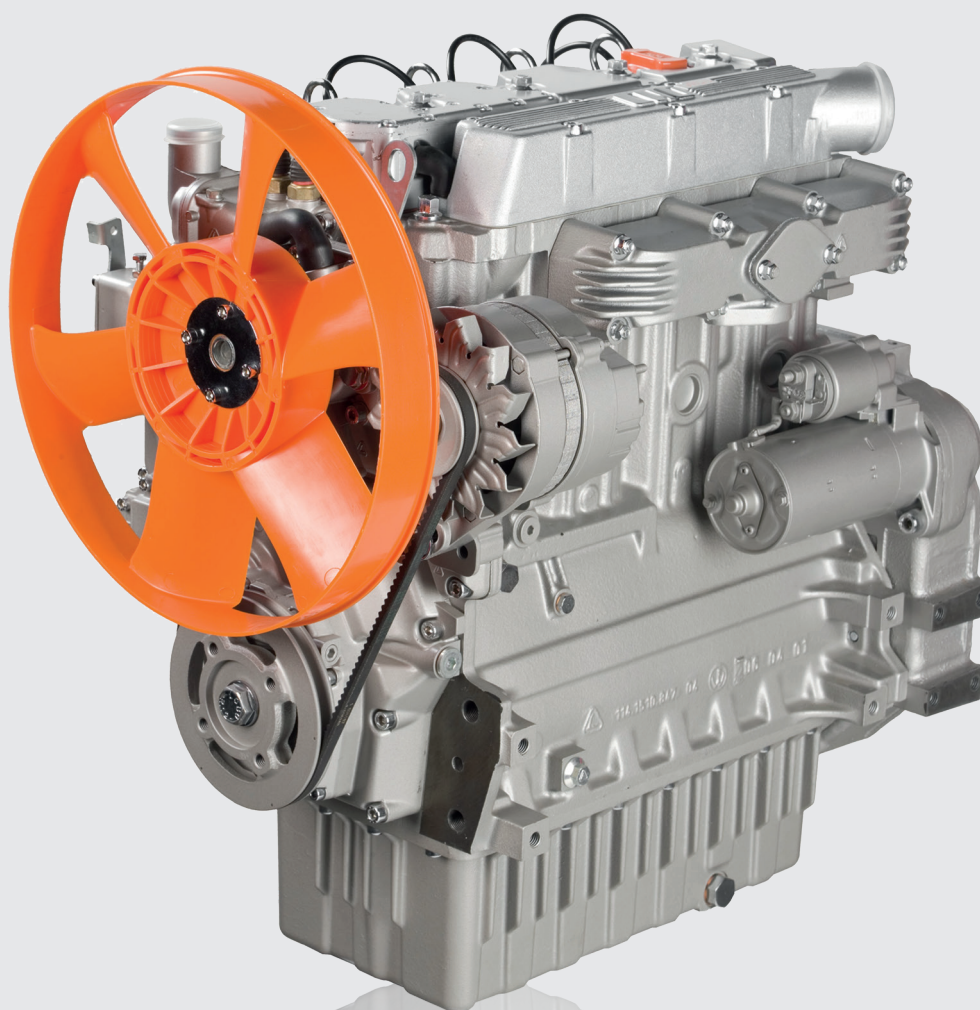


LDW

1503 - 2004 - 2004/T

1603 - 2204 - 2204/T

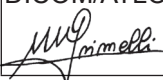



LOMBARDINI

A KOHLER COMPANY

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
DICOM/ATLO 	ED0053031200	51438	1°	0	15-03-2016	15-03-2016	

Scopo del manuale

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

Istruzioni originali

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



PREMESSA

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

Le informazioni qui riportate sono di proprietà esclusiva della **Lombardini**.

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

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

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

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

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

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

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

- Per applicazioni speciali consultare i Centri Assistenza e Ricambi.

NOTE GENERALI SERVICE

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

2 - Tutti i dati riportati sono in formato metrico :
. le dimensioni sono espresse in millimetri (mm),
. la coppia è espressa in Newton-meters (Nm),
. il peso è espresso in chilogrammi (kg),
. il volume è espresso in litri o centimetri cubi (cc)
. la pressione è espressa in unità barometriche (bar).

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

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

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



Pericolo

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



Importante

Indica informazioni tecniche di particolare importanza da non trascurare.



Avvertenza

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

GLOSSARIO E TERMINOLOGIE

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

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

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

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

Premessa.....	3
Note generali Service	3
Glossario e terminologie.....	3
1 - INFORMAZIONI GENERALI SULLA SICUREZZA	8-13
California - Avviso - Dichiarazione 65	9
Indicazioni dei punti sul motore dove sono applicati i pittogrammi per la sicurezza	12
Informazioni generali sulla sicurezza	8
Legenda dei pittogrammi per la sicurezza presenti o sul motore o all'interno del manuale officina	12
Norme per il sollevamento motore	9
Norme per la sicurezza	8
Segnali di sicurezza e informazione	11
Sicurezza generale nelle fasi operative	10
Sicurezza per l'impatto ambientale	10
2 - INFORMAZIONI TECNICHE.....	14-27
Cause probabili ed eliminazione inconvenienti	18-19
Dati tecnici	16-17
Diagrammi prestazionali	20-21
Identificazione Costruttore e Motore	14
Ingombri	22-24
Targhetta per Norme EPA applicata sul cappello bilancieri	15
3 - MANUTENZIONE - OLIO PRESCRITTO - RIFORNIMENTI.....	28-31
Capacità olio motori	30
Lubrificanti	29
Liquido refrigerante	31
Manutenzione motore	28
Manutenzione ordinaria	28
Manutenzione straordinaria	28
Norme ACEA - Sequenze ACEA	29
Olio prescritto	30
Sequenze API / MIL	29
Specifiche carburante	31
Specifiche internazionali	29
4 - SMONTAGGIO / RIMONTAGGIO	34-67
Allineamento biella.....	51
Albero a camme - estrazione.....	61
Albero a gomiti per motori con equilibratore dinamico (solo quattro cilindri).....	57
Alloggi e sedi valvole	43
Altezza camme aspirazione, scarico e iniezione per motori con punterie idrauliche	63
Altezza camme aspirazione, scarico e iniezione per motori con punterie meccaniche	63
Anelli di tenuta olio anteriore e posteriore albero motore.....	55
Angoli fasatura distribuzione di funzionamento (con gioco valvole azzerato).....	65
Biella	50
Biella completa di bronzine e spinotto.....	50
Cappello bilancieri con sfiato in atmosfera	39
Cappello bilancieri con sfiato in atmosfera	39
Cappello bilancieri per motori con sfiato ricircolato	39
Cilindri	46
Cinghia trapezoidale	37
Collettore di aspirazione	37
Collettore di scarico	37
Componenti punteria idraulica	44
Condotti di lubrificazione albero motore	55

Controllo diametri perni di banco e di manovella	56
Controllo diametro interno boccole albero a camme	62
Controllo fasatura distribuzione	64
Controllo gioco fra cuscinetti e perni di banco	53
Diametri interni cuscinetti di banco e di testa di biella	56
Diametri perni di banco e testa di biella	56
Dimensioni per registrazione forcella comando portata pompe iniezione	59
Equilibratore dinamico (a richiesta)	57
Fasatura distribuzione	64
Fasatura distribuzione senza tener conto dei riferimenti	64
Fasi di serraggio testata	49
Filtro aria a bagno d'olio	35
Filtro aria a secco	35
Fornitura pistoni	46
Funzionamento punteria idraulica.....	45
Gioco assiale albero a camme	66
Gioco assiale albero motore.....	54
Guarnizione testata	48
Guarnizioni tenuta olio nelle guide valvole (aspirazione e scarico)	42
Guide valvole e alloggi	41
Guide valvole, dopo il piantaggio	42
Incasso valvole e superficie di tenuta sedi	43
Indicatore di intasamento	36
Ingranaggio albero a camme - Masse regolatore di giri	60
Ingranaggio comando distribuzione	55
Ingranaggio intermedio e mozzetto	58
Molla supplemento combustibile all'avviamento	61
Molle regolatore di giri	60
Molle valvole - Controllo	41
Molle valvole - Verifica sotto carico	41
Montaggio e serraggio testata per motori con punterie idrauliche	49
Motori con punterie meccaniche	65
Particolari filtro aria a bagno d'olio	35
Particolari filtro aria a secco	36
Particolari terza presa di moto pompa oleodinamica Gr 1 e Gr 2.....	67
Perni e boccole albero a camme 1503 - 1603	62
Perni e boccole albero a camme 2004-2204-2004/T-2204/T	62
Perno bilancieri	40
Peso biella	50
Peso pistoni	47
Pistone - Rimontaggio	48
Pistone	46
Portina distribuzione (dalla matricola 7366306)	58
Portina distribuzione (fino alla matricola 7366305).....	58
Posizione pistone e spazio nocivo.....	48
Precamera di combustione.....	44
Prese di motopompe oleodinamiche	66
Puleggia motrice (2a P.T.O.)	38
Punteria comando pompa iniezione	45
Punterie idrauliche comando valvole	44
Raccomandazioni per le revisioni e messe a punto	34
Raccomandazioni per lo smontaggio e il rimontaggio	34
Regolatore di giri.....	59
Rimontaggio gruppi bielle - pistoni	51
Rugosità cilindri	46
Schema idraulico per l'alimentazione delle punterie	44
Segmenti - Distanza tra le punte	47
Segmenti - Giochi fra le cave	47
Segmenti - Ordine di montaggio.....	47
Semianelli di spallamento	53
Semianelli di spallamento, maggiorazioni	54
Serbatoio.....	38
Serraggio testata per motori senza punterie idrauliche	49
Sostituzione boccole albero a camme.....	62
Specchietti riassuntivi equipaggiamenti regolatore al variare dei giri	61
Spruzzatori raffreddamento pistone	51
Supporti di banco centrali	52

Supporti di banco lato distribuzione - lato volano	52
Telaietto con molla regolatore giri del minimo	60
Testata	40
Valvole, caratteristiche	41
Valvole, smontaggio	40
Ventola di raffreddamento	37
Volano	38
5 - TURBO COMPRESSORE.....	68-69
Turbo Compressore.....	68
Collaudo Turbo Compressore	68
Componenti Turbo Compressore	68
Controllo taratura attuatore	69
Turbo Compressore	68
6 - CIRCUITO DI LUBRIFICAZIONE	70-72
Cartuccia filtro olio	71
Circuito di lubrificazione	70
Controllo pressione olio	72
Curve pressione olio LDW 1503 - 1603	72
Curve pressione olio LDW 2004 - 2204	72
Curve pressione olio LDW 2004/T - 2204/T	72
Gioco tra i rotori pompa olio	71
Pompa olio	71
Valvola regolazione pressione olio	71
7 - CIRCUITO DI RAFFREDDAMENTO	74-75
Circuito di raffreddamento	74
Controllo tenuta radiatore	75
Pompa di circolazione liquido di raffreddamento	75
Serbatoio di compensazione e tappo	75
Valvola termostatica	75
8 - CIRCUITO ALIMENTAZIONE / INIEZIONE	76-85
Asta comando pompe iniezione	79
Circuito di alimentazione / iniezione	76
Controllo anticipo iniezione in bassa pressione per motori con punterie idrauliche	82
Controllo anticipo iniezione in bassa pressione per motori con punterie meccaniche	83
Controllo portata pompa iniezione al banco prova	81
Correzione anticipo iniezione mediante variazione spessore pastiglia	83
Dati controllo pompa iniezione	81
Filtro combustibile	77
Iniettore (tipo a perno)	84
Pareggiamento portate pompe iniezione	80
Pompa alimentazione	77
Pompa elettrica combustibile (24V)	78
Pompa iniezione	78
Pompante per pompa iniezione	81
Rimontaggio pompa iniezione	79
Rimontaggio tubi alimentazione pompa iniezione	80
Smontaggio pompa iniezione	78
Smontaggio tubi di alimentazione pompa iniezione	79
Sporgenza puntalino pompa alimentazione	77
Strumento per pareggiamento portate pompe iniezione	80
Taratura iniettore	84
Valvolina di non ritorno pompa iniezione	79

9 - CIRCUITO ELETTRICO	86-98
Alternatore Iskra, Tipo AAK3139 14V 80A	90
Alternatore Iskra, Tipo AAK3570 28V 35A (per allestimenti 24 V)	94
Alternatore Marelli, Tipo AA 125 R 14V 65A	89
Alternatore Marelli, Tipo AA 125 R 14V 45A	88
Candelette di preriscaldamento	96
Centralina di controllo candelette con sensore temperatura liquido raffreddamento	96
Curva caratteristica di tensione del regolatore AER 1528	90
Curva caratteristica di tensione del regolatore AER 1528	94
Curva caratteristica di tensione del regolatore RTT 119 A	88
Curva caratteristica di tensione del regolatore RTT 119 AC	89
Curve caratteristiche alternatore Iskra, Tipo AAK3139 R 14V 80A	90
Curve caratteristiche alternatore Iskra, Tipo AAK3570 28V 35A (per allestimenti 24 V)	94
Curve caratteristiche alternatore Marelli AA 125 R 14V 65A	89
Curve caratteristiche alternatore Marelli AA 125 R 14V 45A	88
Curve caratteristiche motorino avviamento Bosch tipo EV 12V 2.2 kW	91
Curve caratteristiche motorino avviamento Iskra tipo AZE 4598 24V 3 kW	95
Flangia distanziale per motorino di avviamento	95
Motorino di avviamento 12V	91
Motorino di avviamento 24V	95
Schema avviamento elettrico 12V con alternatore 45A / 65A / 80A	86
Schema avviamento elettrico 24V con alternatore 35A	92
Schema di collegamento per centralina di preriscaldamento	96
Schema elettrico interruttore di avviamento	87
Schema elettrico interruttore di avviamento	93
Sensore di temperatura	97
Termistore per termometro elettrico	98
Termostato per spia temperatura liquido raffreddamento	97
10 - REGISTRAZIONI	100-102
Antisupplemento	101
Limitatore di portata pompa iniezione e adeguatore di coppia	100
Registrazione antisupplemento	101
Registrazione del massimo a vuoto (standard)	100
Registrazione del minimo a vuoto (standard)	100
Registrazione dello stop	101
Registrazione standard portata pompa iniezione senza freno dinamometrico.....	100
Schema di applicazione sistema antimanomissione vite registro e adeguatore di coppia per motori omologati EPA..	101
11 - STOCCAGGIO MOTORE	103
Stoccaggio motore.....	103
Trattamento protettivo.....	103
Messa in servizio motore dopo il trattamento protettivo.....	103
12 - COPPIE DI SERRAGGIO E UTILIZZO DEL SIGILLANTE	104-105
Coppie di serraggio principali.....	104
Tabella coppie di serraggio delle viti standard (passo grosso)	105
Tabella coppie di serraggio delle viti standard (passo fine)	105

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



Pericolo

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



Avvertenza

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



Importante

- Indica informazioni tecniche di particolare importanza da non trascurare.

NORME PER LA SICUREZZA

NOTE GENERALI

- I Motori **Lombardini** sono costruiti per fornire le loro prestazioni in modo sicuro e duraturo nel tempo, condizione per ottenere questi risultati è il rispetto delle prescrizioni di manutenzione nell'apposito libretto e dei consigli per la sicurezza riportati di seguito.
- Il motore è stato costruito su specifica del costruttore di una macchina, ed è stata sua cura adottare tutte le azioni necessarie per soddisfare i requisiti essenziali di sicurezza e di tutela della salute come prescritto dalle leggi in vigore, ogni utilizzo del motore al di fuori di quello così definito non può essere considerato conforme all'uso previsto dalla **Lombardini** che quindi declina ogni responsabilità per gli eventuali infortuni conseguenti a tale operazione.
- Le indicazioni che seguono sono rivolte all'utente della macchina per ridurre o eliminare i rischi in relazione al funzionamento del motore in particolare e le operazioni di manutenzione ordinaria relative.
- L'utente legga attentamente queste istruzioni e prenda familiarità con le operazioni ivi descritte, in caso contrario si può andare incontro a gravi pericoli per la sicurezza e la salute propria e delle persone che vengano a trovarsi in prossimità della macchina.
- Il motore può essere utilizzato o assemblato a una macchina solo da personale adeguatamente addestrato sul funzionamento e i pericoli connessi, a maggior ragione tale condizione vale per le operazioni di manutenzione sia ordinaria che, soprattutto, straordinaria, nel quale ultimo caso si dovrà fare riferimento a personale specificatamente addestrato dalla **Lombardini** e operante sulla base della letteratura esistente.
- Variazioni ai parametri funzionali del motore, alle registrazioni di portata combustibile e di velocità di rotazione, la rimozione dei sigilli, lo smontaggio e rimontaggio di parti non descritte nel manuale d'uso e manutenzione da parte di personale non autorizzato portano alla decadenza di ogni responsabilità della **Lombardini** per eventuali incidenti o per il mancato rispetto di norme di legge.



Pericolo

- All'atto dell'avviamento assicurarsi che il motore sia in posizione prossima all'orizzontale, fatte salve le specifiche della macchina. Nel caso di avviamenti manuali assicurarsi che le azioni relative possano avvenire senza pericolo di urtare pareti o oggetti pericolosi, tenendo conto anche dello slancio dell'operatore. L'avviamento a corda libera (quindi escluso il solo avviamento autoavvolgente) non è ammesso nemmeno nei casi di emergenza.
- Verificare la stabilità della macchina per evitare rischi di

ribaltamento.

- Famigliarizzarsi con le operazioni di regolazione della velocità di rotazione e di arresto del motore.
- Non avviare il motore in ambienti chiusi o scarsamente ventilati, la combustione genera Monossidi di Carbonio, un gas inodore e altamente velenoso, la permanenza prolungata in un ambiente nel quale il motore scarichi liberamente può portare a perdita di conoscenza e alla morte.
- Il motore non può funzionare in ambienti nei quali siano presenti materiali infiammabili, atmosfere esplosive, polveri facilmente combustibili a meno che non siano state prese precauzioni specifiche adeguate e chiaramente indicate e certificate per la macchina.
- Per prevenire rischi d'incendio mantenere la macchina ad almeno un metro da edifici o da altri macchinari.
- Bambini e animali devono essere mantenuti a debita distanza dalle macchine in moto per evitare pericoli conseguenti al funzionamento.
- Il combustibile è infiammabile, il serbatoio deve essere riempito solo con motore fermo, asciugare accuratamente il combustibile eventualmente versato, allontanare il contenitore del combustibile, stracci eventualmente imbevuti di carburante od oli. Accertarsi che eventuali pannelli fonoassorbenti costituiti di materiale poroso non siano imbevuti di combustibile od olio, accertarsi che il terreno sul quale si trova la macchina non abbia assorbito combustibile od olio.
- I vapori di combustibile sono altamente tossici, effettuare le operazioni di rifornimento solo all'aperto o in ambienti ben ventilati.
- Non fumare od usare fiamme libere durante le operazioni di rifornimento.
- Durante il funzionamento la superficie del motore raggiunge temperature che possono essere pericolose, in particolare occorre evitare qualunque contatto con il sistema di scarico.
- Prima di procedere a qualsiasi operazione sul motore, fermarlo e lasciarlo raffreddare. Non effettuare operazioni a motore in moto.
- Il circuito di raffreddamento a liquido è sotto pressione, non effettuare controlli prima che il motore si sia raffreddato ed anche in quel caso aprire con cautela il tappo del radiatore o del vaso di espansione, indossando indumenti e occhiali protettivi. Nel caso sia prevista una elettroventola non avvicinarsi a motore caldo perché potrebbe entrare in funzione anche a motore fermo. Effettuare la pulizia dell'impianto di raffreddamento a motore fermo.
- L'operazione di scarico dell'olio dovendo essere effettuata a motore caldo (T olio ~ 80°C) richiede particolare cura per evitare ustioni, evitare comunque il contatto dell'olio con la pelle per i

pericoli che ne possono derivare alla salute.

- Durante le operazioni che comportino l'accesso a parti mobili del motore e/o rimozione delle protezioni rotanti interrompere ed isolare il cavo positivo della batteria per prevenire corto circuiti accidentali e l'eccitazione del motorino avviamento.
- Controllare lo stato di tensione delle cinghie solo a motore fermo.



Importante

- Richiudere accuratamente il tappo del serbatoio dopo ogni rifornimento, non riempire il serbatoio fino all'orlo ma lasciare un volume libero adeguato per l'espansione del combustibile.
- Il motore deve essere avviato seguendo le istruzioni specifiche riportate nel manuale d'uso del motore e/o della macchina, evitare l'uso di dispositivi ausiliari d'avviamento non installati sulla macchina all'origine (p. es. Startpilot').
- Prima dell'avviamento rimuovere eventuali attrezzi che siano stati utilizzati per la manutenzione del motore e/o della macchina, accertarsi che siano state rimontate tutte le protezioni eventualmente rimosse. In caso di funzionamento in climi rigidi per facilitare l'avviamento è consentito mescolare al gasolio del petrolio (o kerosene), l'operazione deve essere effettuata nel serbatoio versando prima il petrolio e poi il gasolio, non è consentito l'uso di benzina per il rischio di formazione di vapori infiammabili.
- Durante le operazioni di pulizia del filtro aria a bagno d'olio assicurarsi che l'olio venga smaltito nel rispetto dell'ambiente. Le eventuali masse filtranti spugnose nei filtri aria a bagno d'olio non devono essere imbevute d'olio. La vaschetta del prefiltro a ciclone non deve essere riempita d'olio.

