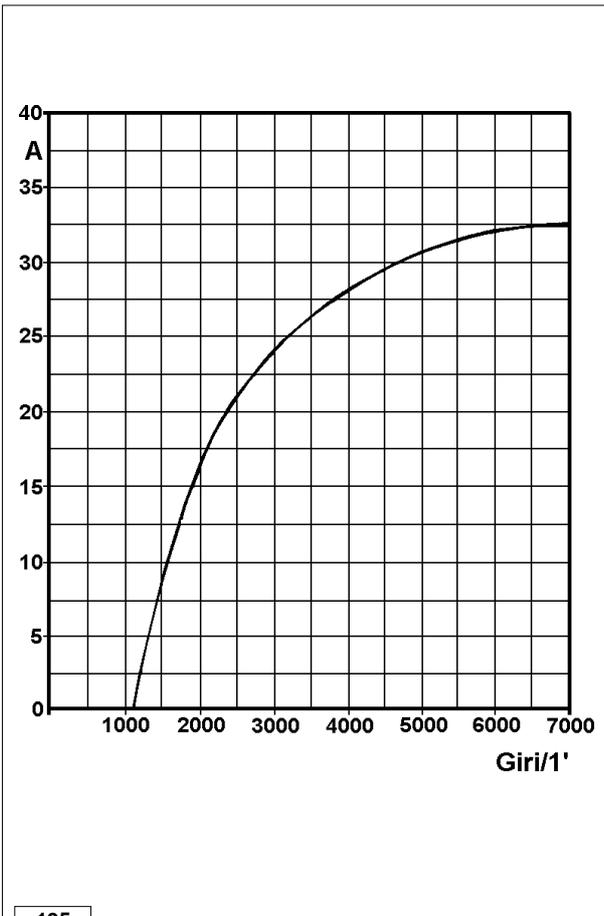


194

**Alternatore Iskra 14V 33A**

Tensione nominale ..... 14V  
 Corrente nominale ..... 33A  
 Velocità max ..... 12.000 giri/1'  
 Velocità max di picco ..... 13.000 giri/1'  
 Regolatore di tensione AER 1503  
 Senso di rotazione orario

○ Serrare il dado 1 a 35÷45 Nm.



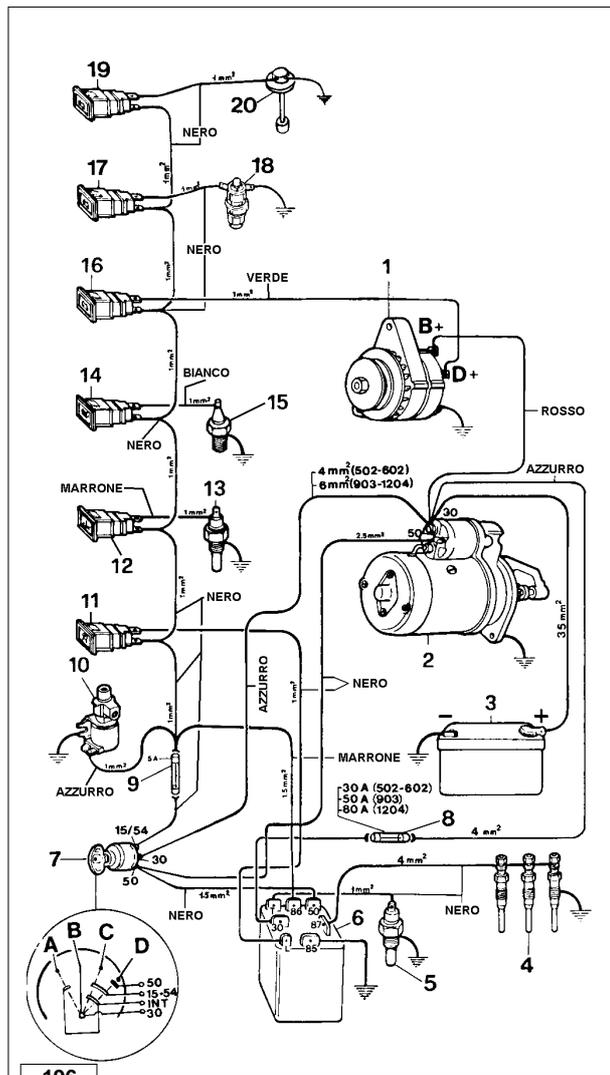
195

**Curva caratteristica alternatore Iskra 14V 33A**

La curva è stata rilevata alla tensione costante di 13V e alla temperatura ambiente di 25°C.

**Nota:** I giri/1' riportati in tabella sono quelli dell'alternatore.  
 Rapporto giri motore/giri alternatore, con puleggia motrice diametro 88 mm = 1:1,23

**Schema avviamento elettrico 12V con alternatore Iskra 14V 33A**

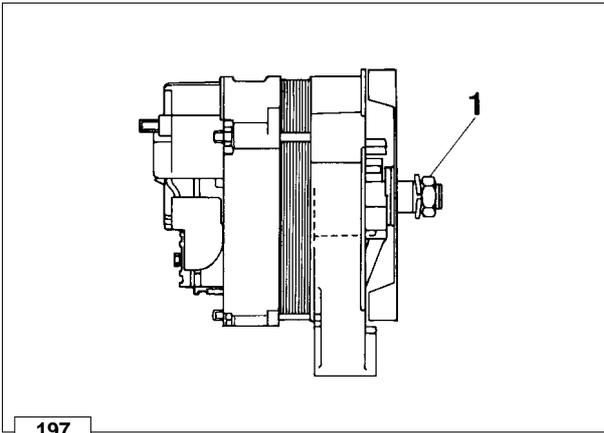


- 1 Alternatore
  - 2 Motorino avviamento
  - 3 Batteria
  - 4 Candele
  - 5 Sensore temperatura liquido raffreddamento
  - 6 Centralina
  - 7 Interruttore di avviamento
  - 8 Fusibile da 30 A per LDW 502-602-702, 50 A per LDW 903-1003, 80 A per LDW 1204-1204/T-1404.
  - 9 Fusibile da 5 A
  - 10 Elettrovalvola
  - 11 Spia candele
  - 12 Spia temperatura liquido raffreddamento
  - 13 Termostato temperatura liquido raffreddamento
  - 14 Spia pressione olio
  - 15 Pressostato
  - 16 Spia ricarica batteria
  - 17 Spia indicatore di intasamento
  - 18 Indicatore di intasamento
  - 19 Spia indicatore livello combustibile
  - 20 Indicatore livello combustibile
- A Luci di parcheggio  
B Riposo  
C Marcia  
D Avviamento

**Nota:** La batteria 3 non è di fornitura LOMBARDINI. Comunque per l'installazione consigliamo una batteria per tutta la serie motori che abbia le seguenti caratteristiche, vedi tabella seguente.

196

Tipo motore	Classe motorino avviamento ( tipo epicicloidale ) Kw	Condizioni di avviamento normale		Condizioni di avviamento gravoso ( max ammesso )	
		Capacità K20 - Ah	Intensità di scarica rapida (Norme DIN a -18° C) A	Capacità K20 - Ah	Intensità di scarica rapida (Norme DIN a -18° C) A
502	1,2	44	210	66	300
	1,1	44	210	66	300
602-702	1,1	44	210	66	300
	1,6	66	300	88	330
903-1003	1,1	44	210	66	300
	1,6	66	310	88	330
1204-1404	1,1	44	210	66	300
	1,6	66	300	88	330
1204/T	1,1	55	255	66	300
	1,6	66	300	88	330



197

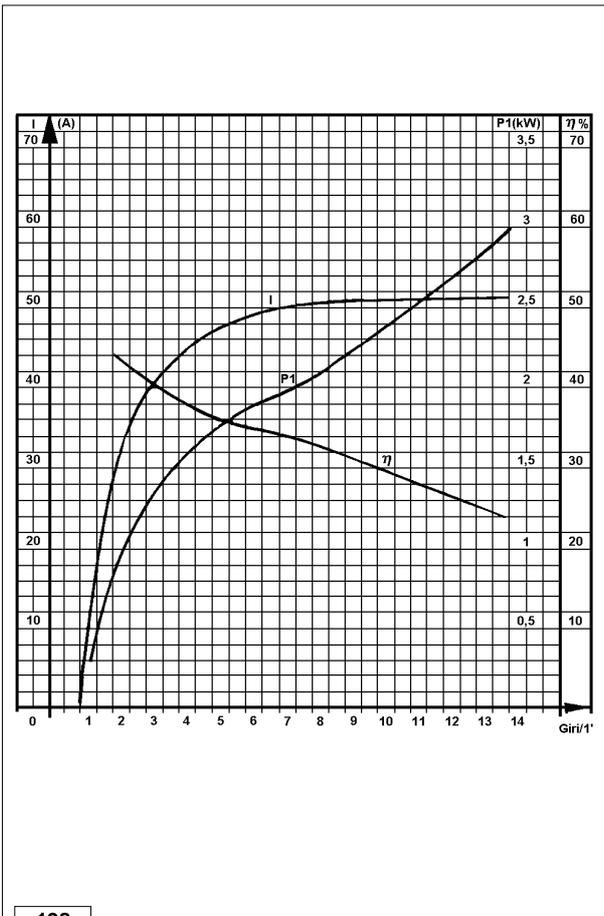
**Alternatore Marelli, tipo AA 125 R 14V 45A**

*Caratteristiche:*

- Tensione nominale ..... = 14V
- Corrente nominale ..... = 45A
- Velocità massima ..... = 14000 giri/1'
- Velocità massima di picco (per 15'') ..... = 15000 giri/1'
- Cuscinetto lato comando ..... = 6203-2Z
- Cuscinetto lato collettore ..... = 6201-2Z/C3
- Regolatore di tensione ..... = RTT 119 A
- Senso di rotazione orario

**Nota:** Lubrificare i due cuscinetti con grasso per le alte temperature.

○ Serrare il dado 1 a 60 Nm.



198

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

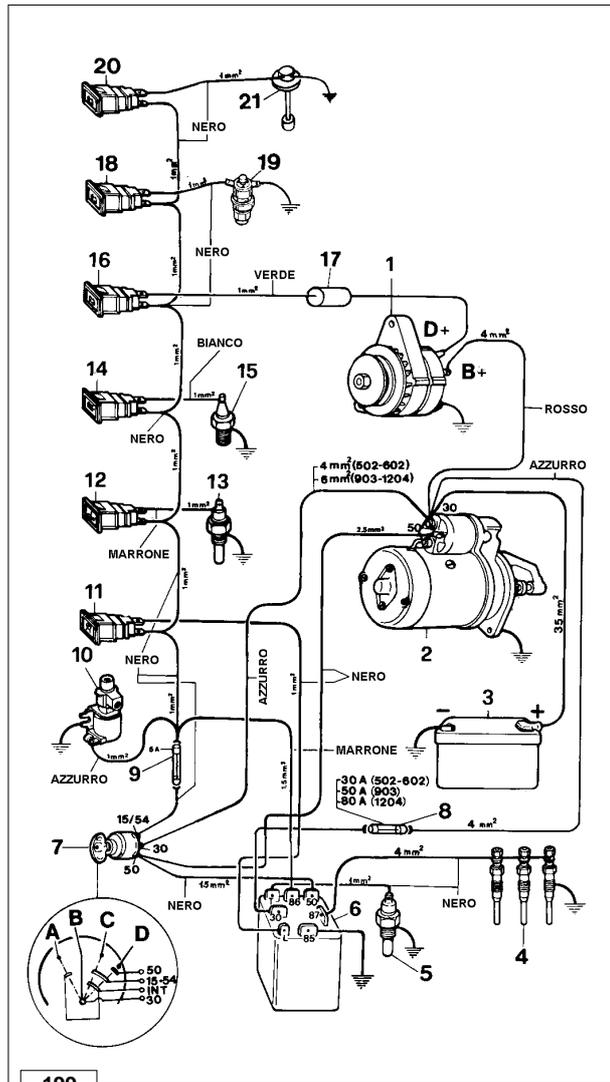
Le curve sono state rilevate con regolatore di tensione elettronico dopo stabilizzazione termica a 25°C; tensione di prova 13,5 V.

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

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

Rapporto giri motore/giri alternatore con puleggia motrice diam. 88 mm = 1:1,3; con puleggia motrice diam. 108 mm = 1:1,6.

**Schema avviamento elettrico 12V con alternatore Marelli tipo AA 125 R 14V 45A**



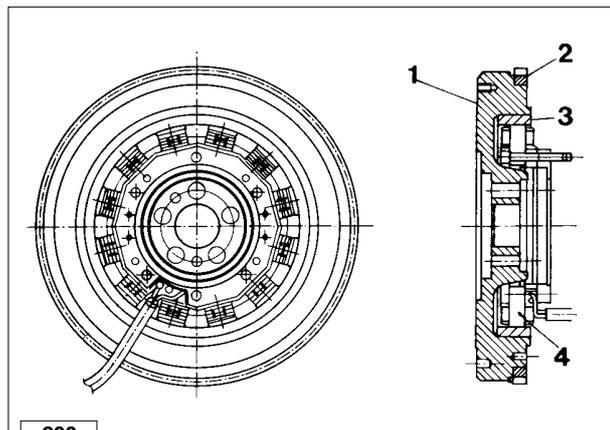
- 1 Alternatore
- 2 Motorino avviamento
- 3 Batteria
- 4 Candele
- 5 Sensore temperatura liquido raffreddamento
- 6 Centralina
- 7 Interruttore di avviamento
- 8 Fusibile da 30A per LDW 502-602, 50A per LDW 702-903-1003 80A per LDW1204-1204/T-1404.
- 9 Fusibile da 5A
- 10 Elettrovalvola
- 11 Spia candele
- 12 Spia temperatura liquido raffreddamento
- 14 Spia pressione olio
- 15 Pressostato
- 16 Spia ricarica batteria
- 17 Diodo
- 18 Spia indicatore di intasamento
- 19 Indicatore di intasamento
- 20 Spia indicatore livello combustibile
- 21 Indicatore livello combustibile