- Accertarsi che l'olio scaricato, il filtro olio e l'olio in esso contenuto vengano smaltiti nel rispetto dell'ambiente.
- Attenzione alla temperatura del filtro dell'olio nelle operazioni di sostituzione del filtro stesso.
- Le operazioni di controllo, rabbocco e sostituzione del liquido di raffreddamento devono avvenire a motore fermo e freddo, attenzione nel caso vengano mescolati liquidi contenenti nitrati con altri non contenenti tali componenti per la formazione di "Nitrosamine" dannose per la salute. Il liquido di raffreddamento è inquinante, quindi deve essere smaltito nel rispetto dell'ambiente.
- Per spostare il motore utilizzare contemporaneamente i golfari previsti dalla Lombardini, questi punti di sollevamento non sono idonei per l'intera macchina, quindi utilizzare i golfari previsti dal costruttore.

**California
Avviso - Dichiarazione 65**

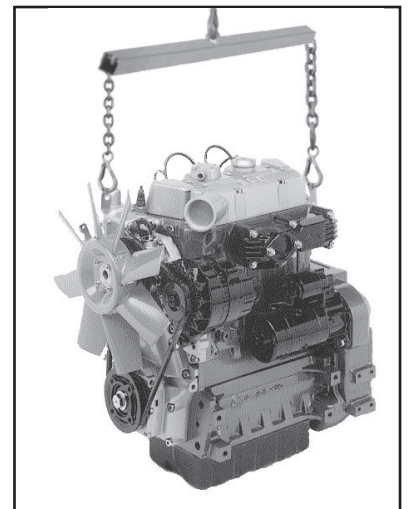
Gli scarichi emessi dal motore di questo prodotto contengono sostanze chimiche che secondo le leggi dello Stato della California provocano l'insorgere di tumori, difetti congeniti o altri danni genetici.

Norme per il sollevamento motore



Importante

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



SICUREZZA GENERALE NELLE FASI OPERATIVE

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

SICUREZZA PER L'IMPATTO AMBIENTALE

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



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



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



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



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

Segnali di sicurezza e informazione



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

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



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

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

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

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

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

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

Identificazione Costruttore e Motore

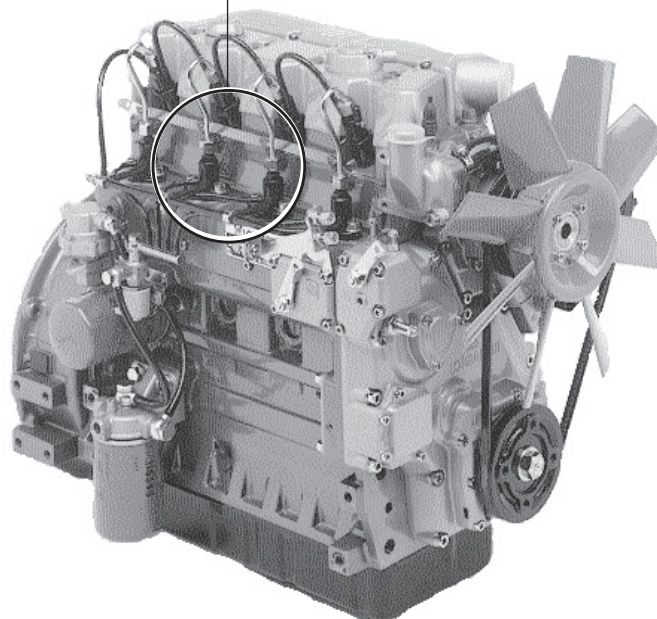
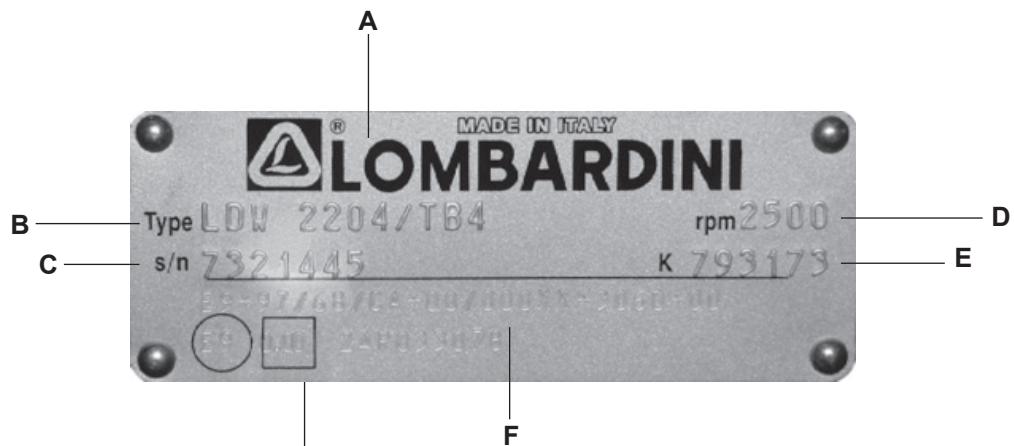
La targhetta di identificazione raffigurata è applicata direttamente sul motore.

In essa sono riportate le seguenti diciture:

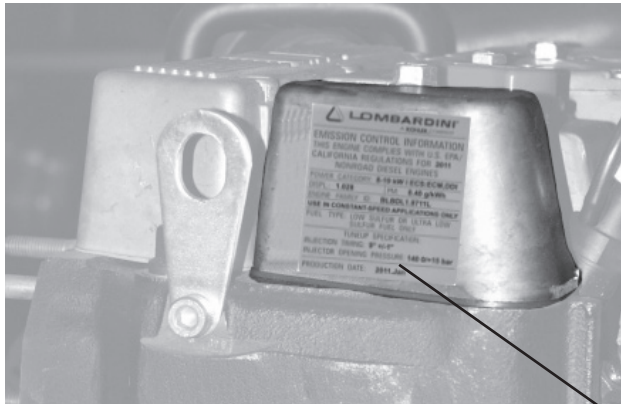
- A) Identificazione costruttore
- B) Tipo motore
- C) Matricola identificazione motore
- D) Regime massimo di rotazione (giri/1')
- E) Numero della versione cliente (modulo K)
- F) Dati omologazione

Dati omologazione

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



Targhetta per Norme EPA applicata sul cappello bilancieri



Esempio di compilazione



- 1) Anno corrente.
- 2) Cilindrata motore.
- 3) Categoria di potenza (kW).
- 4) Classe di emissione particolato (g/kWh).
- 5) N° identificazione famiglia motore.
- 6) Tipo di applicazione.
- 7) Anticipo iniezione (*PPMS).
- 8) Pressione taratura iniettore (bar).
- 9) Data di produzione (esempio: 2012.Jan).
- 10) Sistema di controllo emissioni = ECS.

DATI TECNICI

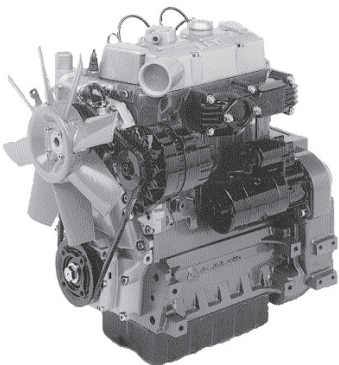
TIPO MOTORE		LDW 1503	LDW 2004	LDW 2004/T
Cilindri	N°	3	4	4
Alesaggio	mm	88	88	88
Corsa	mm	85	85	85
Cilindrata	Cm ³	1551	2068	2068
Rapporto di compressione		22:1	22:1	22:1
Giri/1'		3000	3000	3000
Potenza KW	N 80/1269/CEE-ISO 1585-DIN 70020	26.4	35	44.1
	NB ISO 3046 - 1 IFN - DIN 6270	24.6	33.0	42.0
	NA ISO 3046 - 1 ICXN - DIN 6270	22.2	29.6	37.8
Coppia massima *	Nm	95.4	128	165.7
	RPM	@ 2100	@ 2100	@ 2000
Coppia massima 3 ^a + 4 ^a presa di moto	Nm	39.2	39.2	39.2
	g/KWh	@ 3000	@ 3000	@ 3000
Consumo olio **	Kg/h	0.024	0.032	0.04
Peso a secco	Kg	155	190	195
Volume aria combustione a 3000 giri/1'	l./1'	2326	3100	3900
Volume aria raffreddamento a 3000 giri/1'	m ³ /mm	108.3	128	180
Carico assiale max. ammesso albero motore nei due sensi	Kg	300	300	300
Inclinazione max.	Servizio discontinuo per circa 1'	α	35°	35°
	Servizio continuo per circa 30'	α	25°	25°
	Servizio permanente	α	***	***
Ordine di scoppio		1-3-2	1-3-4-2	1-3-4-2

* Riferito alla potenza massima N

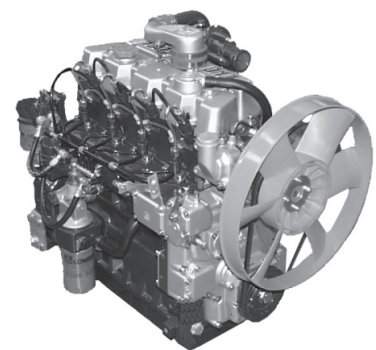
** Rilevato alla potenza NA

*** Secondo applicazione

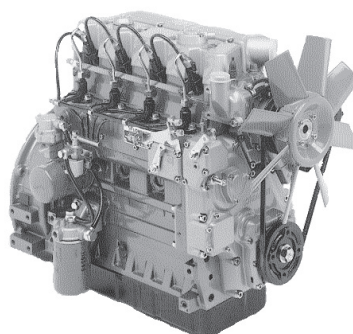
LDW 1503



LDW 2004/T



LDW 2004



DATI TECNICI

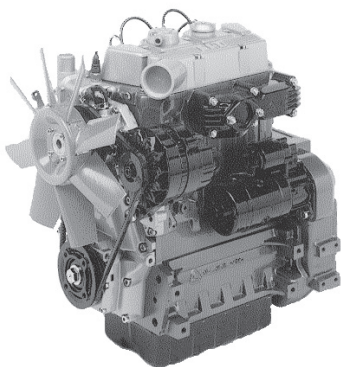
TIPO MOTORE		LDW 1603	LDW 2204	LDW 2204/T
Cilindri	N°	3	4	4
Alesaggio	mm	88	88	88
Corsa	mm	90.4	90.4	90.4
Cilindrata	Cm ³	1649	2199	2199
Rapporto di compressione		22:1	22:1	22:1
Giri/1'		3000	3000	3000
Potenza KW	N 80/1269/CEE-ISO 1585-DIN 70020	30.0	38.0	49.2
	NB ISO 3046 - 1 IFN - DIN 6270	27.6	34,5	47
	NA ISO 3046 - 1 ICXN - DIN 6270	25.4	32.0	42.3
Coppia massima *	Nm	113	144	190
	RPM	@ 1600	@ 2200	@ 1800
Coppia massima 3 ^a + 4 ^a presa di moto	Nm	39.2	39.2	39.2
	g/KWh	@ 3000	@ 3000	@ 3000
Consumo olio **	Kg/h	0.019	0.025	0.04
Peso a secco	Kg	156	192	197
Volume aria combustione a 3000 giri/1'	l./1'	2475	3300	4200
Volume aria raffreddamento a 3000 giri/1'	m ³ /mm	96	128	180
Carico assiale max.ammesso albero motore nei due sensi	Kg	300	300	300
Inclinazione max.	Servizio discontinuo per circa 1'	α	35°	35°
	Servizio continuo per circa 30'	α	25°	25°
	Servizio permanente	α	***	***
Ordine di scoppio		1-3-2	1-3-4-2	1-3-4-2

* Riferito alla potenza massima N

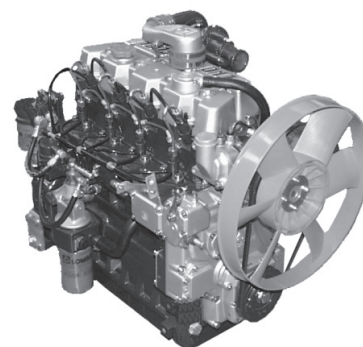
** Rilevato alla potenza NA

*** Secondo applicazione

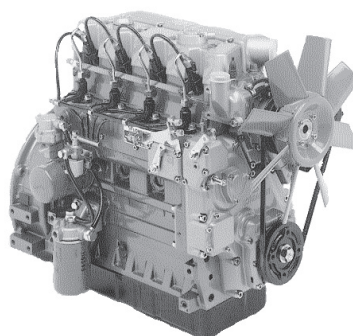
LDW 1603



LDW 2204/T



LDW 2204



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

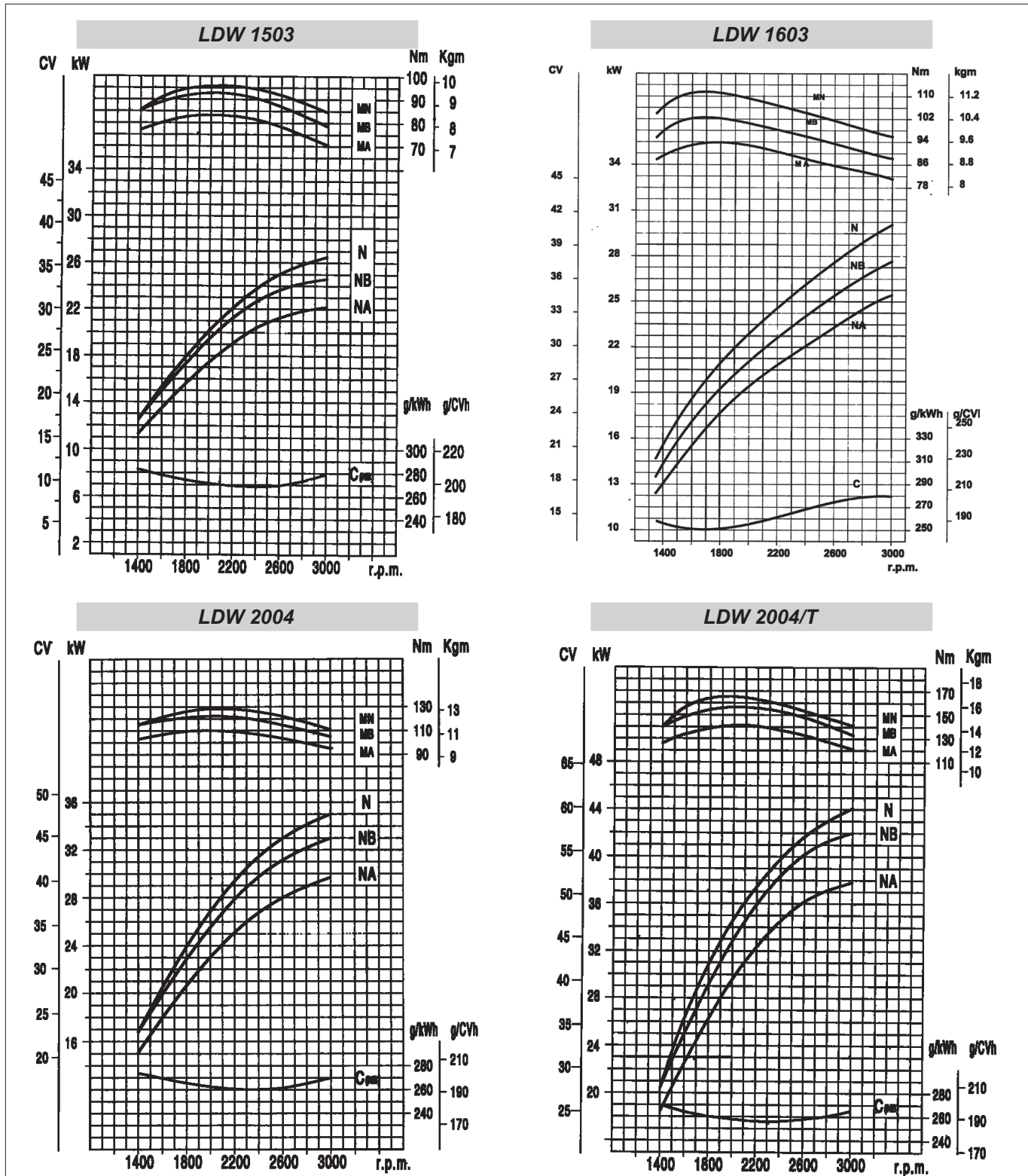
La tabella fornisce le cause probabili di alcune anomalie che possono presentarsi durante il funzionamento. Procedere in ogni caso sistematicamente effettuando i controlli più semplici prima di smontaggi o sostituzioni.

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

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

DIAGRAMMI PRESTAZIONALI

CURVE CARATTERISTICHE DI POTENZA, COPPIA MOTRICE, CONSUMO SPECIFICO



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

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

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

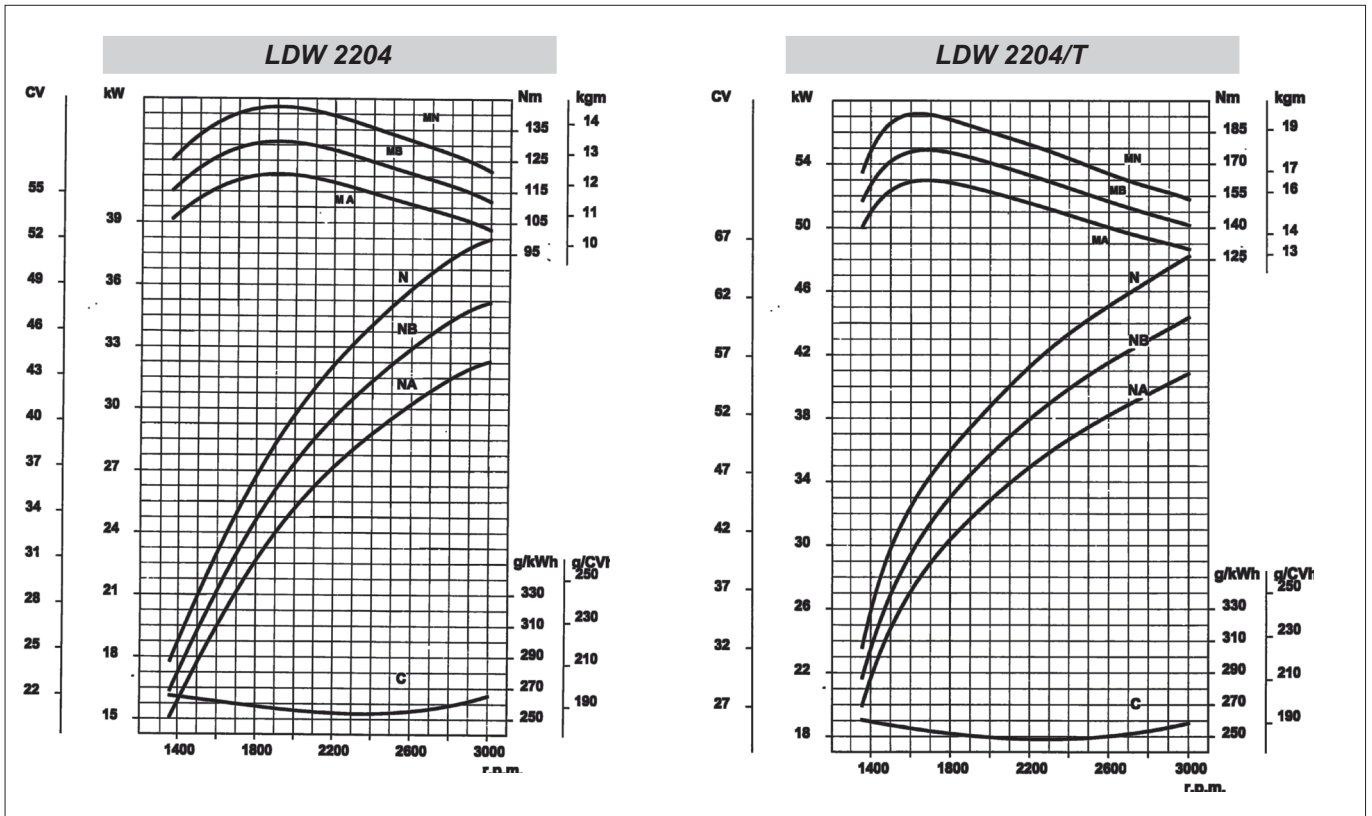
MN Curva di coppia (in curva N) - MB (in curva NB) - MA (in curva NA).

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

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

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

CURVE CARATTERISTICHE DI POTENZA, COPPIA MOTRICE, CONSUMO SPECIFICO



- N (80/1269/CEE - ISO 1585) POTENZA AUTOTRAZIONE:** Servizi discontinui a regime e carico variabili.
- NB (ISO 3046 - 1 IFN) POTENZA NON SOVRACCARICABILE:** Servizi leggeri continui con regime costante e carico variabile.
- NA (ISO 3046 - 1 ICXN) POTENZA CONTINUA SOVRACCARICABILE:** Servizi gravosi continui con regime e carico costanti.
- MN Curva di coppia (in curva N) - MB (in curva NB) - MA (in curva NA).**
- C Curva del consumo specifico rilevata alla potenza NB.**

La potenza massima è garantita con una tolleranza del 5%.
 Le potenze si riducono dell' 1% circa ogni 100 m di altitudine e del 2% per ogni 5°C al di sopra di 25°C.
 La potenza del motore può essere influenzata dall'accoppiamento con la ventola di raffreddamento adottato.