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

**Nota:** La batteria 3 non è fornita dalla LOMBARDINI, per caratteristiche vedi pag. 89.

199

**Alternatore alloggiato internamente al volano**



- 12V 20A con tre fili in uscita
- 12V 30A con due fili in uscita

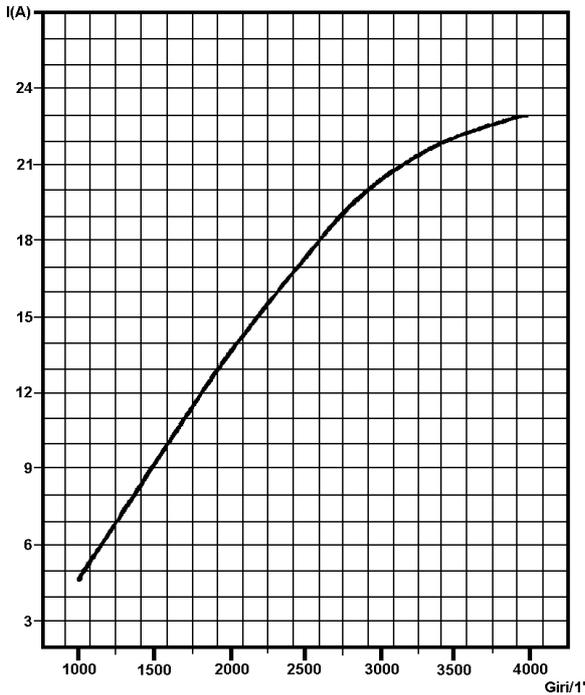
- 1 Volano
- 2 Corona dentata
- 3 Rotore
- 4 Statore

200

**Curva ricarica batteria alternatore 12V 20A**

( tre fili in uscita )

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

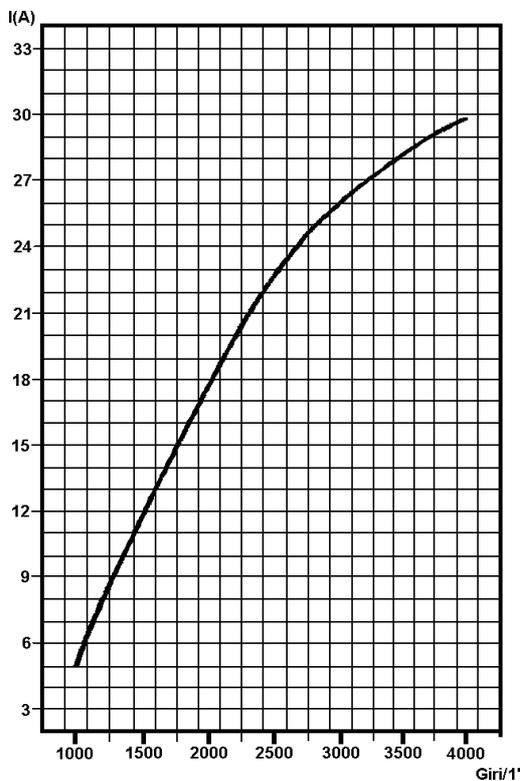


201

**Curva ricarica batteria alternatore 12V 30A**

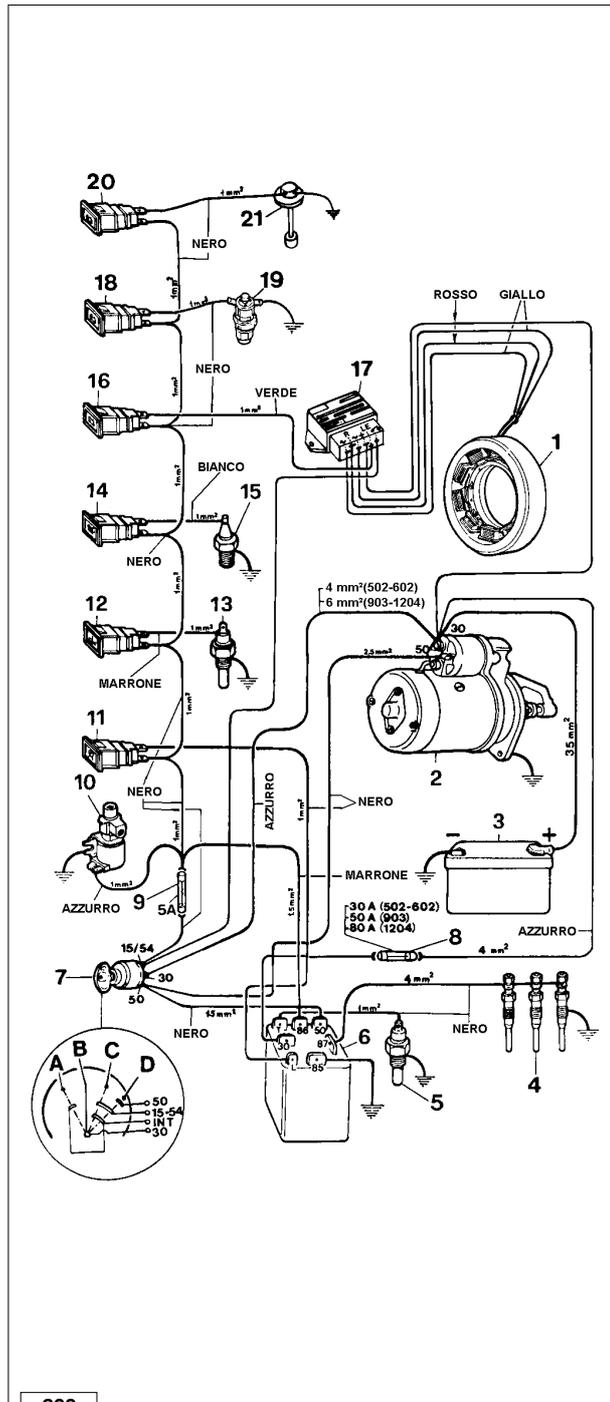
(con due fili in uscita)

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



202

**Schema avviamento elettrico 12V con alternatore interno al volano**



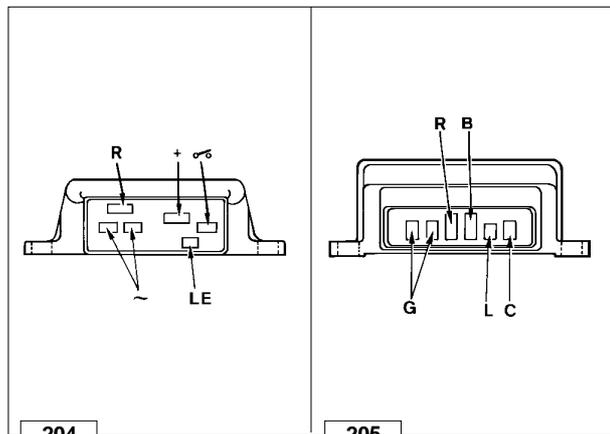
- 1 Alternatore
- 2 Motorino avviamento
- 3 Batteria
- 4 Candelette
- 5 Sensore temperatura liquido raffreddamento
- 6 Centralina
- 7 Interruttore di avviamento
- 8 Fusibile da 40A4
- 9 Fusibile da 5A
- 10 Elettrovalvola
- 11 Spia candelette
- 12 Spia temperatura liquido raffreddamento
- 13 Termostato temperatura liquido raffreddamento
- 14 Spia pressione olio
- 15 Pressostato
- 16 Spia ricarica batteria
- 17 Regolatore di tensione
- 18 Spia indicatore di intasamento
- 19 Indicatore di intasamento
- 20 Spia indicatore livello combustibile
- 21 Indicatore di livello combustibile

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

**Nota:** La batteria 3 non è fornita da LOMBARDINI.

203

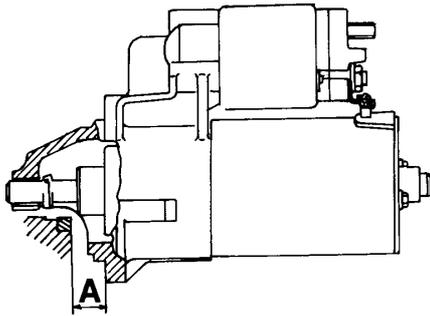
**Connessione regolatore di tensione**



204

205

AETSA SAPRISA NICSA	Colore dei cavi	DUCATI	Dimensione linguette	
			Larghezza	Spessore
~	Giallo	G	6,35	0,8
R	Rosso	R	9,50	1,2
+	Rosso	B	9,50	1,2
LE	Verde	L	4,75	0,5
⊘	Marrone	C	6,25	0,8



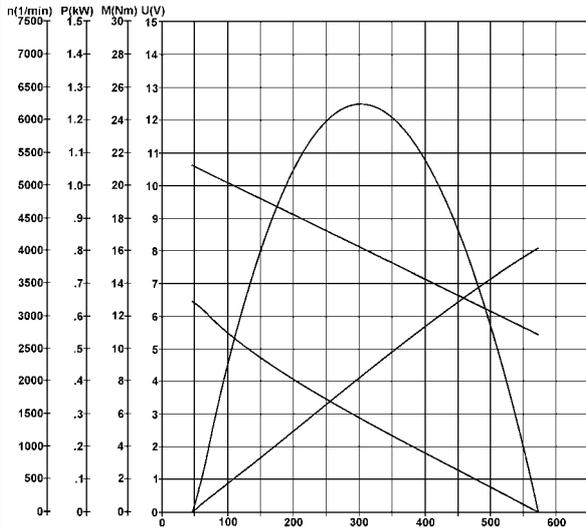
206

**MOTORINO DI AVVIAMENTO Bosch tipo DW 12V 1,1 KW**

Senso di rotazione orario

**A** = 17,5÷19,5 mm  
(distanza dal piano corona volano al piano flangia motorino avviamento)

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

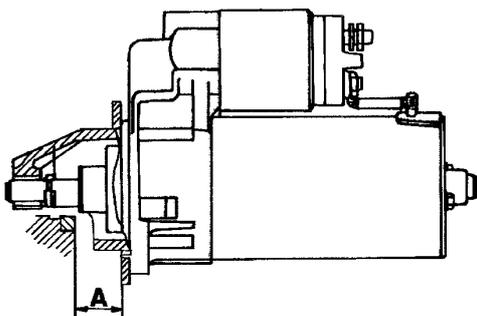


207

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

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

- U** = Tensione ai morsetti del motorino in Volt
- n** = Velocità del motorino in giri/1'
- I** = Corrente assorbita in Ampere
- P** = Potenza in KW
- M** = Coppia in Nm.



208

**Motorino di avviamento Bosch tipo DW 12V 1,6 Kw**

Senso di rotazione orario

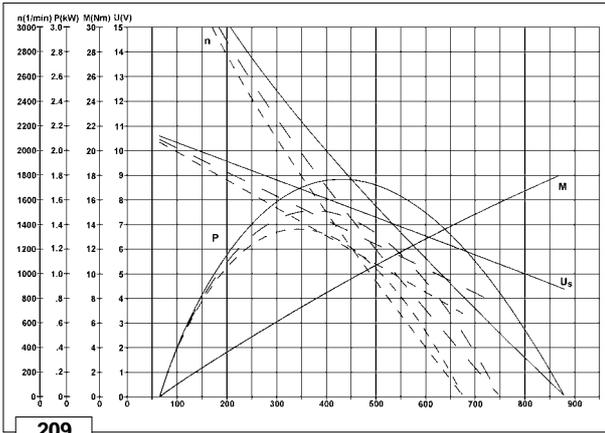
**A** = 29,50÷31,5 mm  
(distanza dal piano corona volano al piano flangia motorino di avviamento).

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

**Curve caratteristiche motorino avviamento Bosch tipo DW 12V 1,6 KW**

Le curve sono state rilevate alla temperatura di -20°C con batteria 88 Ah

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



209

**Candeletta di preriscaldamento**

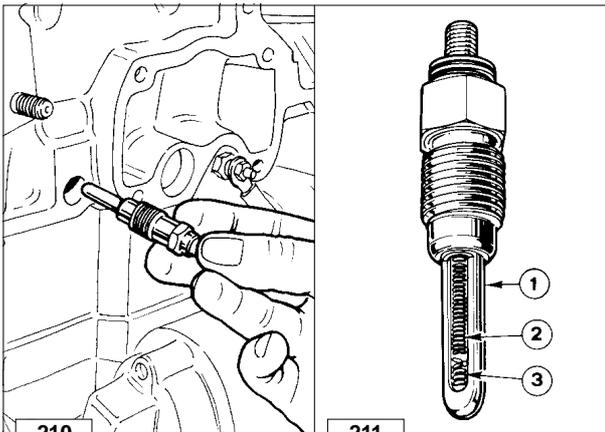
*Caratteristiche:*

- Tensione nominale ..... 12,5V
- Assorbimento ..... 12A÷14A dopo 5 secondi
- Temperatura superficiale della guaina ..... 850°C dopo 5 sec.

*Componenti:*

- 1 Guaina
- 2 Filamento di regolazione
- 3 Filamento di riscaldamento

○ Al rimontaggio serrare a 20 Nm.