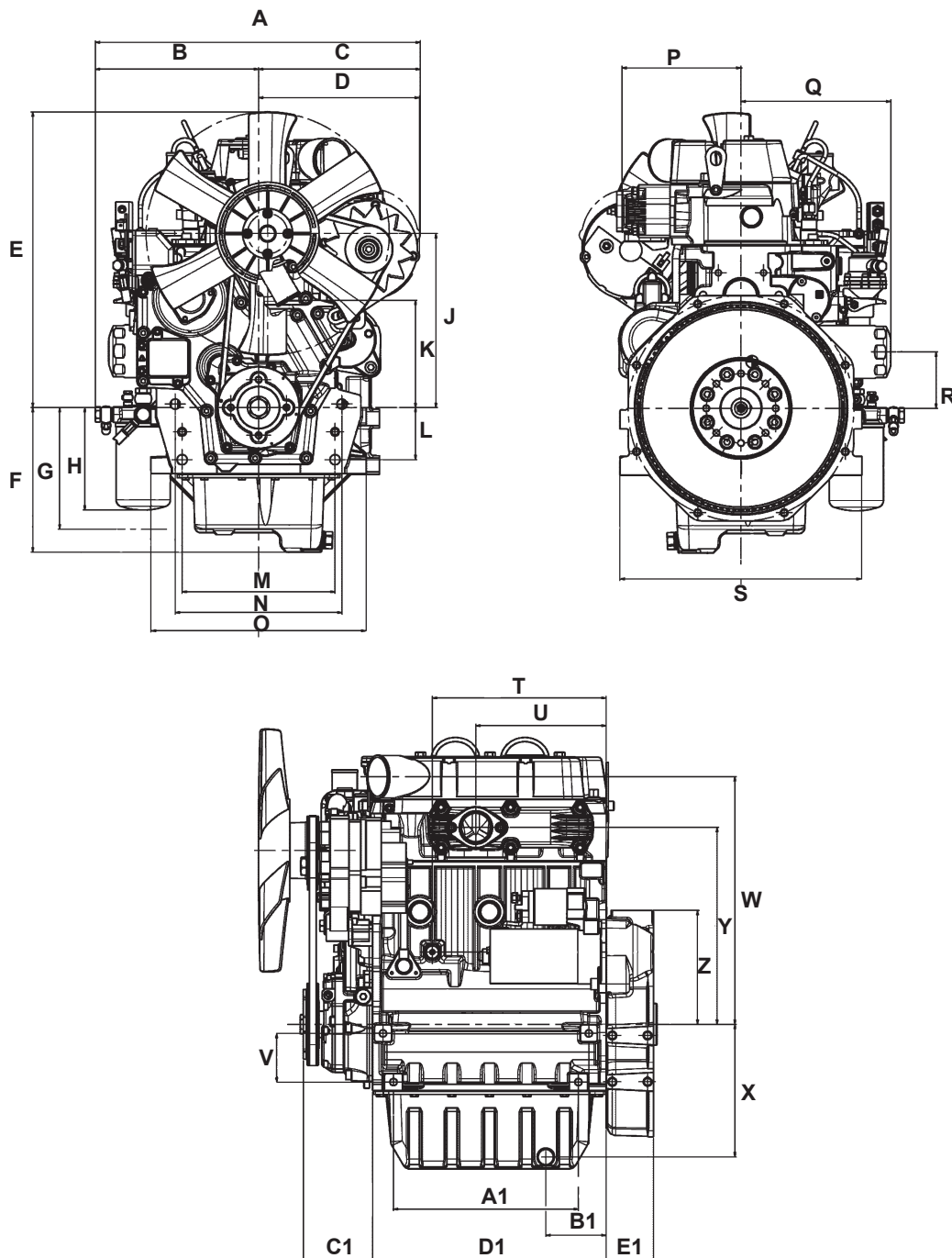
Importante

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

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

INGOMBRI

LDW 1503 - 1603

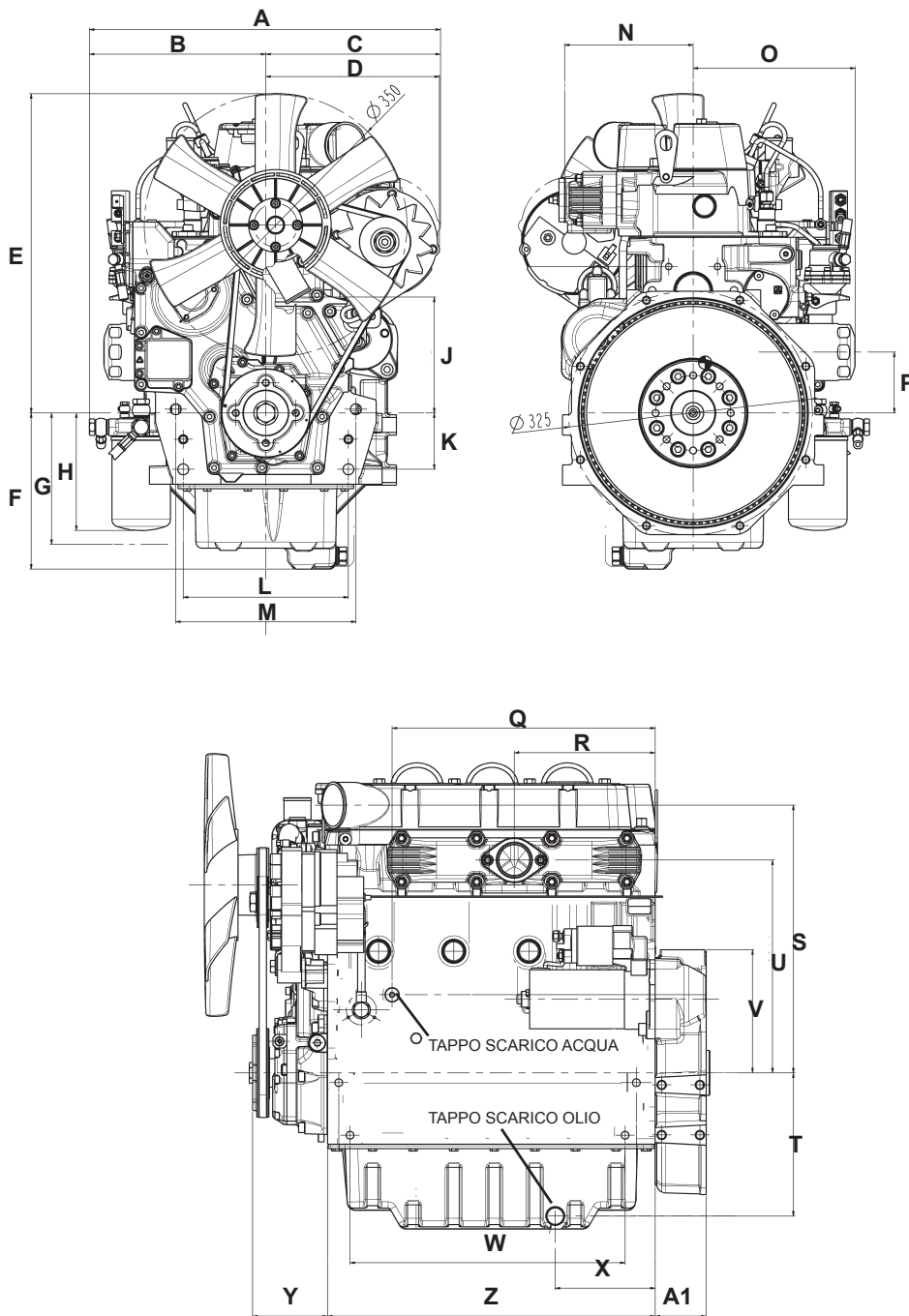


Nota : I valori riportati sono in mm

DIMENSIONI mm

A	468	F	208	L	75	Q	215.7	V	70	A1	266
B	235	G	175	M	220	R	81	W	356.4	B1	87
C	233 max	H	147.5	N	240	S	348	X	191	C1	99.6
D	231.3	J	250.2	O	310	T	250	Y	283.3	D1	336
E	425.2	K	154.2	P	171	U	187.5	Z	164	E1	68

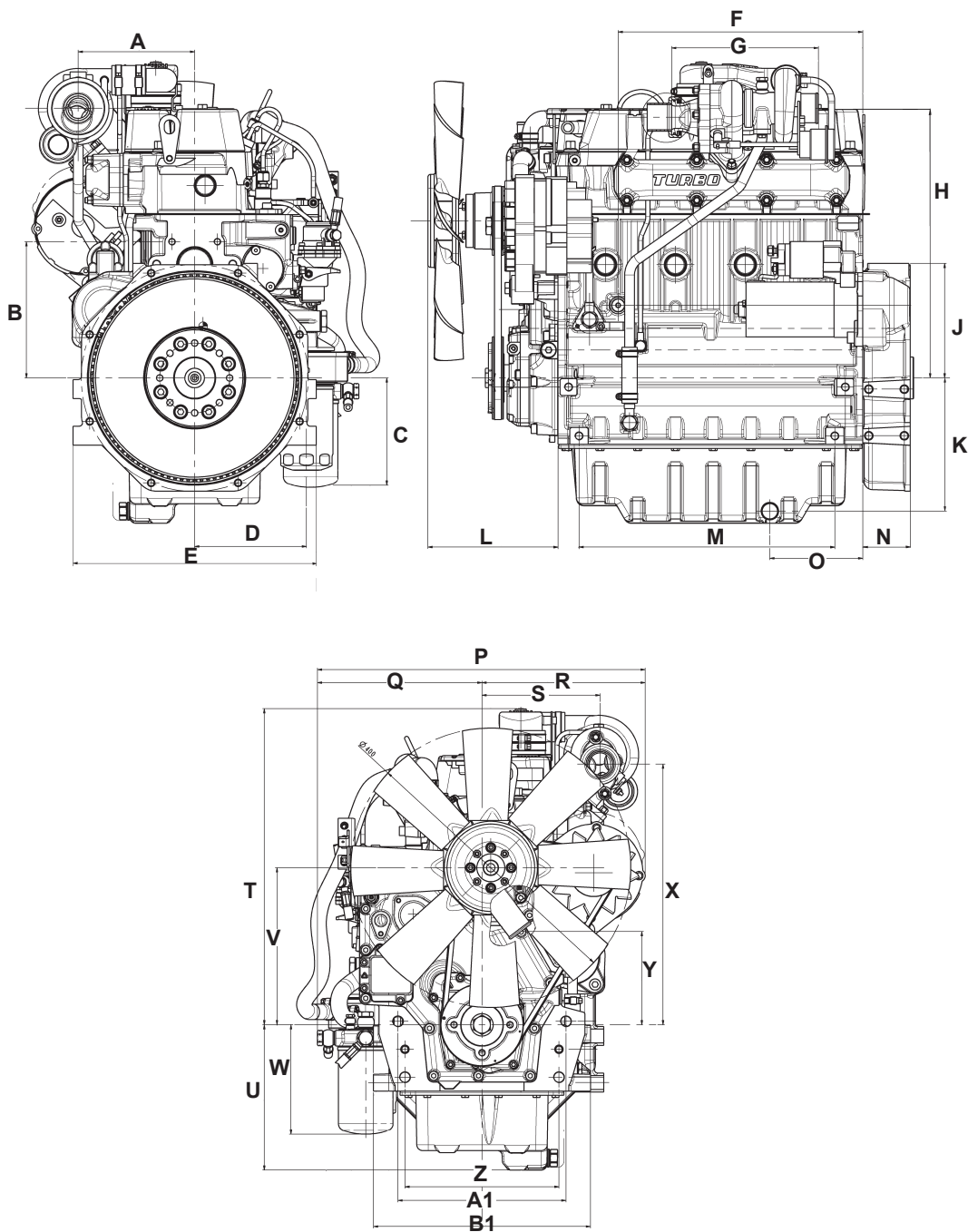
LDW 2004 - 2204



Nota : I valori riportati sono in mm

DIMENSIONI mm											
A	468	F	208	L	220	Q	350	V	164	A1	68
B	235	G	175	M	240	R	187.5	W	366		
C	233	H	156.5	N	171	S	356.3	X	133		
D	231.3	J	154.2	O	215.7	T	191	Y	99.6		
E	425.2	K	75	P	81	U	283.3	Z	436		

LDW 2004/T - 2204/T



Nota : I valori riportati sono in mm

DIMENSIONI mm

A	166.7	F	350	L	186.3	Q	235	V	224.8	A1	210
B	195	G	210	M	366	R	233.1	W	156.5	B1	310
C	153.5	H	386.1	N	68	S	168.7	X	373.2		
D	160	J	164	O	133	T	452.5	Y	133.5		
E	348	K	190.5	P	468.1	U	208	Z	220		

MANUTENZIONE MOTORE

Avvertenza

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

MANUTENZIONE STRAORDINARIA

DOPO LE PRIME 50 ORE

Sostituzione olio motore.

Sostituzione filtro olio.

MANUTENZIONE ORDINARIA

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

200 COPPA OLIO STANDARD

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

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

300 COPPA OLIO MAGGIORATA

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

 (°) - Se si utilizza olio di qualità inferiore a quello prescritto sostituirlo ogni 125 ore per la coppa standard e 150 per la coppa maggiorata.

LUBRIFICANTI

Classificazione SAE

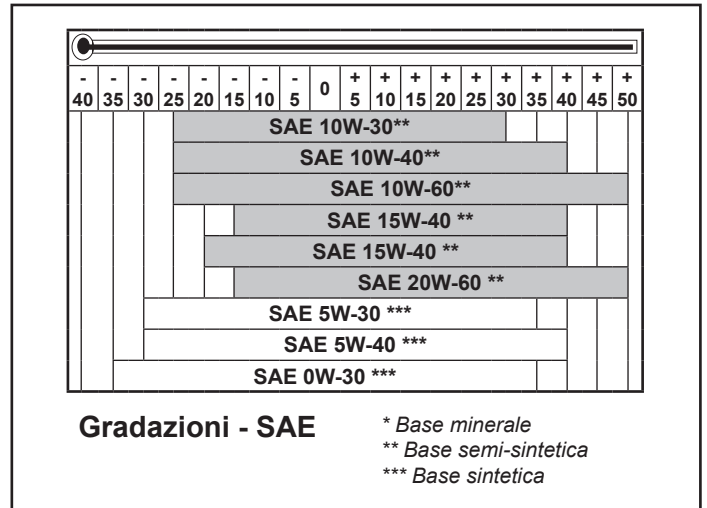
Nella classificazione SAE gli oli vengono identificati in base alla viscosità non tenendo conto di nessun'altra caratteristica qualitativa.

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

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

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

Un olio multigrado è meno sensibile alle variazioni di temperatura.



Specifiche internazionali per i lubrificanti

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

A.P.I : (American Petroleum Institute)

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

ACEA : Associazione dei Costruttori Europei Automobilistici

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

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

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

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

NORME / SEQUENZE ACEA

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

Sequenze API / MIL

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

OLIO PRESCRITTO

AGIP SINT 2000 TURBODIESEL 5W40	specifiche	API CF - SH ACEA B3-B4 MIL - L-2104 C MIL-L-46152 D
--	-------------------	--

Nei paesi ove i prodotti AGIP non sono disponibili è prescritto olio sintetico per motori Diesel API CF/SH oppure rispondente alla specifica militare MIL-L-2104 C/46152 D.

CAPACITÀ OLIO MOTORI CHD			LDW 1503-1603	LDW 2004 - 2004/T 2204 - 2204/T
VOLUME OLIO AL LIVELLO MAX (CON FILTRO OLIO)	Coppa olio standard in lamiera.	Litri	4.4	6.4 - 5.3*
	Coppa olio MAGGIORATA in alluminio.		7.1	9.5
VOLUME OLIO AL LIVELLO MAX (SENZA FILTRO OLIO)	Coppa olio standard in lamiera.	Litri	3.8	5.7 - 4.5*
	Coppa olio MAGGIORATA in alluminio		6.4	8.8

* Con equilibratore dinamico

**Importante**

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

**Pericolo**

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

LIQUIDO REFRIGERANTE

Pericolo

- 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.

Refrigerante prescritto

**50% AGIP ANTIFREEZE
SPEZIAL**
50% Acqua

Rifornimento liquido di raffreddamento

TIPO MOTORE	LDW 1503 - 1603	LDW 2004 - 2204	LDW 2004/T - 2204/T
CAPACITA' (Litri) Senza radiatore	4.00	5.50	5.70

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

Acquistare il combustibile in piccole quantità e conservarlo in contenitori adeguati e puliti. La pulizia del combustibile previene l'ostruzione degli iniettori. Non riempire completamente il serbatoio combustibile. Lasciare spazio al combustibile per espandersi. Pulire immediatamente ogni fuoriuscita di combustibile durante il rifornimento.

Non conservare mai il combustibile in contenitori galvanizzati; il combustibile e il contenitore galvanizzato reagiscono chimicamente, producendo grumi che intasano velocemente i filtri o causano guasti alla pompa iniezione o agli iniettori.

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

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

TIPO DI COMBUSTIBILE

Per ottenere prestazioni ottimali, usare solo carburante diesel disponibile in commercio, nuovo e pulito. I carburanti diesel che rispondono alle specifiche ASTM D-975 - 1D o 2D, EN590, o equivalenti, sono adatti all'uso su questo motore.

COMBUSTIBILI PER LE BASSE TEMPERATURE

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

I combustibili vengono suddivisi in:

- Estivi:.....0°C
- Invernali:.....-10°C
- Alpini:.....-20°C
- Artici:.....-30°C

CARBURANTE BIODIESEL

I carburanti contenenti meno del 20% di metilestere o B20, sono adatti all'uso su questo motore. I carburanti biodiesel che seguono le specifiche del BQ-9000, EN 14214 o equivalenti, sono raccomandati. **NON USARE** oli vegetali come biocarburante per questo motore. Qualunque avaria causata dall'uso di carburanti diversi da quelli raccomandati non sarà coperta da garanzia.

CHEROSENE AVIO

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.

INFORMAZIONI CONTROLLO EMISSIONI

**SOLO CARBURANTE
A BASSO CONTENUTO DI ZOLFO
O CARBURANTE
A CONTENUTO DI ZOLFO ULTRA BASSO**

l'etichetta emissioni EPA /CARB deve essere incollata vicino al tappo del serbatoio.

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.
- 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 serraggio 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



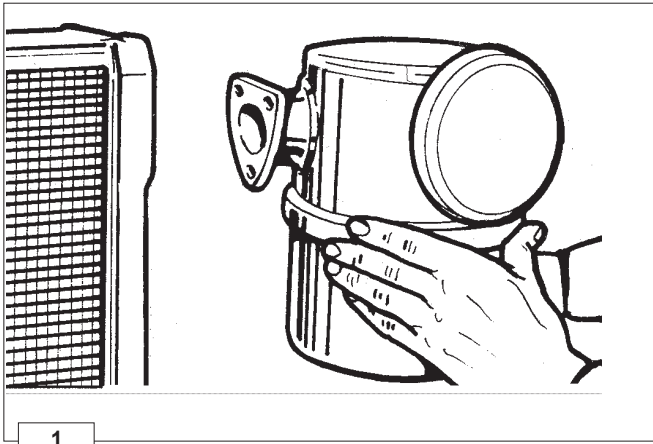
Importante

- 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

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



1

Filtro aria a bagno d'olio



Pericolo

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



Avvertenza

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

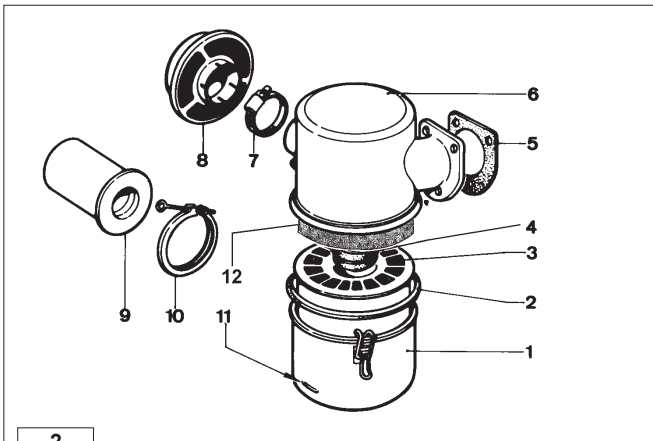
Controllare lo stato delle guarnizioni e sostituirle se danneggiate. Verificare che le saldature del tubo attacco flangia siano prive di lesioni o porosità.

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

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

○ Al rimontaggio serrare i dadi a 25 Nm.

➡ Per periodicità pulizia e sostituzione olio vedi pag. 28.



2

Particolari filtro aria a bagno d'olio

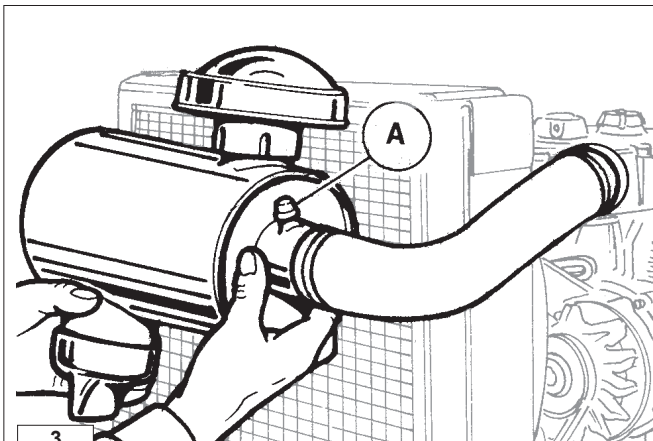


Importante

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

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

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



3

Filtro aria a secco

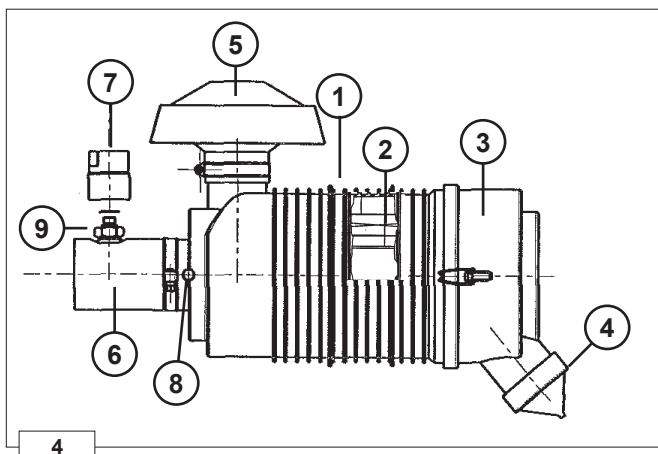


Pericolo

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

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

➡ Per la periodicità inerente al controllo e alla sostituzione della cartuccia filtro aria e del tubo in gomma (filtro aria - collettore di aspirazione) vedi pag. 28.

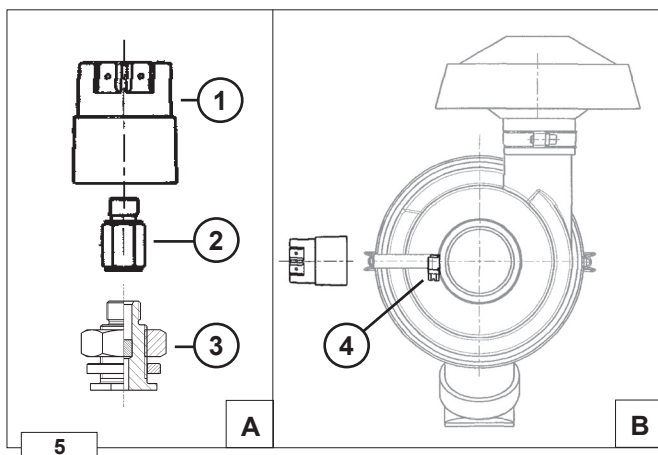


Particolari filtro aria a secco

- 1 Cartuccia principale
- 2 Cartuccia di sicurezza
- 3 Coperchio assiale
- 4 Valvola di evacuazione
- 5 Cappellotto completo di fascetta
- 6 Tubo di gomma collegamento filtro aria – collettore o compressore
- 7 Indicatore di intasamento.
- 8 Predisposizione per indicatore di intasamento
- 9 Raccordo fissaggio

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

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



Indicatore di intasamento



Importante

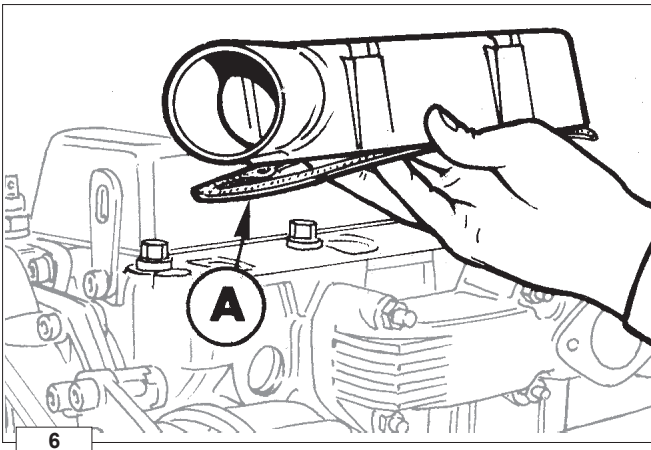
- L'indicatore va avvitato alla predisposizione 4 come in fig.5 B. Solo per esigenze d'ingombro particolari è possibile montarlo, con l'apposito raccordo 3 (fig. A), praticando un foro di Ø14-15 mm sul tubo in gomma. (vedi fig.4).

- 1 Indicatore di intasamento
- 2 Adattatore turbo
- 3 Raccordo fissaggio
- 4 Predisposizione per indicatore di intasamento

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

Taratura per motore aspirato (LDW 1503 - 1603 - 2004 - 2204) = 635 mm di colonna di acqua.

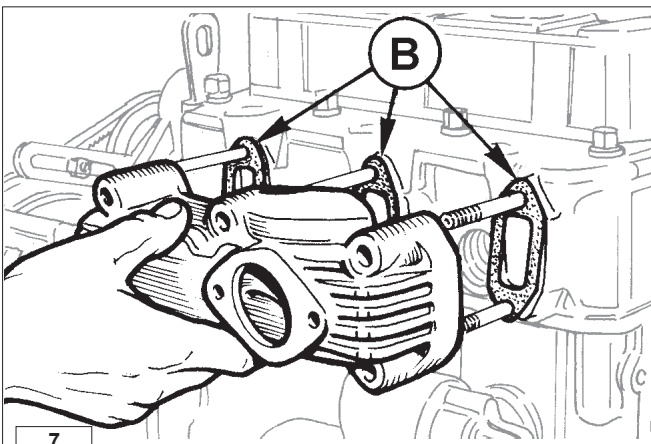
Taratura per motore sovralimentato (LDW 2004/T - 2204/T) = 380 mm di colonna di acqua.



Collettore di aspirazione

Il piano di tenuta deve essere privo di deformazioni e di rigature. Al rimontaggio sostituire la guarnizione di tenuta **A**.

- Serrare le viti di fissaggio a 25 Nm.



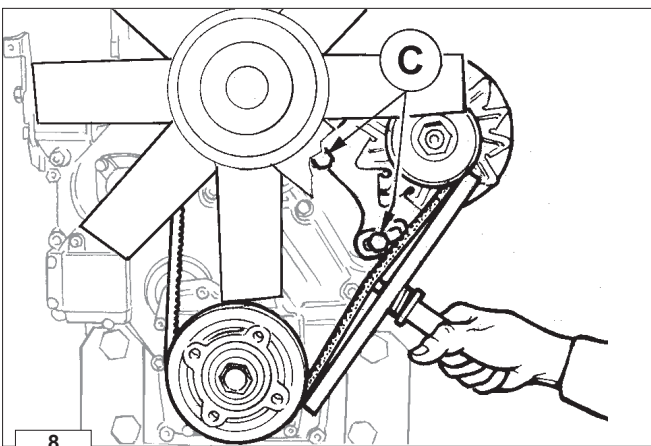
Collettore di scarico

! Pericolo

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

Verificare che i piani di tenuta siano privi di deformazioni e di rigature e che il collettore sia esente da rotture. Al rimontaggio sostituire le guarnizioni di tenuta **B**.

- Serrare i dadi a 25 Nm.



Cinghia trapezoidale

! Pericolo

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

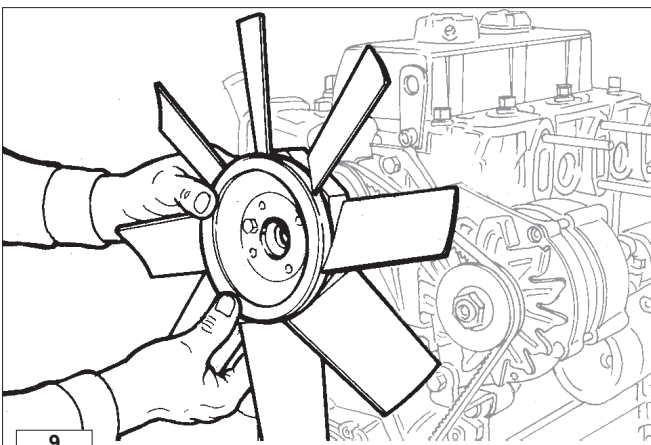
Registrazione tensione:

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

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

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

Usando il tensiometro tipo DENSO BTG-2, il valore corretto di tensione deve risultare da $35 \div 40$ Nm.



Ventola di raffreddamento

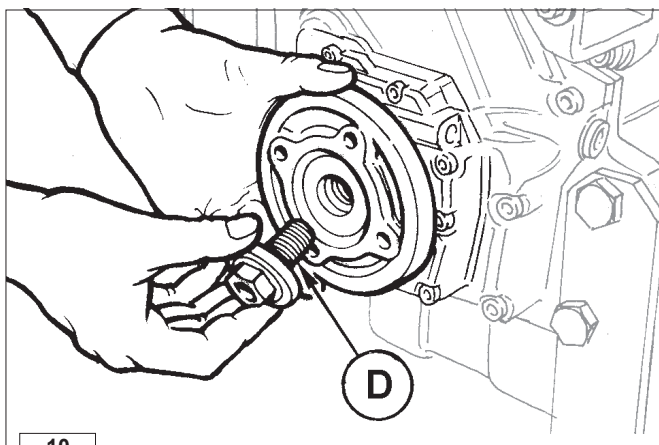
! Pericolo

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

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

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

- Serrare le viti di fissaggio a 10 Nm.



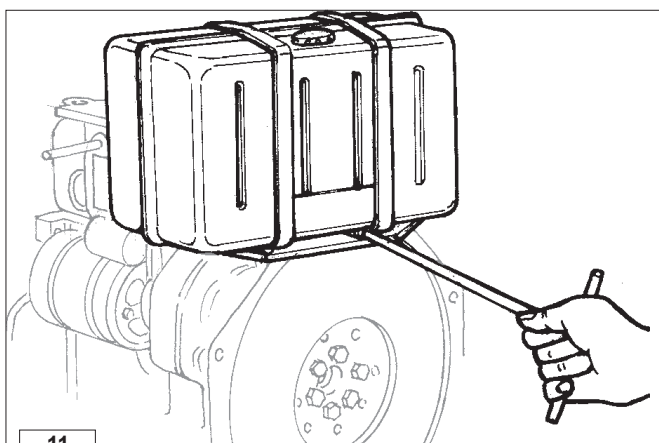
10

Puleggia motrice (2ª P.T.O.)

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

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

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



11

Serbatoio

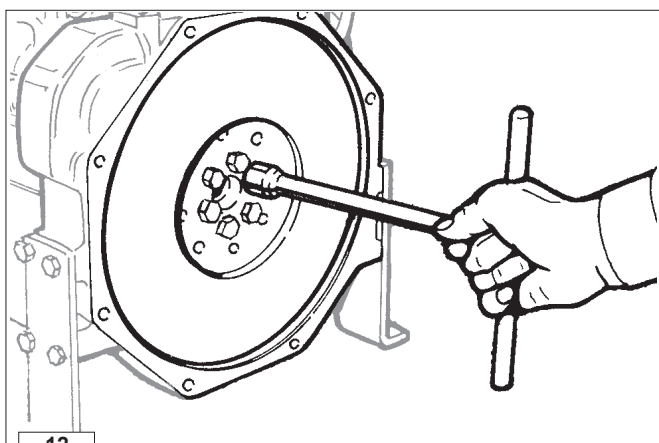
Pericolo

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

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

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

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



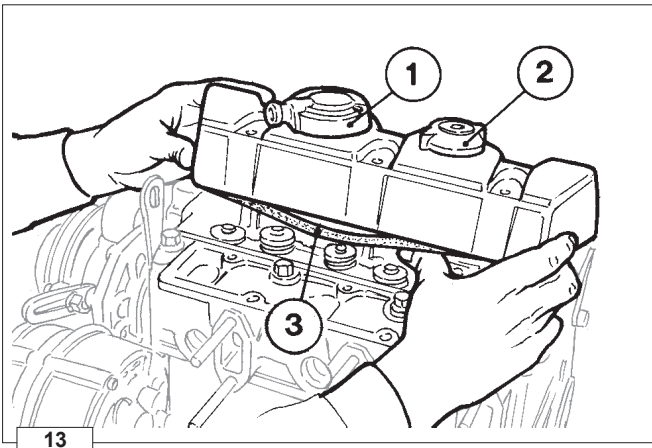
12

Volano

Pericolo

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

Svitare le viti che lo fissano all'albero a gomiti; al rimontaggio serrarle a 140 Nm dopo aver controllato che la spina di riferimento si trovi nella sua sede. Per rimuovere la corona di avviamento si consiglia di tagliarla in più parti con un seghetto da ferro quindi utilizzare uno scalpello. Dopo aver riscaldato lentamente fino a 300°C la nuova corona inserirla sul volano facendo attenzione che appoggi in modo uniforme contro lo spallamento della sede stessa. Lasciare raffreddare lentamente.



Cappello bilancieri con sfiato in atmosfera

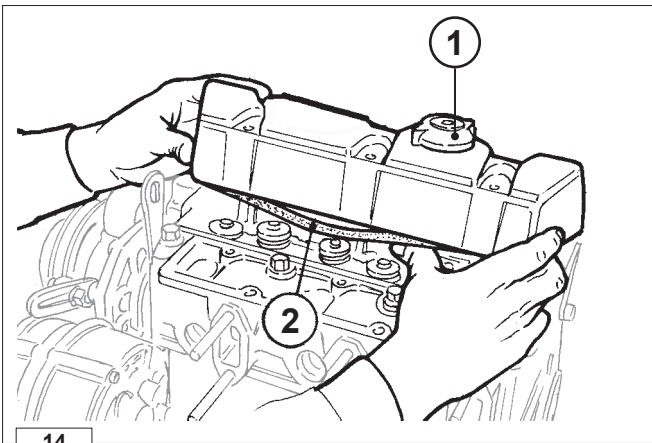
⚠ Importante

- Ogni volta che si rimuove il cappello bilancieri sostituire la guarnizione 3.

Particolari:

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

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



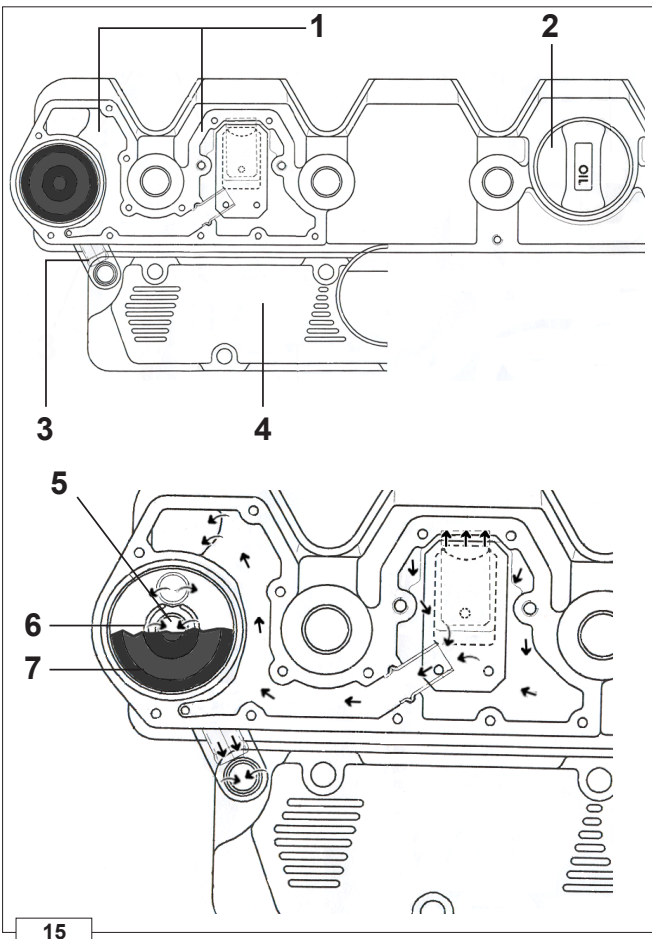
Cappello bilancieri con sfiato in atmosfera

⚠ Importante

- Ogni volta che si rimuove il cappello bilancieri sostituire la guarnizione 2.

Particolari:

- 1 - Tappo rifornimento olio
- 2 - Guarnizione



Cappello bilancieri per motori con sfiato ricircolato

Particolari:

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

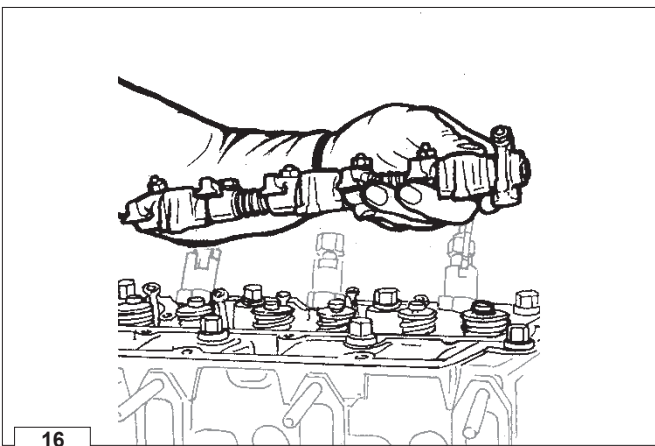
Nel cappello bilancieri troviamo la maggior parte del sistema di sfiato ricircolato 1.

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

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

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

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



16

Perno bilancieri

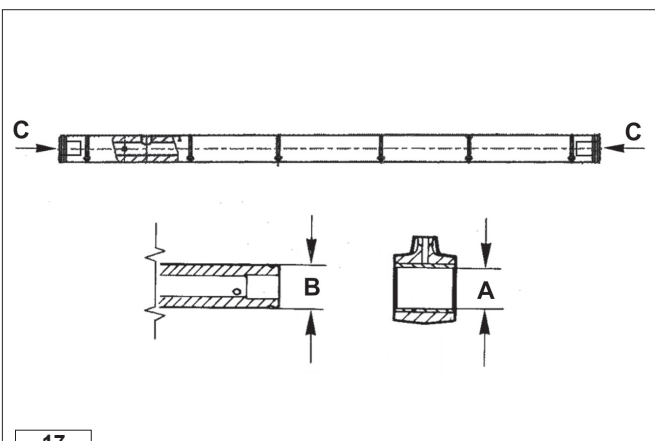
Il perno bilancieri si smonta svitando le viti di fissaggio dei supporti alla testa.

Al rimontaggio applicare sui filetti delle viti la Loctite 270.

○ Al rimontaggio serrarle a 50 Nm.

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

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



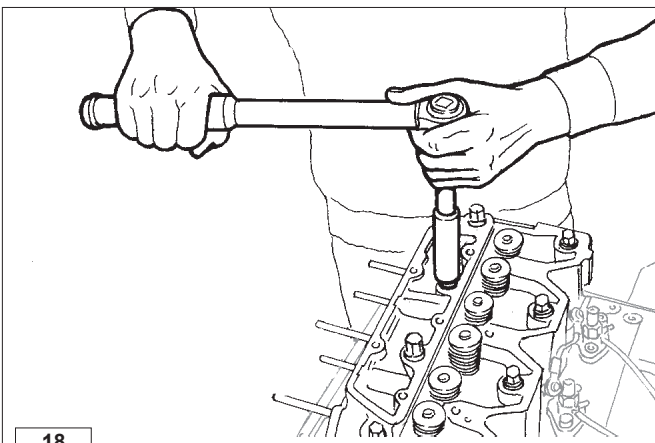
17

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

Tabella dimensionale perno - bilancieri

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

* Con bronzina montata sul bilanciante e barenata.



18

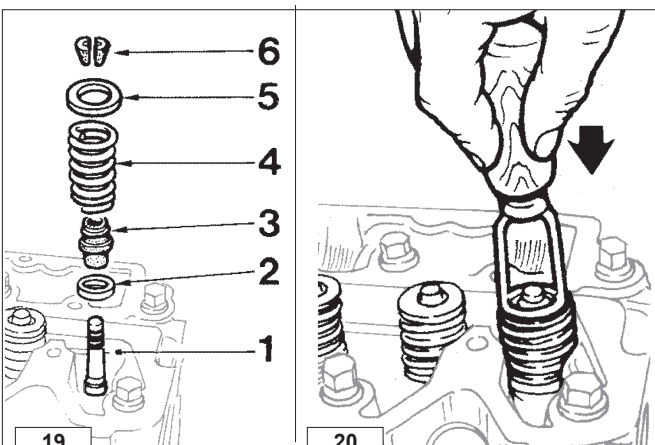
Testata

Avvertenza

• Non smontare a caldo per evitare deformazioni.

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

➡ Per serraggio testa vedi fig. 56 ÷ 59.



19

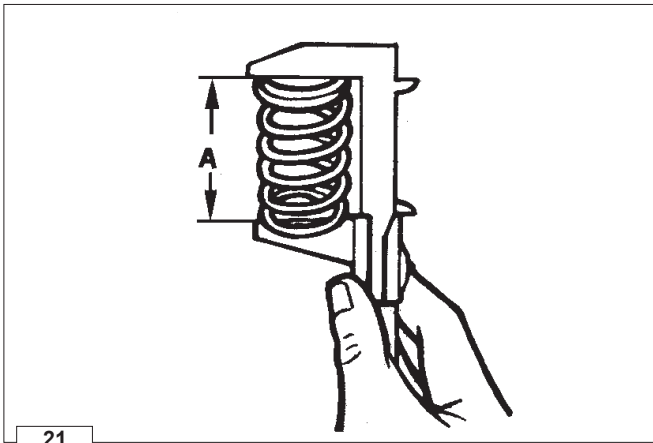
20

Valvole, smontaggio

Particolari:

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

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



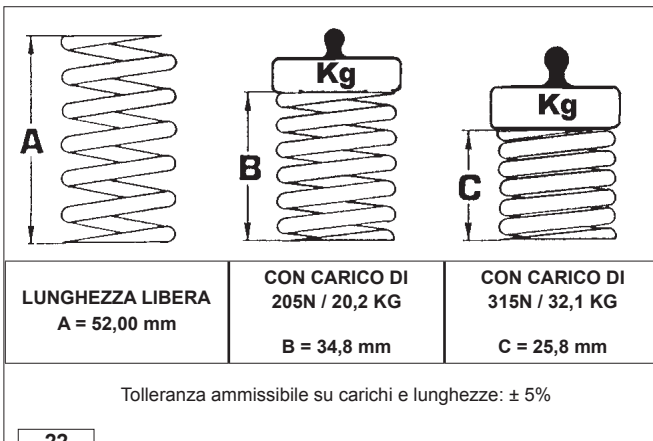
21

Molle valvole - Controllo

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

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

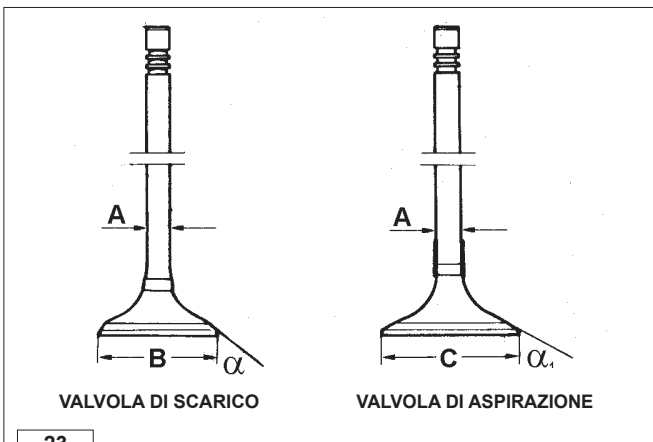
A = 52 mm



22

Molle valvole - Verifica sotto carico

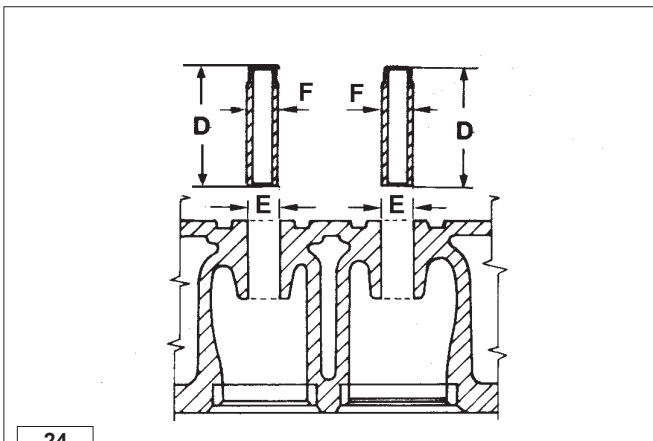
Verificare (con un dinamometro) che la lunghezza sotto carico corrisponda ai valori nominali riscontrandoli inferiori a quelli riportati in figura 22, sostituire la molla.