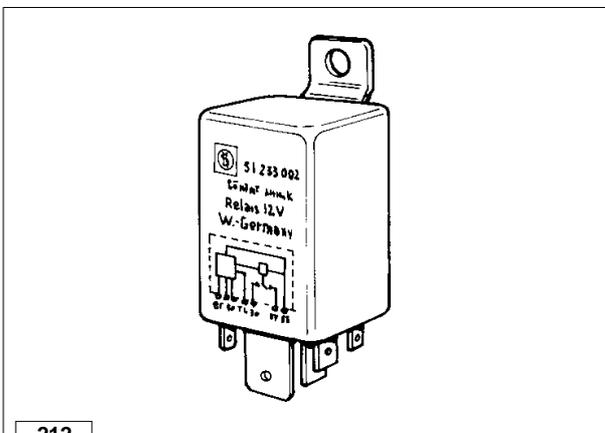


210

211

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

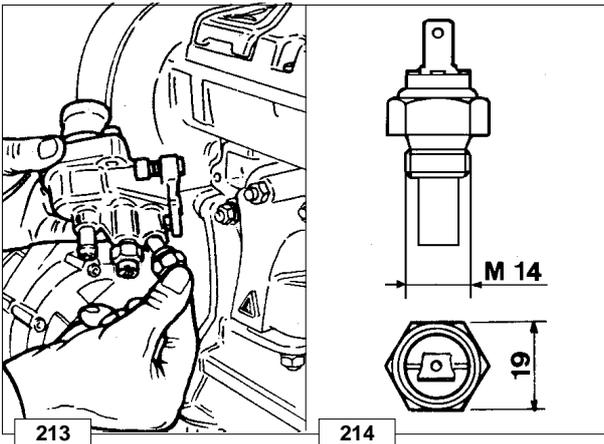
Per evitare fumo bianco subito dopo l'avviamento viene mantenuto un post riscaldamento di circa 5 secondi, vedi tabella



212

Trasduttore		Tempo riscaldamento in secondi	
Resistenza (ohm)	Temperatura fluido °C	Preriscaldamento	Postriscaldamento
7000	-20	23.5÷29.5	4.0÷7.0
2400	0	13.5÷16.5	
100	+20	8.5÷10.5	
460	+40	6.0÷8.0	
≤ 320	+50	Stop riscaldamento	

➡ Per il collegamento elettrico vedi figg. 196-199-203.

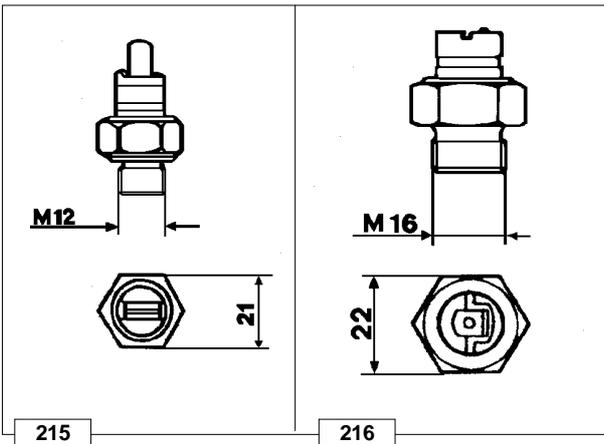


**Sensore di temperatura per centralina**

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

*Caratteristiche:*

Campo di lavoro ..... -30 ÷ +50°C  
Tensione ..... 6÷24 V  
Temperatura max. .... 150°C  
Coppia di serraggio max. .... 30 Nm.



**Pressostato per indicatore pressione olio (Fig. 215)**

*Caratteristiche:*

Pressione di intervento 0,15÷0,45 bar (per gruppi elettrogeni 1,4 bar).

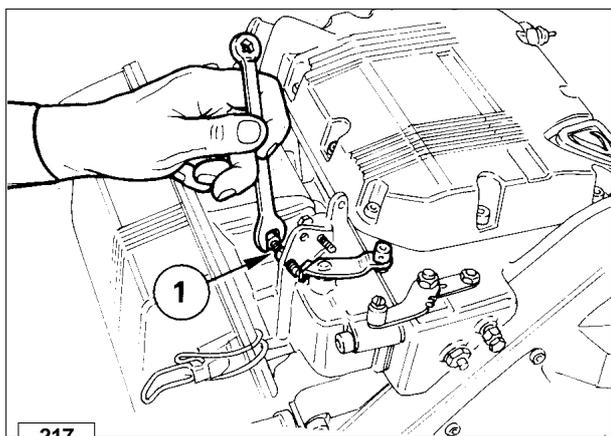
○ Coppia di serraggio 25 Nm.

**Sensore per spia temperatura liquido raffreddamento (Fig. 216)**

*Caratteristiche:*

Circuito ..... unipolare  
Tensione di alimentazione ..... 6÷24 V  
Potenza assorbita ..... 3 W  
Temperatura chiusura circuito ..... 107÷113°C

○ Coppia di serraggio 25 Nm.

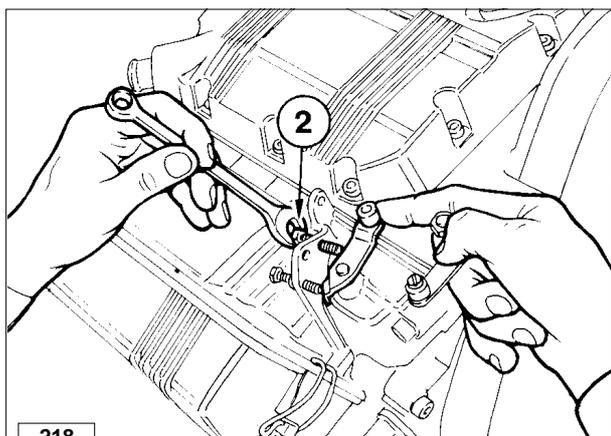


**REGISTRAZIONI GIRI**

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

Dopo aver rifornito il motore di olio, di combustibile e di liquido di raffreddamento, avviare e lasciarlo riscaldare per 10 minuti. Agendo sulla vite di registro **1**, regolare il minimo a 850-900 giri/1'; bloccare il controdado.

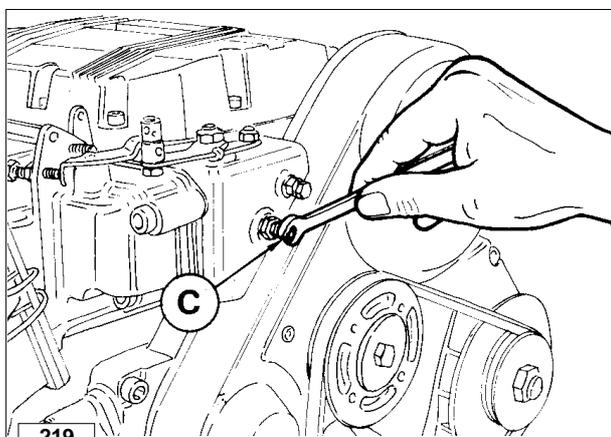
**Nota:** Svitando la vite **1** i giri diminuiscono, aumentano in senso contrario.



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

Dopo aver registrato il minimo agire sulla vite **2** e regolare il massimo a vuoto a 3800 giri/1'; bloccare il controdado. Quando il motore raggiunge la potenza di registrazione, il massimo si stabilizzerà a 3600 giri/1'.