23

Valvole, caratteristiche

Rif.	Dimensioni
A	6,985 ÷ 7,00 mm
B	35,30 ÷ 35,50 mm
C	40,30 ÷ 40,50 mm
a	45° 30' ÷ 45° 45'
a ₁	60° 30' ÷ 60° 45'



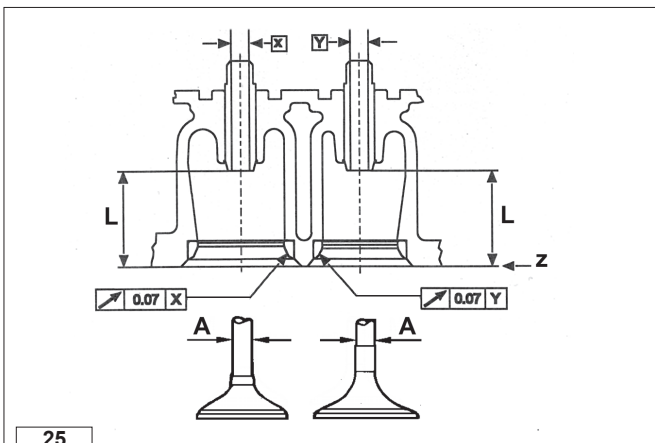
24

Guide valvole e alloggi

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

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

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



25

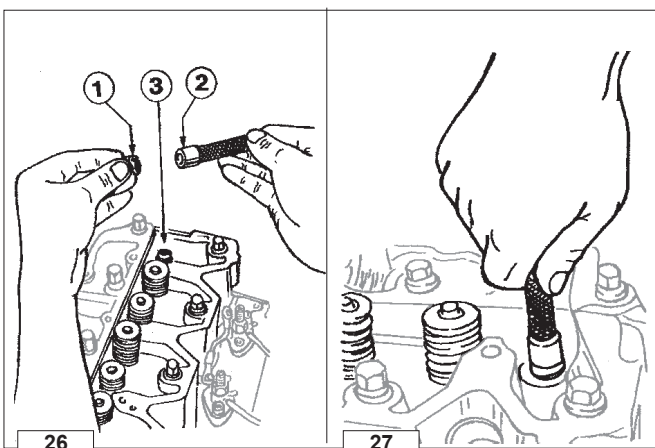
Guide valvole, dopo il piantaggio

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

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

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

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

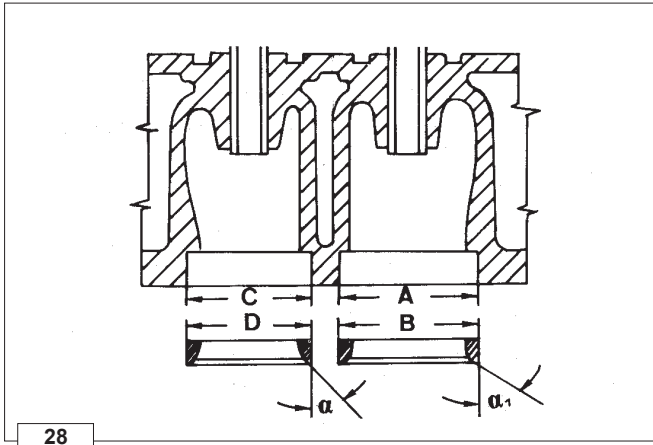


26

27

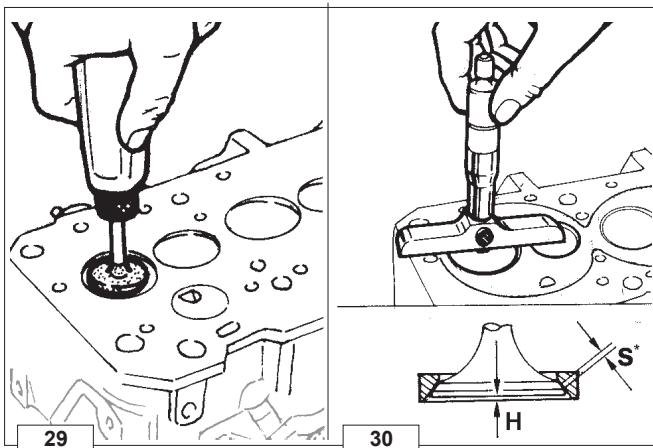
Guarnizioni tenuta olio nelle guide valvole (aspirazione e scarico)

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



Alloggi e sedi valvole

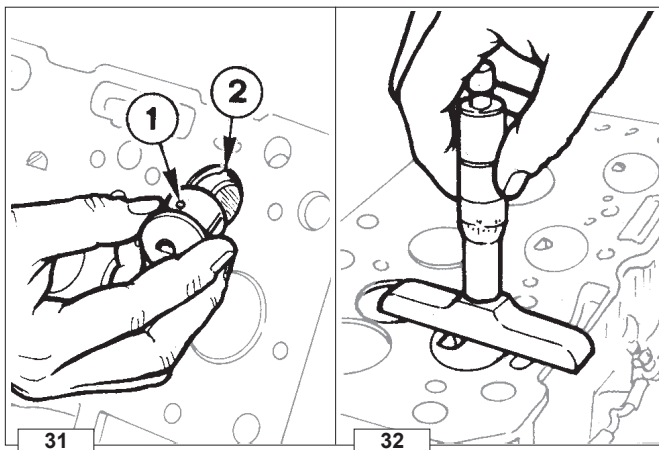
Rif.	Dimensioni
A	41,500 ÷ 41,520 mm
B	41,575 ÷ 41,590 mm
C	36,500 ÷ 36,520 mm
D	36,575 ÷ 36,590
α	44° 53' ÷ 45°
α_1	59° 53' ÷ 60°



Incasso valvole e superficie di tenuta sedi

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

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



Precamera di combustione

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

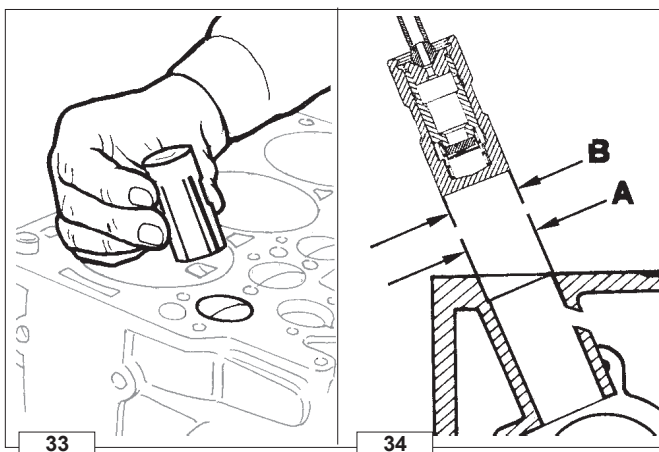
Questa procedura comporta l'irreversibile danneggiamento della precamera che dovrà essere sostituita.

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

Il piantaggio deve essere eseguito in modo uniforme.

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

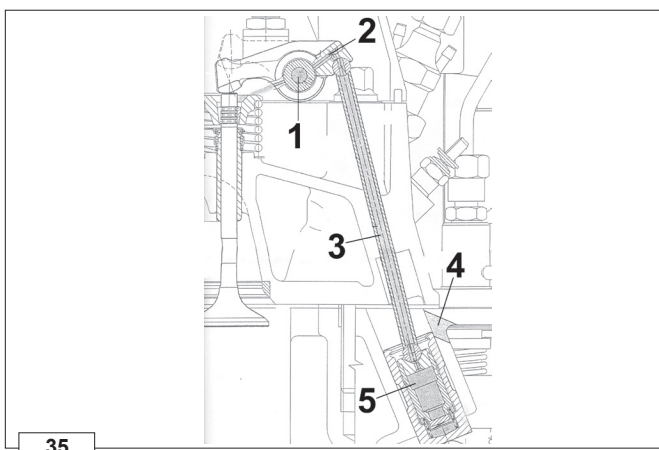
I tappi precamere dei motori serie TURBO si diversificano dalla serie ASPIRATO per il volume interno pertanto; non sono intercambiabili.



Punterie idrauliche comando valvole

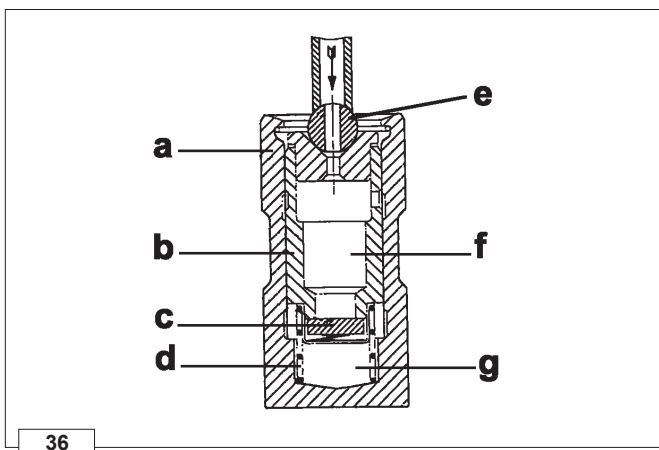
Rif.	Dimensioni (mm)	Gioco (mm)	Limite usura (mm)
A	23,000 ÷ 23,021	0,040 ÷ 0,046	0,10
B	22,960 ÷ 22,975		

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



Schema idraulico per l'alimentazione delle punterie

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

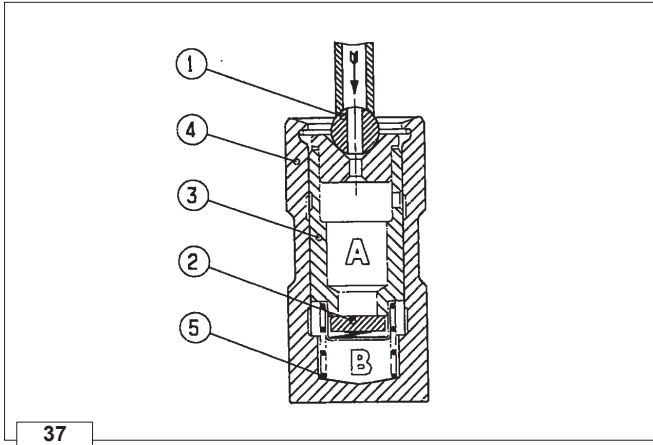


Componenti punteria idraulica

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

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

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



Funzionamento punteria idraulica

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

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

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

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

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

Situazioni difficili di funzionamento:

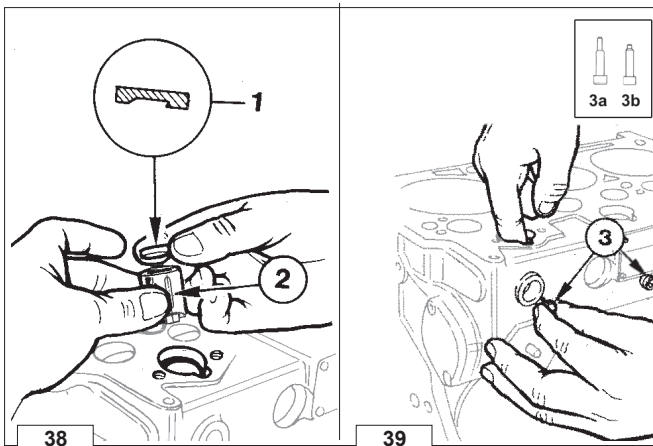
Per un corretto funzionamento delle punterie idrauliche è fondamentale che la camera di pressione del pistoncino **3** sia sempre piena d'olio.

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

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

Per la determinazione della viscosità dell'olio idoneo fare riferimento a pag. 30.

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



Punteria comando pompa iniezione

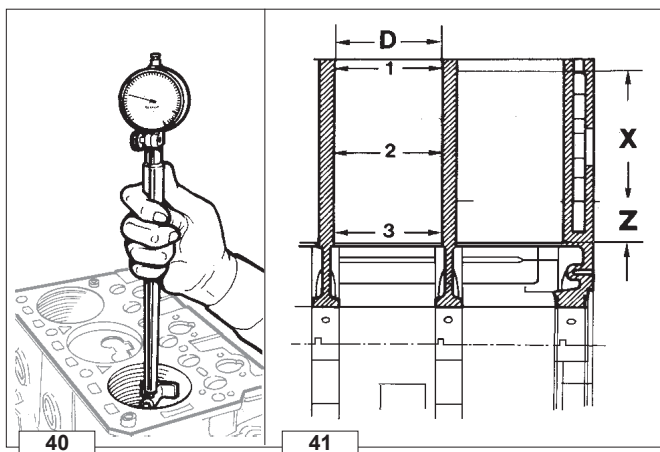
Inserire la punteria nel suo alloggiamento, avvitare a mano la vite **3** fino a quando non entra nell'intaglio **2**.

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

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

Nota: Le viti **3a** possono essere montate indistintamente in ogni cilindro.

La vite **3b** di lunghezza inferiore alle altre deve essere montata tassativamente nel cilindro lato distribuzione (all'interno del coperchio dello stop).

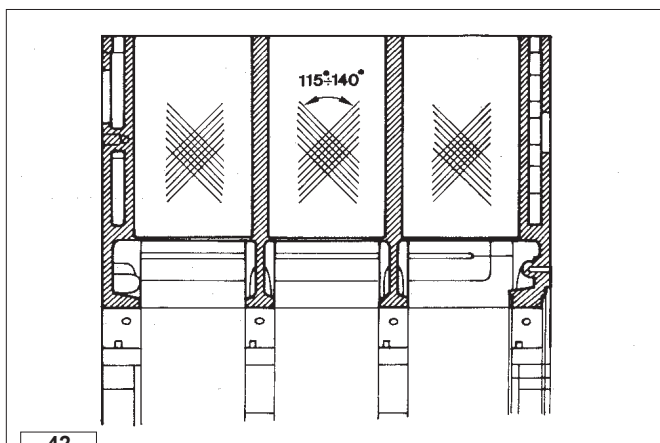


Cilindri

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

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

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



Rugosità cilindri



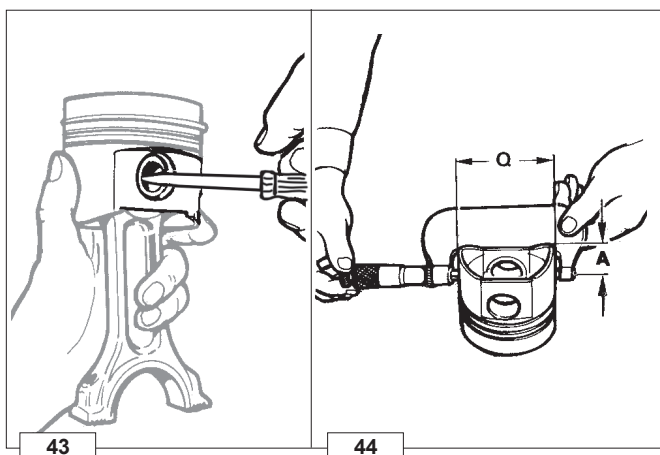
Importante

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

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

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

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



Pistone

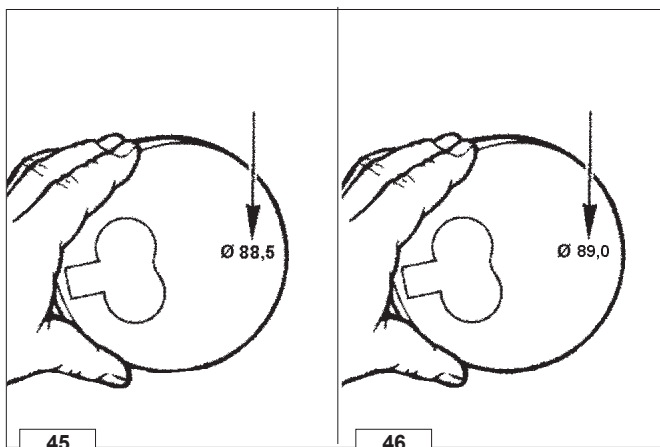
Togliere gli anelli di arresto e sfilare lo spinotto.

Togliere i segmenti e pulire le cave.

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

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

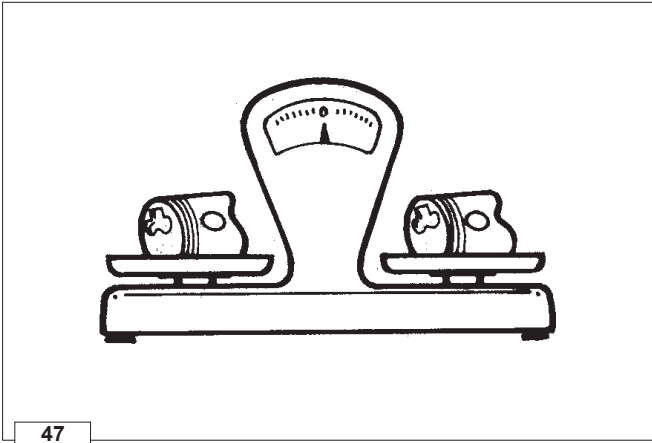
Il pistone del TURBO si differenzia da quello dell'ASPIRATO sia per la nicchia di passaggio dello spruzzatore di raffreddamento che per l'inserito metallico nella cava del primo segmento.



Fornitura pistoni

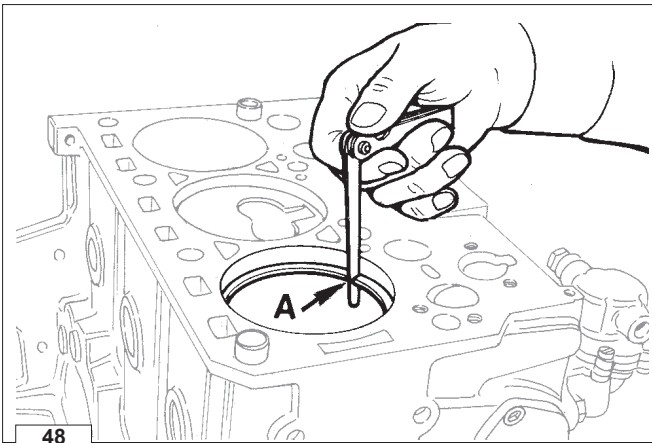
I pistoni maggiorati 0.50 e 1.00 mm hanno il riferimento della maggiorazione sul cielo, fig. 45-46.

Classe	Ø Cilindri (mm)	Ø Pistoni (mm)	Gioco (mm)
A	88,00 ÷ 88,01	87,960 ÷ 87,967	0,033 ÷ 0,050



Peso pistoni

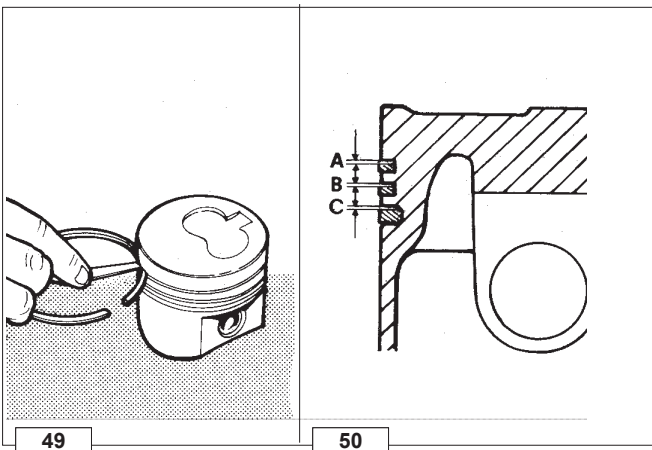
Per evitare squilibri è necessario pesare i pistoni prima della loro sostituzione.
La differenza di peso non deve superare i 6 grammi.



Segmenti - Distanza tra le punte

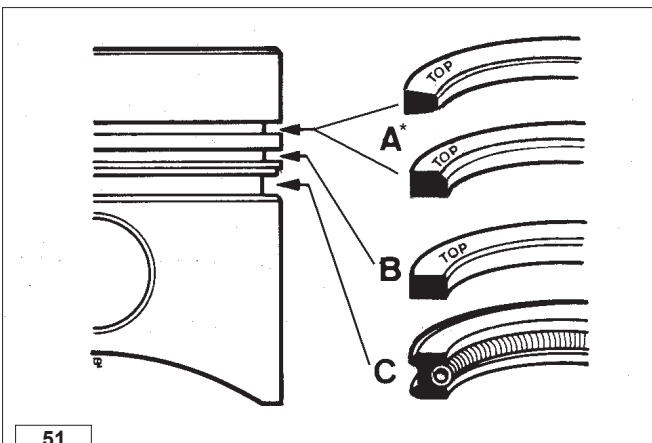
Inserire i segmenti nella zona di lavoro dei segmenti e misurare la distanza **A** tra le punte.

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



Segmenti - Giochi fra le cave

Ref.	LDW 1503 - 1603	LDW 2004 - 2004/T LDW 2204 - 2204/T
A	0,07 ÷ 0,12 mm	A*
B	0,02 ÷ 0,08 mm	0,06 ÷ 0,95 mm
C	0,05 ÷ 0,08 mm	0,05 ÷ 0,08 mm

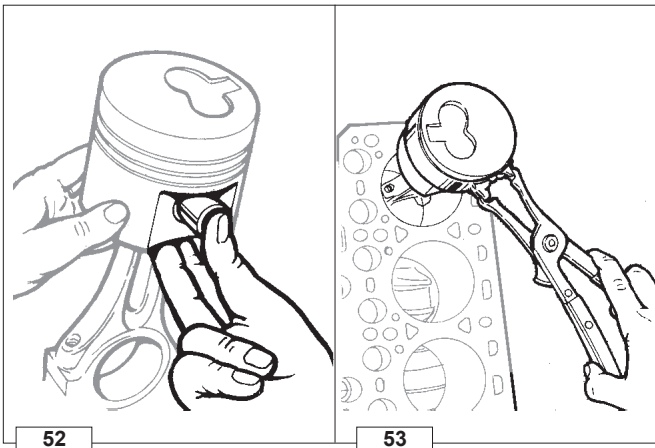


Segmenti - Ordine di montaggio

A* = 1° segmento tenuta di compressione cromato
B = 2° segmento tenuta di compressione conico
C = 3° segmento raschiaolio con molla a spirale

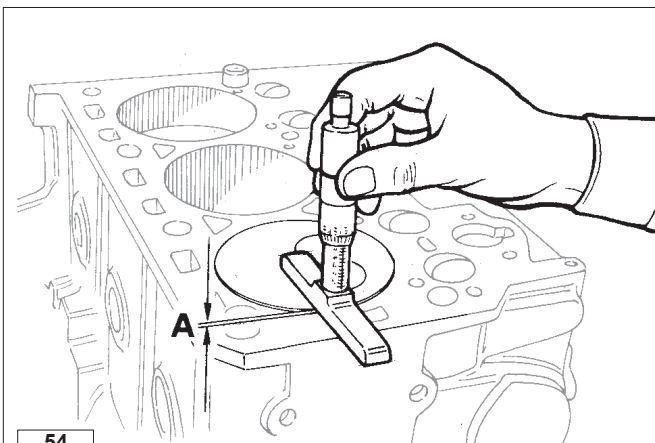
* Il primo segmento di tenuta compressione cromato del motore TURBO è diverso dall'ASPIRATO per la sua sezione trapezoidale.

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



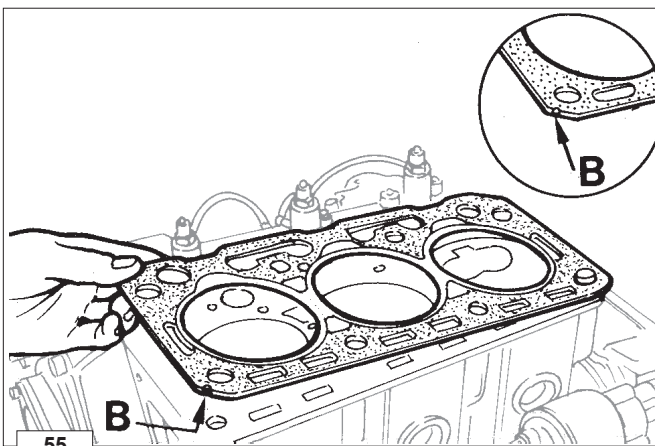
Pistone - Rimontaggio

Accoppiare il pistone alla biella inserendo lo spinotto, dopo averlo lubrificato, con la semplice pressione del pollice. Inserire i due anelli di arresto spinotto ed accertarsi che siano ben alloggiati nelle loro sedi. Utilizzando una pinza serrafasce, introdurre il pistone nel cilindro con la camera di combustione rivolta verso il piano pompa iniezione.



Posizione pistone e spazio nocivo

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



Guarnizione testata






Avvertenza

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

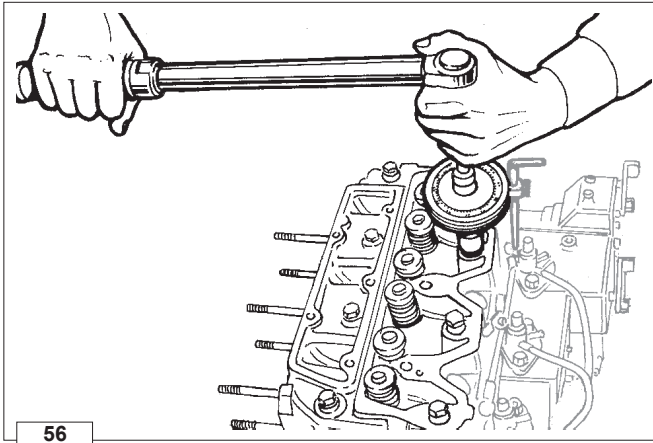
Nel punto **B** della guarnizione sono riportati dei piccoli intagli semicircolari che indicano il valore del suo spessore.

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

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

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

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



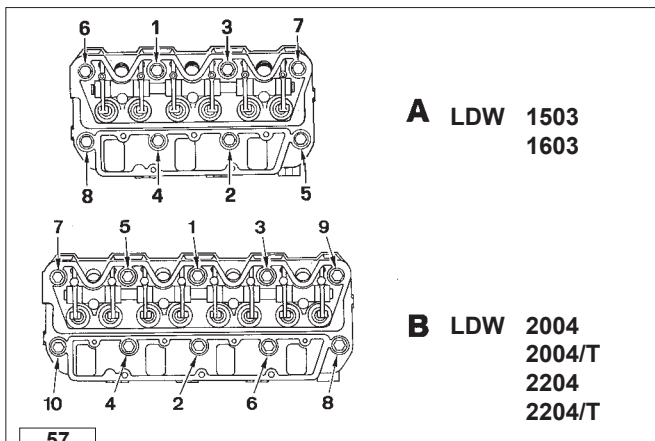
56

Serraggio testata per motori senza punterie idrauliche

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

⚠ Importante

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

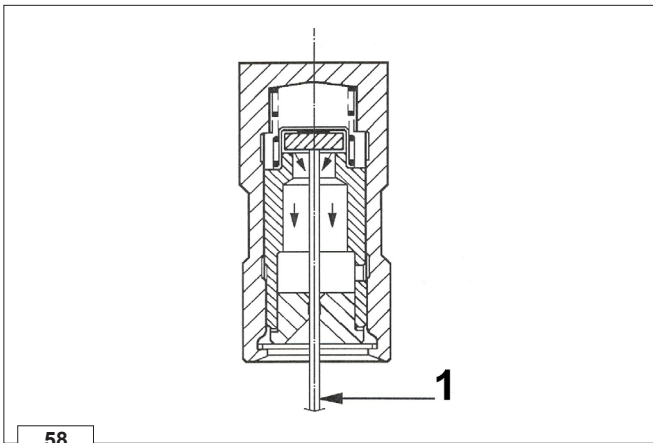


57

Fasi di serraggio testata

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

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



58

Montaggio e serraggio testata per motori con punterie idrauliche

⚠ Importante

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

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

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

L'olio in eccesso viene scaricato capovolgendo la punteria. Ruotare l'albero a gomiti in modo da posizionare i pistoni a metà corsa per i motori tre cilindri.

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

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

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

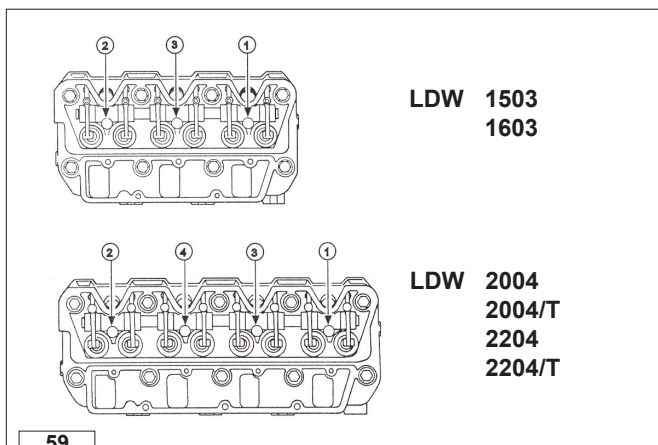
⚠ Importante

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

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

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

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

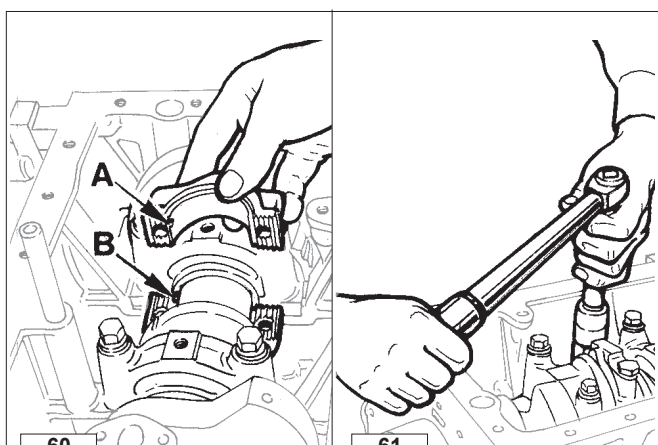


59

Il serraggio deve essere eseguito secondo la figura 59.

Raggiunta la coppia di serraggio finale 50 Nm attendere 30 minuti prima di fare girare il motore manualmente al fine di verificare che i pistoni non urtino contro le valvole, se il motore gira liberamente, avviare il motore, altrimenti attendere altri 30 minuti prima di ripetere la verifica.

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



60

61

Biella



Importante

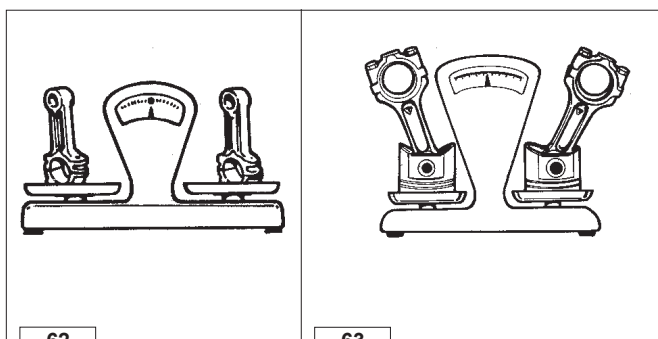
- Durante il rimontaggio delle bronzine testa di biella si raccomanda una pulizia accurata dei particolari nonché una abbondante lubrificazione onde evitare grippaggi al primo avviamento.

Rimuovere la coppa ed il tubo aspirazione pompa olio.

Disaccoppiare la biella dall'albero motore ed eseguire i controlli che seguono.

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

- Serrare la bronzina testa di biella a 70 Nm.

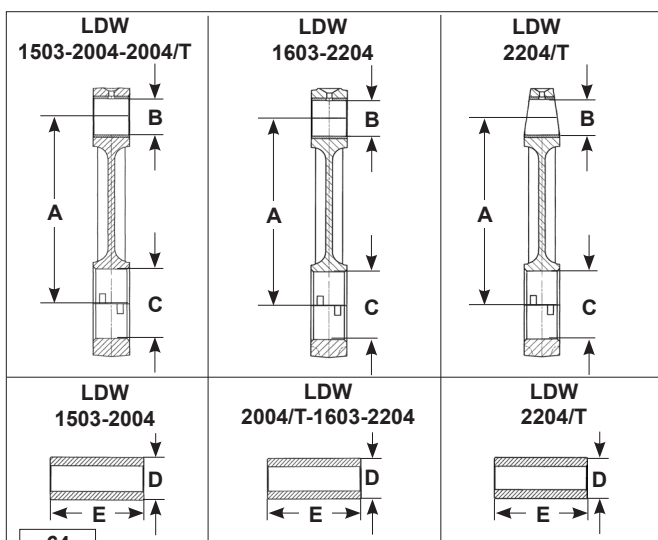


62

63

Peso biella

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



64

Biella completa di bronzine e spinotto

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



Importante

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

- Serrare definitivamente a 70 Nm.

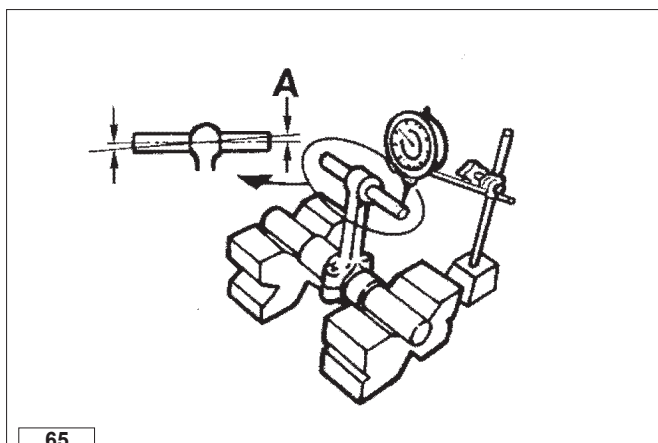
	1503-2004	2004/T	1603-2204	2204/T
A	144.98 ÷ 145.02		147.98 ÷ 148.02	
B*	28.02 ÷ 28.03			
C**	53.62 ÷ 53.78			
D	27.995 ÷ 28.000			
E	62.28 ÷ 62.3	65.78 ÷ 65.8		

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

Valore da misurare

* Con bronzina piantata e barenata.

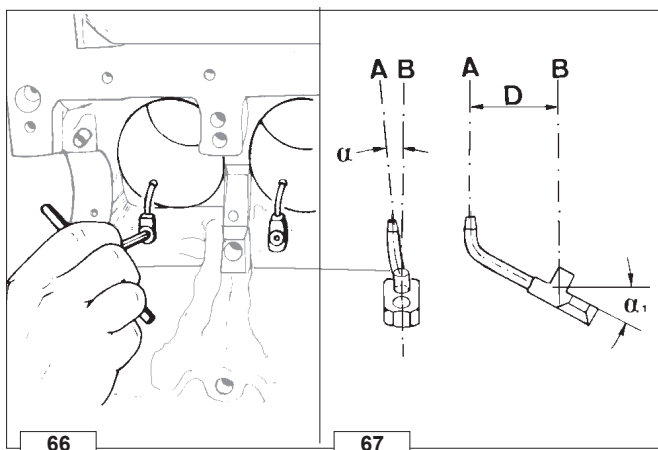
** Con cappello montato e viti serrate ad una coppia di 70 Nm.



65

Allineamento biella

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



66

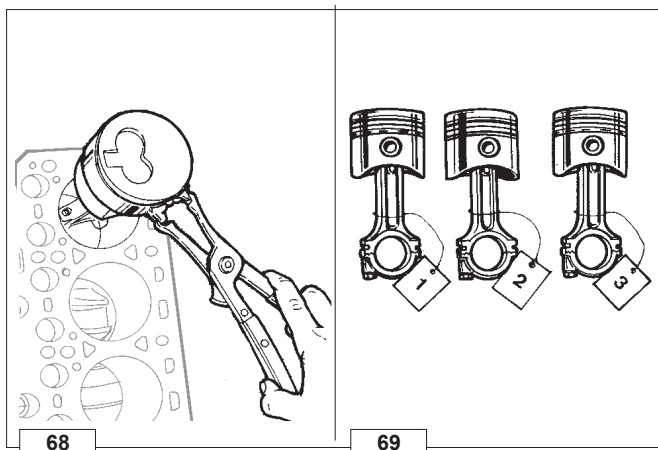
67

Spruzzatori raffreddamento pistone

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

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

Rif.	Dimensioni
α	3°
α_1	28°
D	28 mm



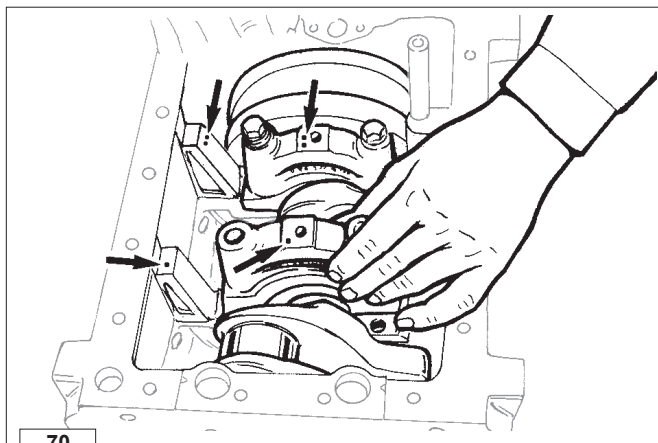
68

69

Rimontaggio gruppi bielle - pistoni

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

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



70

Supporti di banco centrali

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

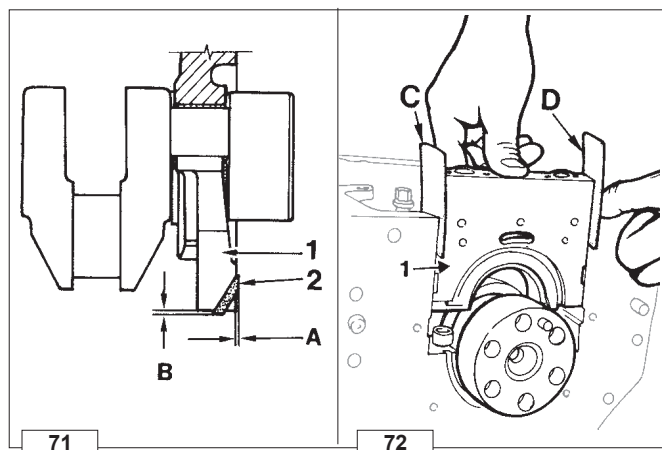


Importante

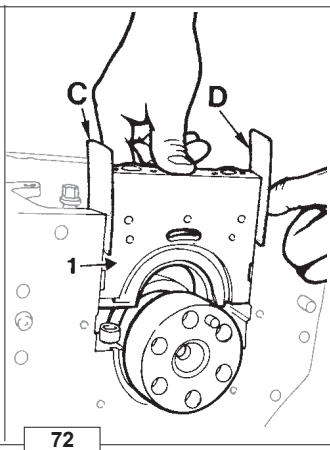
- In fase di montaggio fare in modo che il numero di fori dei supporti coincidano con quelli del basamento, e vengano rivolti dallo stesso lato.

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

I particolari antemodifica non sono singolarmente intercambiabili con quelli postmodifica.



71



72

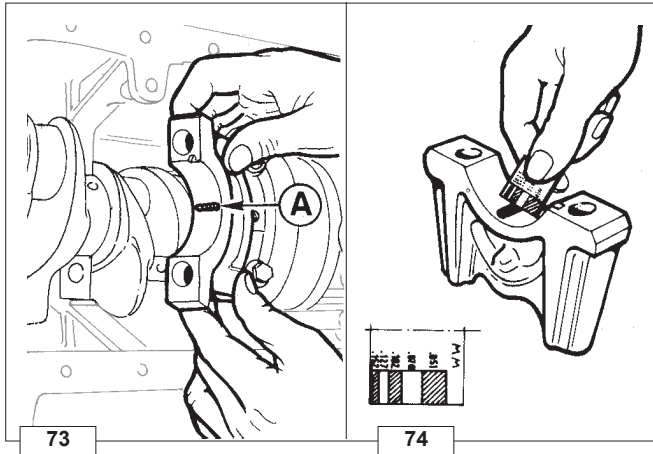
Supporti di banco lato distribuzione - lato volano

Al rimontaggio del supporto di banco lato volano **1** sostituire le guarnizioni in gomma laterali **2** tenendo presente che le sporgenze **A** e **B** dal supporto devono essere $0.5 \div 1.0$ mm; tagliare l'eventuale eccedenza. Procedere allo stesso modo col supporto lato distribuzione. Per l'inserimento dei supporti completi delle guarnizioni in gomma **2** nel basamento interporre le due lamine **C** e **D** di spessore 0.1 mm.

- Serrare le viti a 120 Nm.

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

I particolari antemodifica non sono singolarmente intercambiabili con quelli postmodifica.



Controllo gioco fra cuscinetti e perni di banco

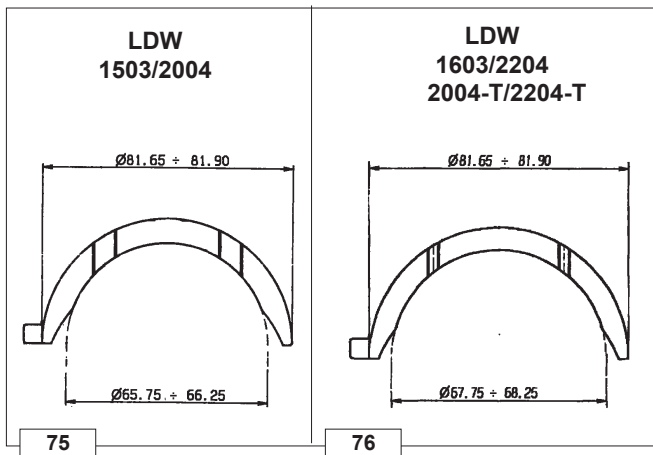
Utilizzare del filo calibrato **A** tipo " Perfect Circle Plastigage" e disporlo con un po' di grasso al centro del semicuscinetto.

○ Serrare le viti a 120 Nm.
Rilevare il valore del gioco controllando lo schiacciamento del filo con l'apposita scala graduata fornita nella stessa confezione reperibile in commercio.

➡ Per i valori dei giochi fra perni di banco, perni testa biella e corrispondenti cuscinetti vedi fig. 79.