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

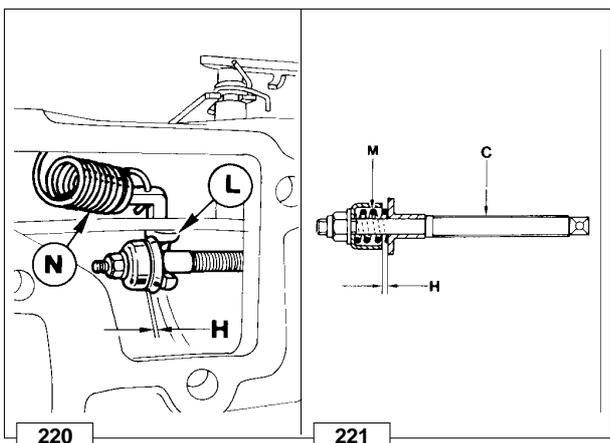


**Registrazione standard portata pompe iniezione senza freno dinamometrico**

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

- Sbloccare il controdado del limitatore di massima portata.
- Avvitare interamente il limitatore **C**.
- Portare il motore al massimo dei giri, cioè a 3800 giri/1'.
- Svitare il limitatore **C** sino a quando il motore tenderà a scendere di giri.
- Avvitare il limitatore **C** di 2,5 giri.
- Bloccare il controdado.

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



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

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

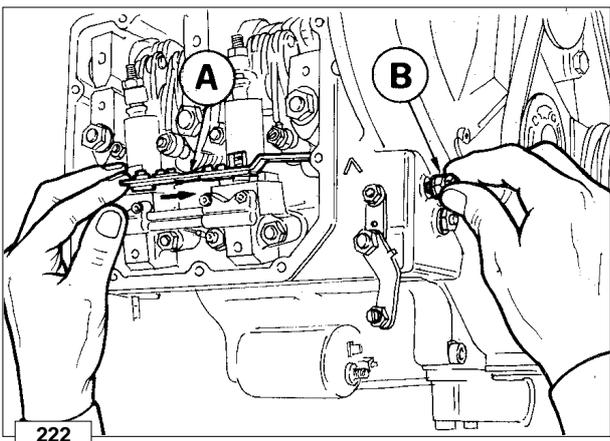
Lo stesso dispositivo è anche adeguatore di coppia, infatti, in regime di coppia, la molla **N** agendo sulla leva **L** vince la resistenza della molla **M** contenuta nel cilindretto.

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



#### Importante

La corsa **H** varia a seconda dell'adeguatore di coppia montato sul motore.



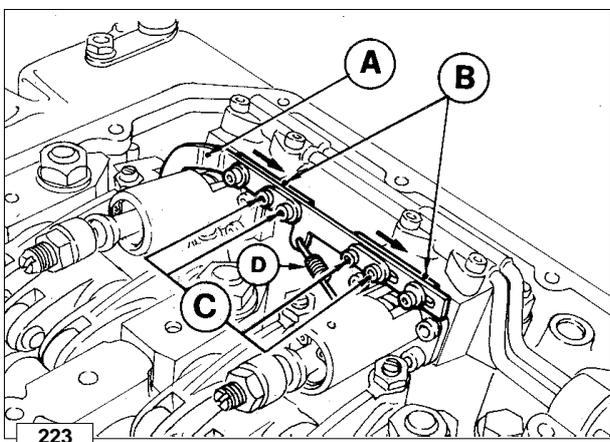
### Registrazione dello stop

Rimuovere il coperchio bilancieri e svitare completamente la vite **B**. Spingere verso destra l'asta **A** e mantenerla in questa posizione, vedi figura.

Avvitare la vite **B** fino a toccare l'asta **A**.

Lasciare l'asta **A** ed avvitare ancora la vite **B** di 0,5÷1,0 giro.

Bloccare il controdado.



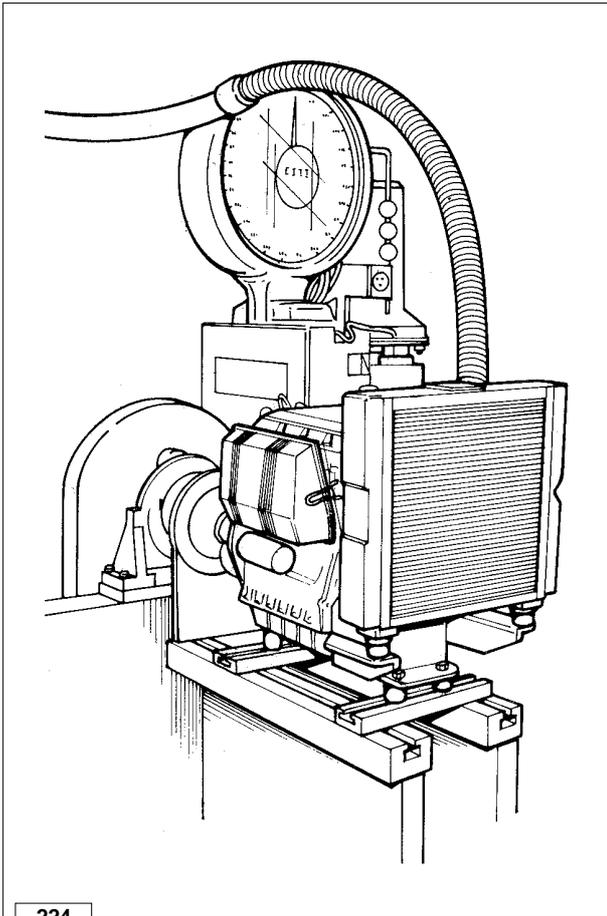
### Fasatura pompe/iniettore con regolatore giri

- Allentare le viti **C** di ogni pompa/iniettore.
- Se non è collegata, collegare la molla **D** all'asta **A** (con questa operazione si chiudono le masse del regolatore di giri).
- Spostare le piastrine **B** di ogni pompa/iniettore verso destra, vedi figura (con questa operazione si mettono in portata massima le pompe/iniettore).
- Serrare le viti **C** a 1,1 Nm.
- Ripareggiare le portate.

**Nota:** La molla **D** è la molla del supplemento combustibile all'avviamento: a motore fermo tira verso destra l'asta **A** mettendo in massima portata le pompe/iniettore fino all'entrata in funzione del regolatore di giri a motore in moto.

**Registrazione portata pompe/iniettore col motore al freno**

- 1) Portare il motore al massimo.
- 2) Avvitare il limitatore di portata **C** (vedi fig. 219).
- 3) Caricare il motore sino alla potenza e al numero di giri richiesti dal costruttore dell'applicazione.
- 4) Controllare che il consumo rientri nei valori nella tabella delle registrazioni previste(vedi seguito).  
Se il consumo non rientra nei valori dati, occorre variare le condizioni di equilibrio rilevate al freno, agendo sul carico e sul regolatore. A motore stabilizzato rifare il controllo del consumo.
- 5) Svitare il limitatore **C** fino a che il numero dei giri del motore tende a diminuire. Bloccare il limitatore tramite il controdado.
- 6) Scaricare completamente il freno e controllare il regime al quale il motore si stabilizza.  
Le prestazioni del regolatore di giri devono rispondere alla classe richiesta dal costruttore dell'applicazione.
- 7) Fermare il motore.
- 8) Ricontrollare, a motore freddo, il gioco valvole.