⚠ Importante

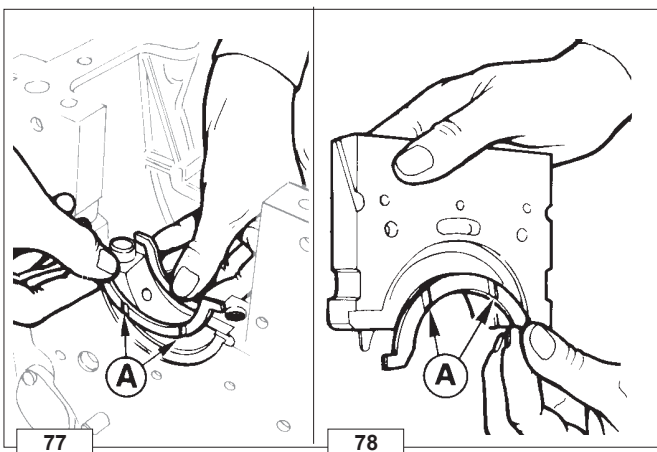
• Quando si sostituiscono i cuscinetti fare attenzione a non invertire il semicuscinetto inferiore con quello superiore.



Semianelli di spallamento

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

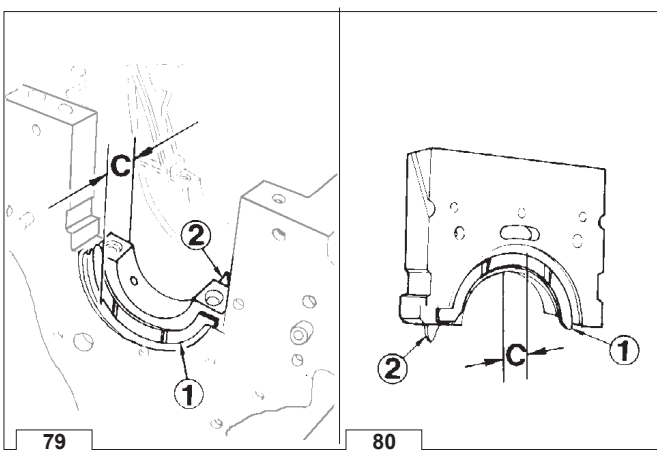
I particolari antemodifica non sono singolarmente intercambiabili con quelli postmodifica.



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

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

Lo spessore nominale dei semianelli è $2,31 \div 2,36$ mm; come ricambi sono fornite maggiorazioni di spessore 0.1 e 0.2 mm.



Semianelli di spallamento, maggiorazioni

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

1ª Maggiorazione:

Semianelli 1 e 2, su entrambi i lati del supporto + 0.10 mm.

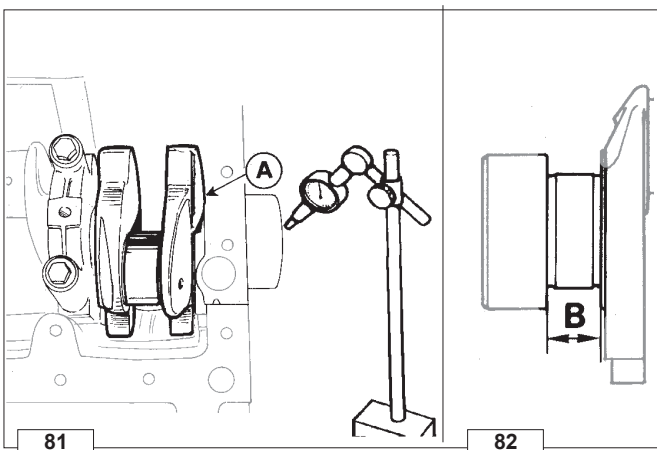
2ª Maggiorazione:

Semianelli 1 e 2, da un lato del supporto +0.10 mm e dall'altro lato +0.20 mm.

3ª Maggiorazione:

Semianelli 1 e 2, su entrambi i lati del supporto +0.20 mm.

	C	B (fig. 82)	A (fig. 81)
STD	$27,77 \div 27,92$	$28,00 \div 28,05$	$0,08 \div 0,28$
1ª Maggiorazione	$27,97 \div 28,12$	$28,20 \div 28,25$	
2ª Maggiorazione	$28,07 \div 28,22$	$28,30 \div 28,35$	
3ª Maggiorazione	$28,17 \div 28,32$	$28,40 \div 28,45$	

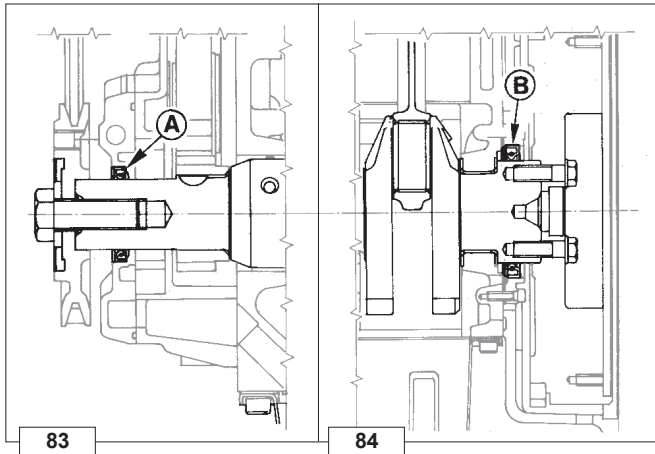


Gioco assiale albero motore

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

Rif.	Gioco (mm)
A	$0,08 \div 0,28$
B	$28,00 \div 28,05$

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



Anelli di tenuta olio anteriore e posteriore albero motore

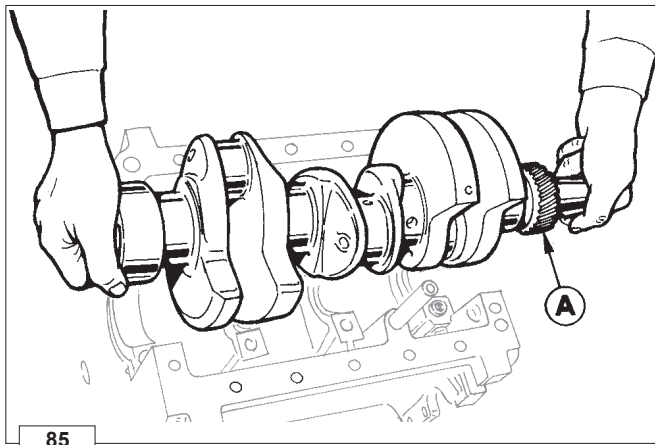
L'anello di tenuta anteriore **A** è inserito nel coperchio pompa olio; quello posteriore **B** nella flangia lato volano.

Se deformati, induriti o lesionati sostituirli.

Per la sostituzione:

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

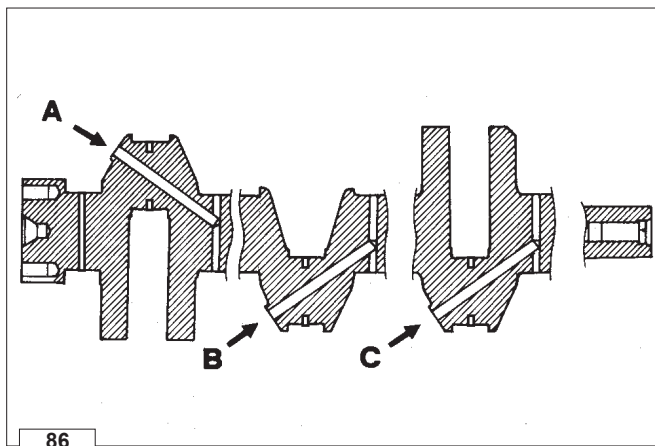
Nota: Con temperatura ambiente inferiore a -35°C gli anelli si possono danneggiare.



Ingranaggio comando distribuzione

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

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



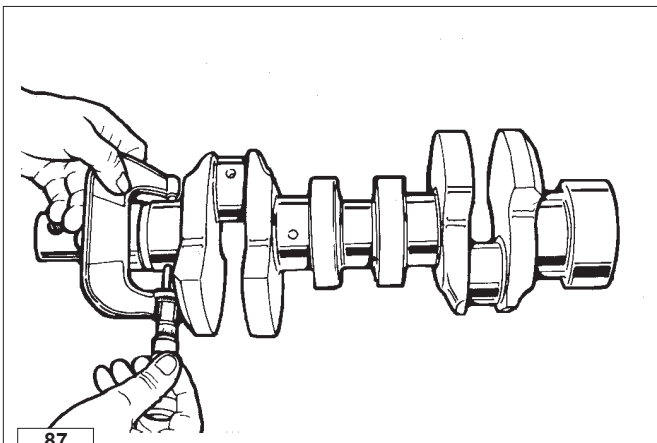
Condotti di lubrificazione albero motore

⚠ Importante

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

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

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



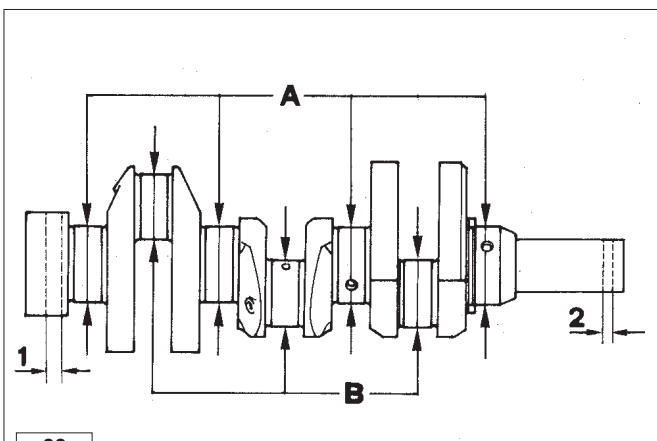
87

Controllo diametri perni di banco e di manovella

Utilizzare un micrometro per esterni.

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

I particolari antemodifica non sono singolarmente intercambiabili con quelli postmodifica.



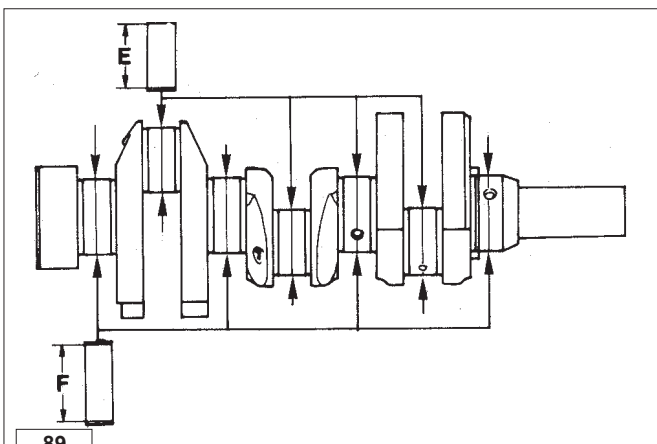
88

Diametri perni di banco e testa di biella

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

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

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



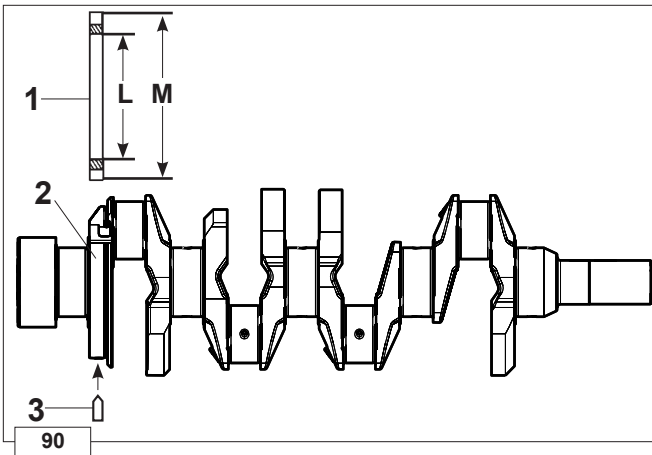
89

Diametri interni cuscinetti di banco e di testa di biella (mm)

➡ Per il controllo vedi fig. 73 e 74.

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

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



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

L'albero motore ha la sede per l'inserimento dell'ingranaggio comando equilibratore dinamico ad alberi controrotanti, più foro di centraggio (spina elastica).

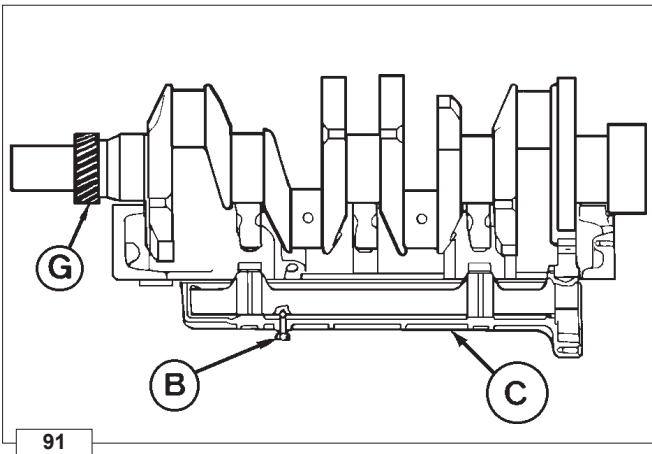
Particolari:

- 1 Ingranaggio comando alberi controrotanti
- 2 Sede per ingranaggio comando alberi controrotanti
- 3 Spina elastica

Rif.	Dimensioni (mm)
L	132,00 ÷ 132,03
M	132,07 ÷ 132,09

Per sostituire l'ingranaggio riscaldarlo alla temperatura di $180^{\circ} \pm 200^{\circ}\text{C}$.

Inserirlo nella sua sede in modo che i riferimenti di fasatura sui denti si trovino rivolti verso il lato volano.



Equilibratore dinamico (a richiesta).

Registrazione del gioco tra i denti D e la corona A

Seguire le figure 91 e 92.

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

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

Montare il gruppo masse sotto il basamento facendo in modo che il dente col riferimento E si inserisca fra i denti con i riferimenti F dell'ingranaggio comando equilibratore dinamico.

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

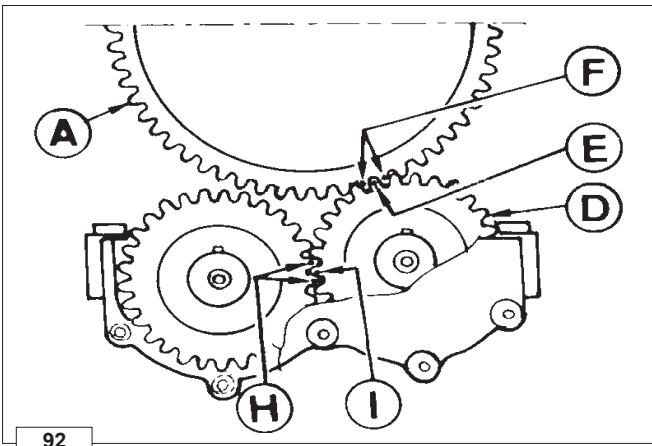
Non rimuovere la vite B.

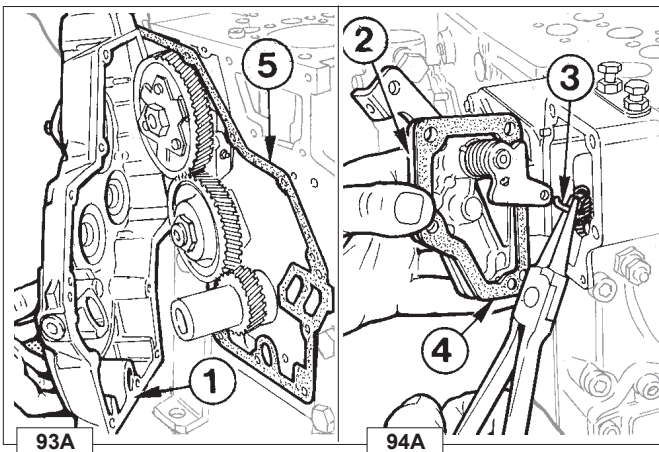
Facendo ruotare l'albero motore verificare il gioco fra la corona A e l'ingranaggio della massa D; sistemare un comparatore con il tastatore su un dente dell'ingranaggio comando distribuzione G; con una breve rotazione dell'albero motore controllare il gioco che dovrà essere 0.026 ± 0.067 mm.

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

Fissare il supporto C definitivamente al basamento serrando le viti a 50 Nm più una rotazione della chiave in senso orario di 45° . Le quattro viti dovranno essere montate con alcune gocce di Loctite 242.

Infine rimuovere la vite B.



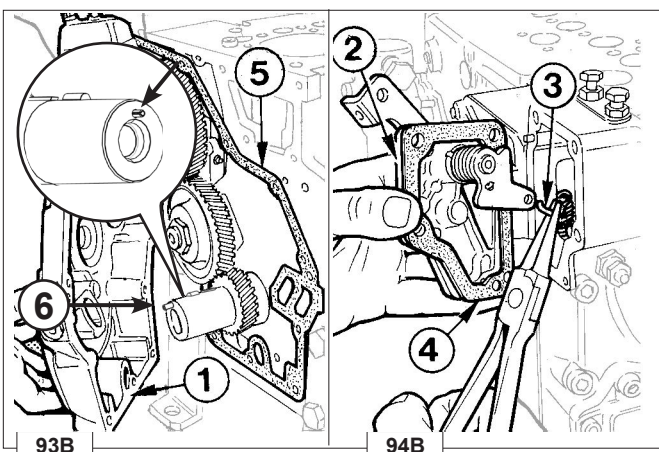

Portina distribuzione (fino alla matricola 7366305)

Per smontare la portina 1 portare il 1° cilindro al punto morto superiore.

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

Al rimontaggio sostituire le guarnizioni 4 e 5.

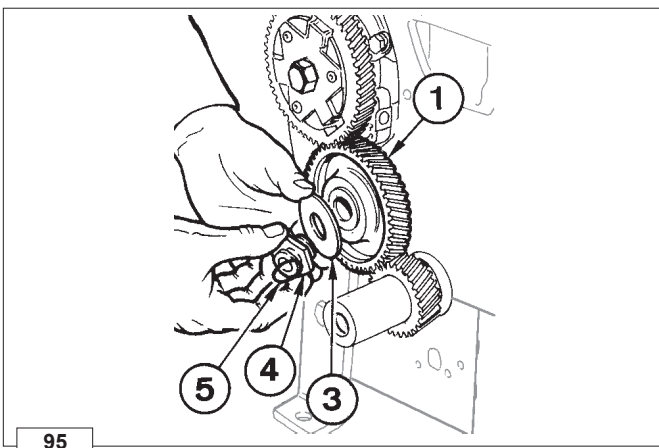
- Serrare la portina 1 a 25 Nm.


Portina distribuzione (dalla matricola 7366306)

Per smontare la portina 1 far ruotare l'albero a gomito fino a quando la spina 6 di centraggio puleggia comando alternatore si trova nella posizione verso l'alto.

Rimuovere il coperchio comando acceleratore 2 e sganciare la molla 3. Al rimontaggio sostituire le guarnizioni 4 e 5.

- Serrare la portina 1 a 25 Nm.

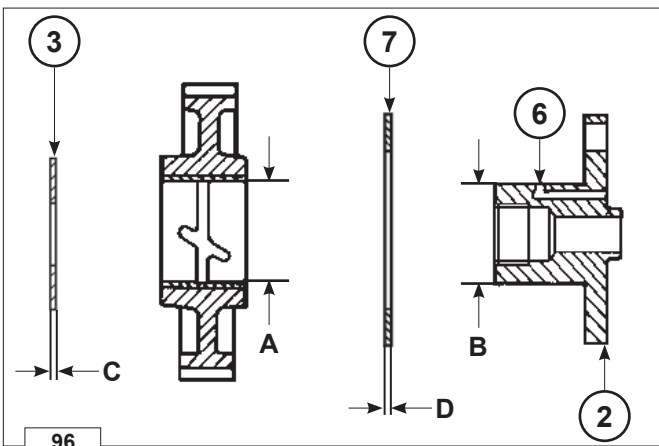

Ingranaggio intermedio e mozzetto

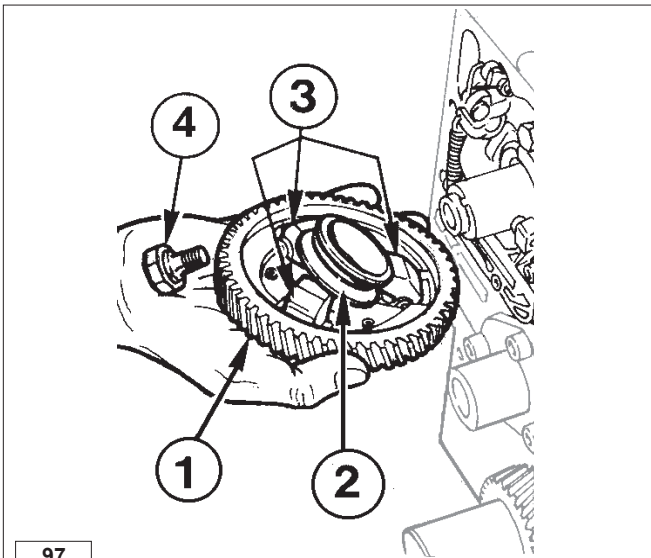
Componenti:

- | | |
|--------------------------|----------------------------------|
| 1 Ingranaggio intermedio | 2 Mozzetto |
| 3 Anello reggispinta | 4 Raccordo |
| 5 Anello tenuta olio | 6 Foro di lubrificazione boccola |
| 7 Anello reggispinta | |

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

Rif.	Dimensioni (mm)	Gioco A - B (mm)	Limite usura A - B (mm)
A	36,000 ÷ 36,020	0,025 ÷ 0,061	0,120
B	35,959 ÷ 35,975		
		Gioco assiale (mm)	Limite usura (mm)
C	1,950 ÷ 2,050	0,100 ÷ 0,300	0,600
D	0,960 ÷ 1,000		





97

Regolatore di giri

⚠ Importante

- Durante il rimontaggio accertarsi dell'integrità dei componenti e verificarne la corretta funzionalità.
- Il mal funzionamento del regolatore di giri può provocare seri danni al motore e alle persone in prossimità di esso.