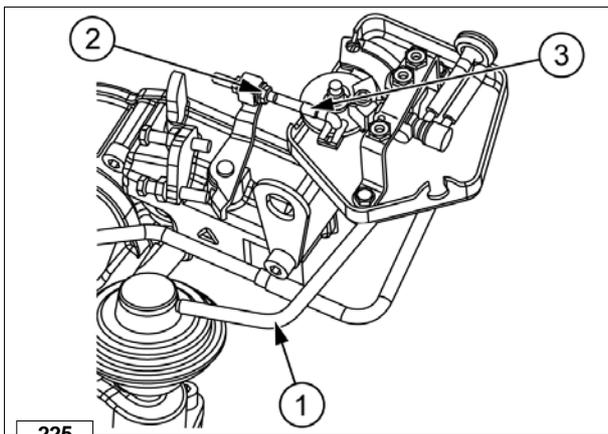


224

**Registrazioni previste (quelle più richieste)**

\* Si riferisce alla curva NB, vedi pag. 18÷20 e a motore rodato.

Motore	Giri/1'	Potenza* ( curva NB )	Consumo specifico combustibile	
		Kw	Tempo sec. per 100 cc	g/Kwh
502	2200	5,51	192÷183	285÷299
	3600	7,72	120÷115	326÷340
602	2200	7,35	155÷147	265÷279
	3600	9,92	93÷89	326÷340
903	2200	11,08	105÷99	261÷274
	3600	15,06	60÷58	328÷342
1204	2200	14,78	79÷75	258÷272
	3600	20,22	45,8÷44	326÷340
1204/T	3600	29,50	36÷35	284÷290



225

### Taratura E.G.R.

Montare una derivazione a T sul tubo di collegamento (1) valvola del vuoto-valvola E.G.R. collegandola ad un manovuotometro con fondo scala -1bar in modo da poter leggere la depressione nel tubo.

**Nota:** È possibile utilizzare anche una colonna di mercurio con altezza di 1 metro in quanto la depressione massima che riesce ad esercitare il depressore è di 720 mmHg.

Regolare la leva dell'acceleratore tramite il blocchetto di registro in posizione tale da avere il dado di registro più interno (2) a circa 5mm dalla fine della filettatura.

Accelerare il motore fino a 3600 rpm (con valvola chiusa: ovvero sul manovuotometro o sulla colonna di mercurio bisogna leggere la depressione pari a 0; se dovesse essere diversa da zero bisogna agire sui dadi del blocchetto di registro per spostarlo, relativamente all'asta (3), nel verso che va dal volano alla distribuzione).

Con il freno in curva di frenatura  $N=\text{costante}$  "caricare" il motore frenandolo fino a 2800 rpm.

Agendo sull'acceleratore cercare il punto di chiusura della valvola E.G.R. (pressione del manovuotometro o del manometro a mercurio uguale a zero)

**Nota:** Fare attenzione al punto preciso di chiusura, ovvero accelerando leggermente il motore si deve vedere aumentare la depressione nel tubo di azionamento dell'E.G.R. con immediatezza.

Misurare il consumo del motore per calcolare il numero di  $\text{mm}^3/\text{colpo}$ .

Se il valore calcolato è inferiore a  $18,8 \text{ mm}^3/\text{colpo}$  agire sui dadi di registro avvicinandoli all'estremità dell'astina (3) per "aumentare la taratura".

Individuato il valore richiesto di  $18,8 \text{ mm}^3/\text{colpo}$  (e potenza di circa 7 KW) serrare i dadi di registro.

**STOCCAGGIO MOTORE (NON INSTALLATO)**

- In caso di prevista inattività prolungata del motore, verificare le condizioni dell'ambiente, il tipo di imballaggio e controllare che tali condizioni ne assicurino un corretto mantenimento.  
Se necessario coprire il motore con un adeguato telo protettivo.
- Evitare lo stoccaggio del motore a diretto contatto con il suolo, in ambienti umidi ed esposti ad intemperie, in prossimità di fonti di pericolo e anche quelle meno visibili (linee elettriche ad alta tensione, ecc.).

**Cautela - Avvertenza**

Se l'inattività prevista del motore è superiore a 1 mese, è necessario effettuare un trattamento protettivo valido per 6 mesi (vedi "Trattamento protettivo").

**Importante**

Se il motore, trascorsi i primi 6 mesi, non viene utilizzato, è necessario effettuare un ulteriore intervento per estendere il periodo di stoccaggio (vedi "Trattamento protettivo").

**TRATTAMENTO PROTETTIVO**

- 1 - Controllare che l'olio motore e il liquido di raffreddamento siano a livello.
- 2 - Effettuare il riempimento combustibile additivandolo con il 10 % di AGIP RUSTIA NT.
- 3 - Accendere il motore e mantenerlo al regime minimo, a vuoto, per 15 minuti.
- 4 - Spegnerne il motore.
- 5 - Togliere l'olio di lubrificazione.
- 6 - Riempire il carter con olio protettivo AGIP RUSTIA C.
- 7 - Accendere il motore e verificare eventuali perdite di combustibile e di olio.
- 8 - Portare il motore a 3/4 del massimo regime per 5-10 minuti.
- 9 - Spegnerne il motore.
- 10 - Svuotare completamente il serbatoio combustibile.
- 11 - Spruzzare olio SAE 10W nei collettori di scarico e di aspirazione.
- 12 - Chiudere tutte le aperture per evitare l'introduzione di corpi estranei.
- 13 - Pulire accuratamente, con prodotti adeguati, tutte le parti esterne del motore.
- 14 - Trattare le parti non verniciate con prodotti protettivi (AGIP RUSTIA 100/F).
- 15 - Allentare la cinghia alternatore/ventilatore.
- 16 - Se necessario, coprire il motore con un adeguato telo protettivo.

**Cautela - Avvertenza**

Nei paesi in cui i prodotti AGIP non sono commercializzati, reperirne sul mercato uno equivalente.

**AGIP RUSTIA NT: MIL-L-21260 P10, grade 2**

**AGIP RUSTIA C: MIL-L-644-P9**

**AGIP RUSTIA 100/F: MIL-C-16173D, grade 3.**

**Importante**

Al raggiungimento di un anno di inattività del motore, il liquido di raffreddamento perde le sue proprietà ed è necessario sostituirlo.

**MESSA IN SERVIZIO MOTORE DOPO IL TRATTAMENTO PROTETTIVO**

Dopo un periodo di inattività, prima di installare il motore e metterlo in servizio, è necessario effettuare alcuni interventi per garantire condizioni di massima efficienza.

- 1 - Togliere il telo protettivo.
- 2 - Togliere le eventuali otturazioni dai condotti di aspirazione e di scarico.
- 3 - Utilizzare un panno imbevuto di prodotto sgrassante per rimuovere il trattamento protettivo esterno.
- 4 - Rimuovere il collettore di aspirazione.
- 5 - Iniettare olio lubrificante (non oltre 2 cm<sup>3</sup>) nelle valvole ed installare il collettore di aspirazione.
- 6 - Regolare la tensione della cinghia alternatore/ventilatore.
- 7 - Girare manualmente il volano per verificare la corretta movimentazione degli organi meccanici.
- 8 - Rifornire il serbatoio con del combustibile nuovo.
- 9 - Accendere il motore e portarlo a 3/4 del massimo regime per 5-10 minuti.
- 10 - Spegnerne il motore.
- 11 - Togliere l'olio protettivo per sostituirlo con l'olio motore.
- 12 - Introdurre l'olio nuovo (vedi "Lubrificanti") fino a raggiungere il livello corretto segnalato sull'asta.
- 13 - Sostituire i filtri (aria, olio, combustibile) con ricambi originali.
- 14 - Svuotare completamente il circuito di raffreddamento e introdurre il liquido di raffreddamento nuovo fino al livello corretto.

**Cautela - Avvertenza**

**Alcuni componenti del motore e i lubrificanti, anche in caso di inattività, nel tempo perdono le loro proprietà, quindi, è necessario considerare la loro sostituzione non solo in base ai chilometri percorsi, ma anche per l'invecchiamento da stress.**

- 15 - Effettuare l'installazione del motore sulla macchina ed eseguire i collegamenti ed allacciamenti necessari.
- 16 - Controllare l'integrità e l'efficienza dei contatti elettrici.
- 17 - Controllare che l'olio motore e il liquido di raffreddamento siano a livello.
- 18 - Accendere il motore e mantenerlo al regime minimo per qualche minuto.
- 19 - Verificare eventuali perdite di liquidi e, se necessario, individuare il difetto ed eliminare l'anomalia.
- 20 - Spegnerne il motore.
- 21 - Ricontrollare che l'olio motore e il liquido di raffreddamento siano a livello.

<b>COPPIE DI SERRAGGIO PRINCIPALI - UTILIZZO DEL SIGILLANTE</b>				
<b>POSIZIONE</b>	<b>Riferimento ( n° figure e pagina)</b>	<b>Diam. X Passo ( mm )</b>	<b>Coppia ( Nm )</b>	<b>Sigillante Tipo Loctite</b>
Asta collegamento pompe/iniettore	62÷63 - p. 44	M 3 spec.	1,1	
Biella ****	116 - p. 58	8x1	40	
Bocchettone per spruzzatore (LDW 1204/T)	131÷132 - p. 61	8x1,25	12	
Candelette	210÷211 - p. 92	12x1,25	20	
Cartuccia filtro olio (raccordo M 20x1,5)		20X1,5	15	270
Cuscinetto albero distribuzione (Viti M 6)		6	10	270
Cappello bilancieri	55 - p. 43	6x1	9	638
Cappelli di banco	126÷130 - p. 60	M 10	60	
Coppa olio	97÷98 - p. 52	M 6	10	Silicon 7091
Vite supporto cuscinetto albero distribuzione	50 - p. 41	M 6	10	
Dadi cavo candelette		5x0,8	5	
Dadi pompa alimentazione	167 - p. 74	8x1,5	24	
Dado galoppino	39 - p. 38	M 10	40	
Dado leva esterna comando stop		8x1,25	8	
Dado pompa/iniettore	181 - p. 79	M 8	20*	
Dado supporto perni bilancieri	68 - p. 45	M 10	40	
Eccentrico pompa alimentazione	146 - p. 65	10x1,25	80	
Flangia anello tenuta olio lato volano		M 6	12	
Ghiera precamera	90÷96 - p. 51	30x1,5	**	
Giunto depressore	13÷14 - p. 32	10x1,25	50	270
Galoppino tendicinghia		10	15	242
Monoblocco		12x1,5		
Perno per leve regolatore		6x1	7	
Puleggia anteriore	22÷24 - p. 34	16x1,5 sin.	360	
Puleggia distribuzione	34 - p. 37	10x1,25	80	
Pressostato olio	215 - p. 93	12x1,5	25	
Tappo coppa olio	152÷153 - p. 69	12x1,5	40	242
Testa motore	113÷115 - p. 57	18	***	
Tubazione iniezione	64 - p. 44	TCEI 4x1,5	4	
Volano	21 - p. 34	10x1,5	80	

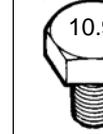
\* I due dadi che fissano ogni pompa/iniettore vanno serrati contemporaneamente. Per i motori con gli iniettori fissati con dadi bilobati serrare a 23Nm.

\*\* Il serraggio si esegue in due fasi: la prima fase a 100 Nm, la seconda fase a 180 Nm. Vedi pagina 51, figure 95-96.

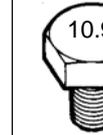
\*\*\* Vedi pag. 57

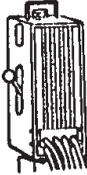
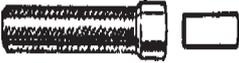
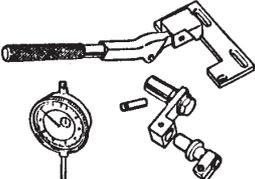
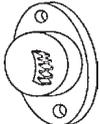
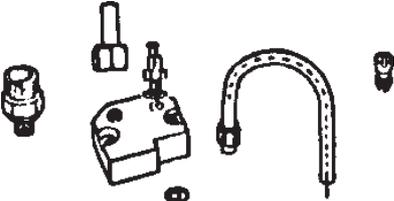
\*\*\*\* Biella in alluminio con coppia di serraggio a 35 Nm.

**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

ATTREZZATURA SPECIFICA	DENOMINAZIONE	MATRICOLA
	Strumento pareggiamento portata pompe iniezione	7107-1460-127
	Estrattore precamera di combustione	7107-1460-030
	Verificatore anticipo statico pompa iniezione (vecchio tipo)	7271-1460-024
	Lamierino per inserimento supporti di banco nel basamento	7107-1460-053
	Chiave per ghiera fissaggio pompante pompa/iniettore	7107-1460-029
	Chiave per precamera di combustione	7107-1460-027
	Perno orientamento precamera di combustione	7107-1460-031
	Raccordo per controllo anticipo iniezione statico e taratura iniettore pompe iniezione vecchio tipo	7107-1460-028
	Attrezzo per montaggio guarnizione guida valvola aspirazione scarico	7107-1460-047
	Attrezzo abbassamento valvola per controllo anticipo iniezione	7107-1460-048
	Attrezzo registrazione tensione cinghia distribuzione	7107-1460-049
	Attrezzo bloccaggio albero motore	7107-1460-051
	Attrezzatura per controllo anticipo iniezione e taratura iniettore per pompa/iniettore matr. 6590-272	7107-1460-056
	Attrezzatura per controllo anticipo iniezione e taratura iniettore per pompa/iniettore matr. 6590-285, 6590-307, 6590-290	7107-1460-074









## Motori Serie FOCS

cod. 1-5302-350

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

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

Lombardini vorbehält alle Rechte, diese Angabe jederzeit verändern.

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

 **LOMBARDINI**  
A KOHLER COMPANY

42100 Reggio Emilia – Italia - ITALY

Via Cav. del Lavoro Adelmo Lombardini, 2 - Cas. Post. 1074

Tel. (+39) 0522 3891 - Telex 530003 Motlom I – Telegr.: Lombarmotor

R.E.A. 227083 - Reg. Impr. RE 10875

Cod. fiscale e Partita IVA 01829970357 - CEE Code IT 01829970357

E-MAIL: [atlo@lombardini.it](mailto:atlo@lombardini.it)

Internet: <http://www.lombardini.it>



UNI EN ISO 9001 - cert. n° 0446  
ISO/TS 16949 - cert. n° 3792