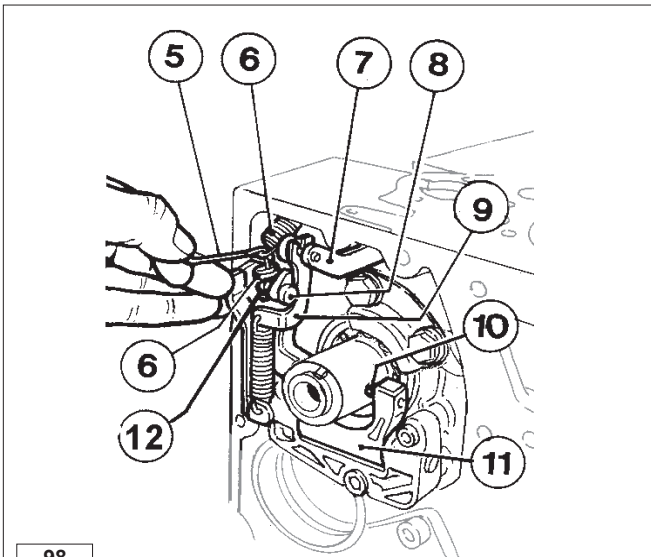
Componenti:

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

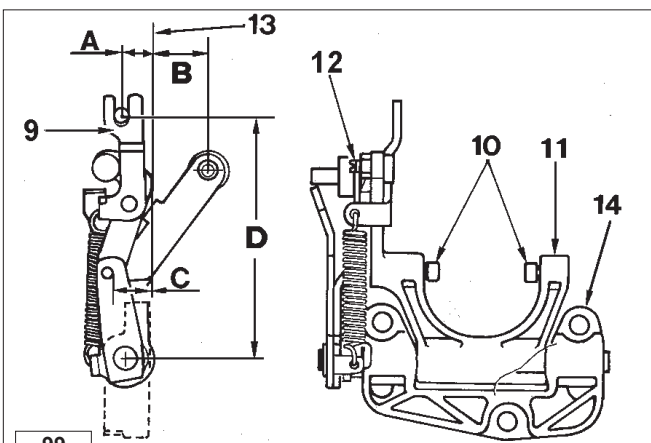
La forcella 9 viene preregistrata per mezzo della vite 12 e dell'eccentrico 8.

Non svitarla.

- Al rimontaggio dell'ingranaggio albero a camme 1 serrare la vite 4 a 100 Nm.



98



99

Dimensioni per registrazione forcella comando portata pompe iniezione

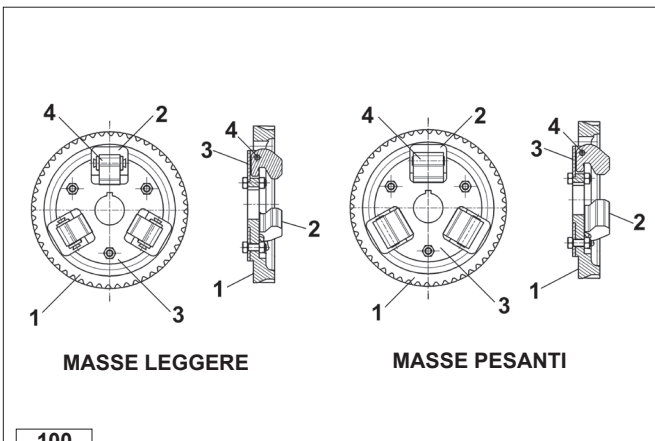
Componenti:

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

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

Nota: Se per errore la vite di registro 12 viene svitata, ripristinare la registrazione della forcella 9 rispettando le dimensioni di A, C e D.

In caso di sostituzione viene fornita la leva 11 completa di forcella 9 preregistrata.



Ingranaggio albero a camme - Masse regolatore di giri

Componenti:

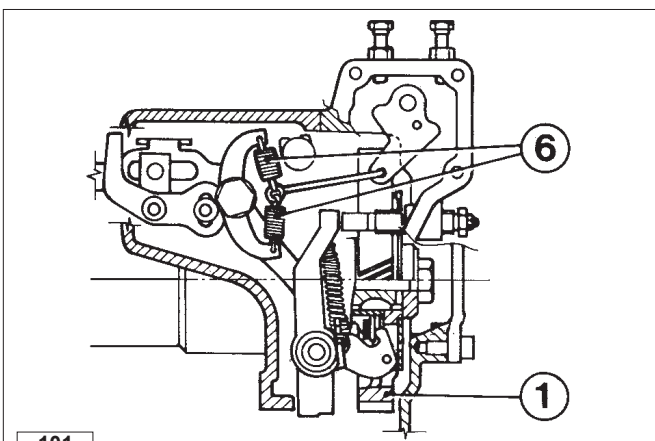
- 1 Ingranaggio albero a camme
- 2 Masse regolatore
- 3 Supporto masse regolatore
- 4 Rullino masse regolatore

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

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

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

100



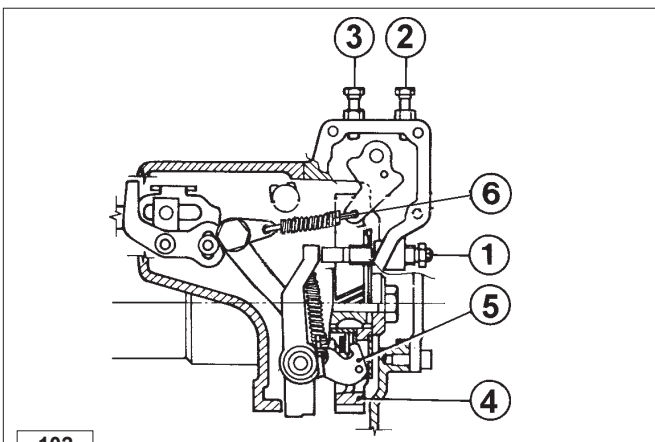
Molle regolatore di giri

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

Componenti:

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

101

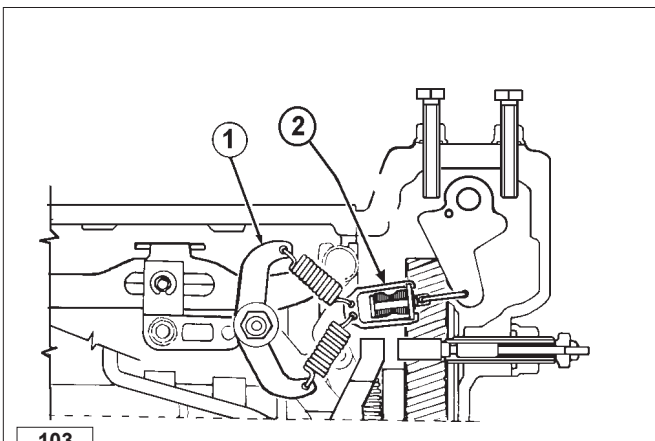


Componenti:

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

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

102



Telaio con molla regolatore giri del minimo

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

Componenti:

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

103

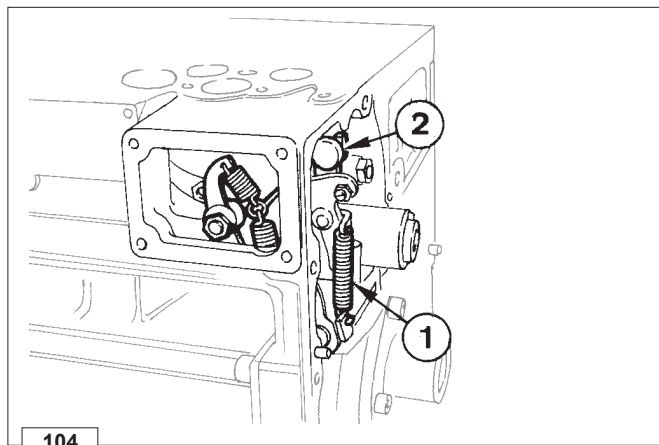
Specchietti riassuntivi equipaggiamenti regolatore al variare dei giri.

LDW 1503_1603			
Giri/1'	Tipo masse	N.Molle	N. matr. molle
1500	Pesanti	1	5655370
1500	Pesanti	2	5655154/5655156**
1800	Pesanti	1	5655369
1800	Pesanti	2	5655154**
2000	Leggere	2	5655135
2200-2900	Leggere	2	5655135
2800	Pesanti	2	5655405
3000	Leggere	2	5655129/5655135

LDW 2004_2204_2004/T_2204/T			
Giri/1'	Tipo masse	N.Molle	N. matr. molle
1500	Pesanti	1	5655370
1500	Pesanti	2	5655154/5655156*
1800	Pesanti	1	5655369
1800	Pesanti	2	5655154**
2000	Leggere	2	5655135
2200	Leggere	2	5655129/5655135
2500	Pesanti	2	5655129*
2800	Pesanti	2	5655405
3000	Leggere	2	5655129/5655135

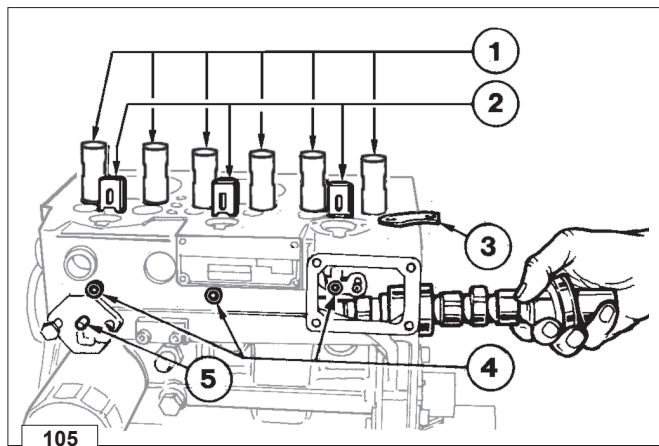
* Telaietto del minimo

** Antipendolamento



Molla supplemento combustibile all'avviamento

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

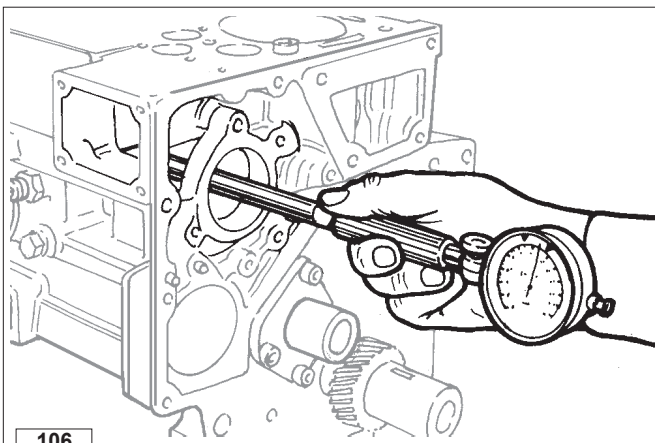


ALBERO A CAMME

Estrazione albero a camme

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

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

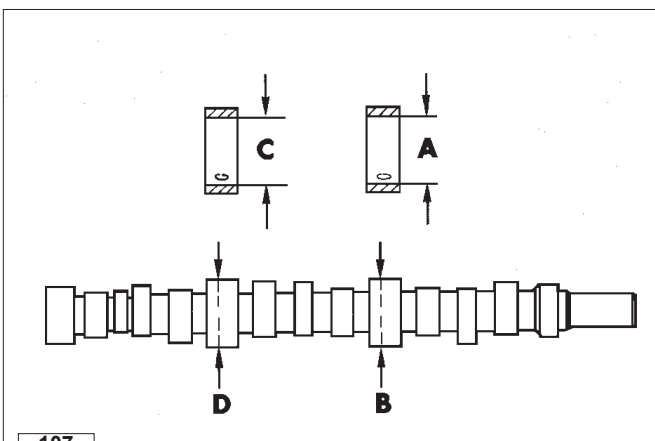


106

Controllo diametro interno boccole albero a camme

Utilizzare un comparatore da interni.

Se i valori diametrali non corrispondono a quelli di riferimento spiantare con apposito attrezzo (fig. 109 ÷ 110) le boccole e sostituirle.

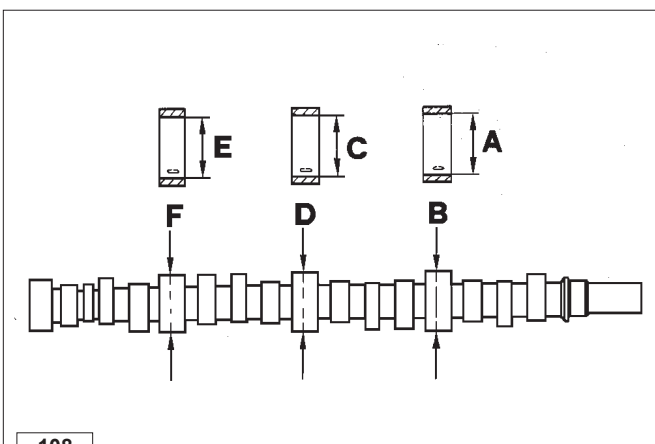


107

Perni e boccole albero a camme 1503 - 1603

Rif.	Dimensioni (mm)	Giochi (A-B) (C-D) (mm)	Limite usura (A-B) (C-D) (mm)
A	43,000 ÷ 43,025	0,040 ÷ 0,085	0,16
B	42,940 ÷ 42,960		
C	42,000 ÷ 42,025		
D	41,940 ÷ 41,960		

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



108

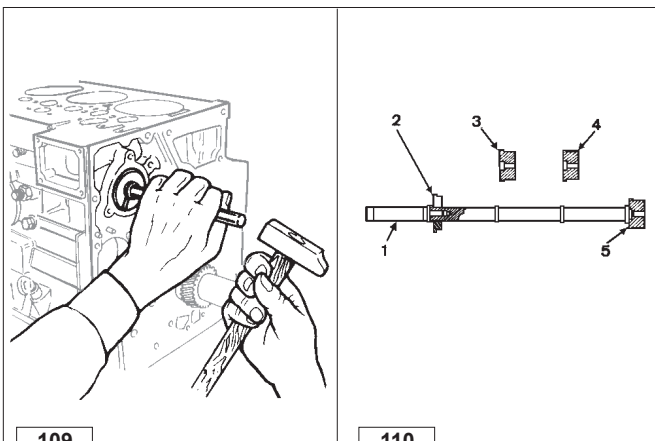
Perni e boccole albero a camme 2004-2204-2004/T-2204/T

Rif.	Dimensioni (mm)	Giochi (A-B) (C-D) (E-F) (mm)	Limite usura (A-B) (C-D) (E-F) (mm)
A	44,000 ÷ 44,025	0,040 ÷ 0,085	0,16
B	43,940 ÷ 43,960		
C	43,000 ÷ 43,025		
D	42,940 ÷ 42,960		
E	42,000 ÷ 42,025		
F	41,940 ÷ 41,960		

Sostituzione boccole albero a camme

Componenti attrezzo matr. 7104-1460-021:

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

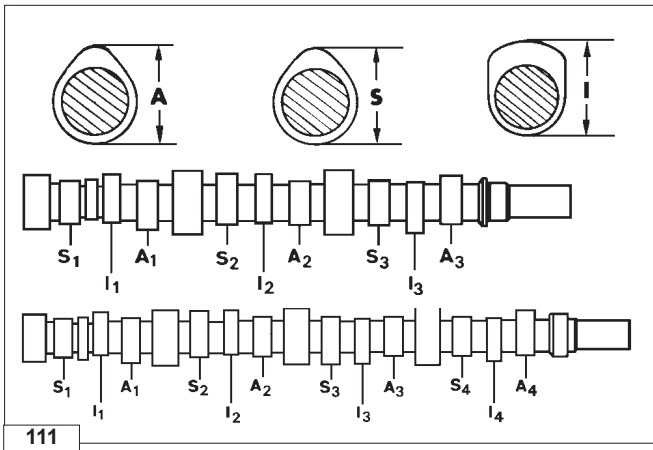


109

110

Importante

- Quando si posiziona la boccola per il piantaggio è necessario orientarla in modo che il foro di lubrificazione vada a coincidere col foro sulla sede.



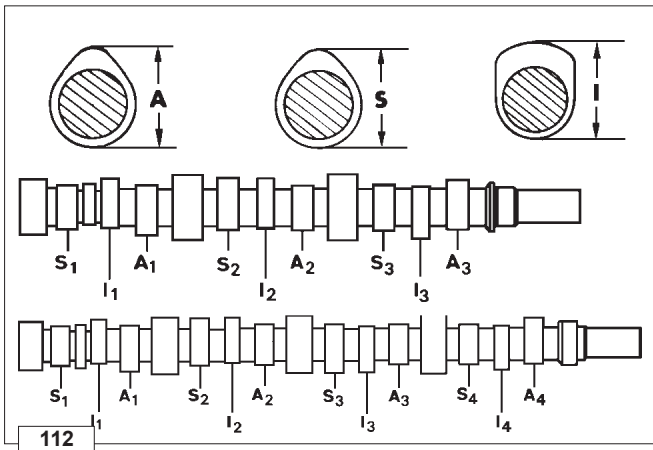
Altezza camme aspirazione, scarico e iniezione per motori con punterie meccaniche

Rif.	A (mm)	S (mm)	I (mm)
LDW 1503	36,058 ÷	35,62 ÷	33,85 ÷
LDW 2004	36,120	35,68	33,90
LDW 2004/T	35,54 ÷ 35,60	35,24 ÷ 35,30	33,85 ÷ 33,90
Limite usura (mm)	0,4		

A1 = Aspirazione 1°cilindro
A2 = Aspirazione 2°cilindro
A3 = Aspirazione 3°cilindro
A4 = Aspirazione 4°cilindro

S1 = Scarico 1°cilindro
S2 = Scarico 2° cilindro
S3 = Scarico 3°cilindro
S4 = Scarico 4°cilindro

I1 = Iniezione 1°cilindro
I2 = Iniezione 2°cilindro
I3 = Iniezione 3°cilindro
I4 = Iniezione 4°cilindro



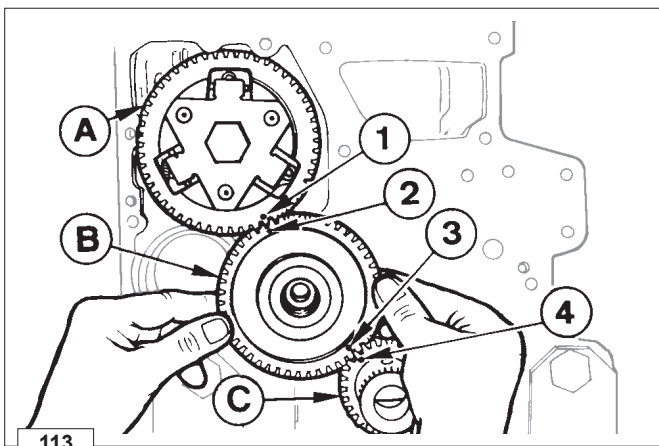
Altezza camme aspirazione, scarico e iniezione per motori con punterie idrauliche

A (mm)	S (mm)	I (mm)
35,44 ÷ 35,50	35,14 ÷ 35,20	33,95 ÷ 34,00

A1 = Aspirazione 1°cilindro
A2 = Aspirazione 2°cilindro
A3 = Aspirazione 3°cilindro
A4 = Aspirazione 4°cilindro

S1 = Scarico 1°cilindro
S2 = Scarico 2° cilindro
S3 = Scarico 3°cilindro
S4 = Scarico 4°cilindro

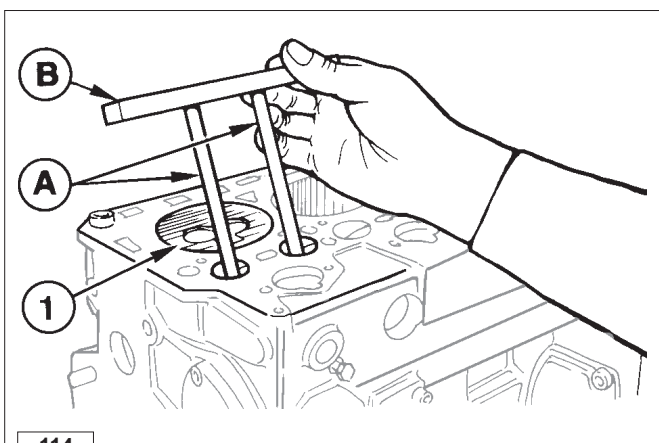
I1 = Iniezione 1°cilindro
I2 = Iniezione 2°cilindro
I3 = Iniezione 3°cilindro
I4 = Iniezione 4°cilindro



113

Fasatura distribuzione

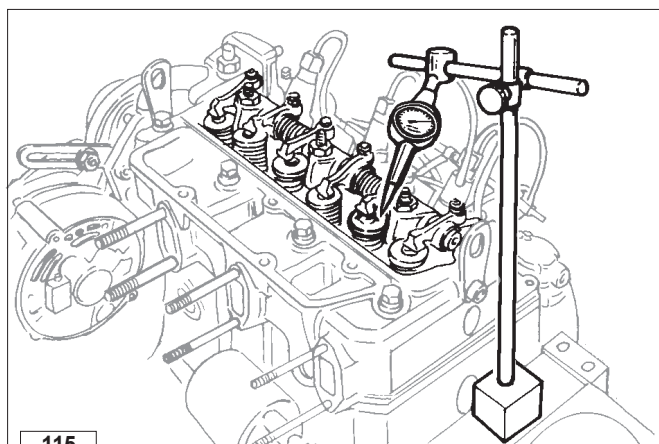
Montare l'ingranaggio intermedio **B** facendo coincidere il riferimento **2** con **1** dell'ingranaggio comando albero a camme **A** e il riferimento **3** con **4** dell'ingranaggio comando albero motore **C**.



114

Fasatura distribuzione senza tener conto dei riferimenti

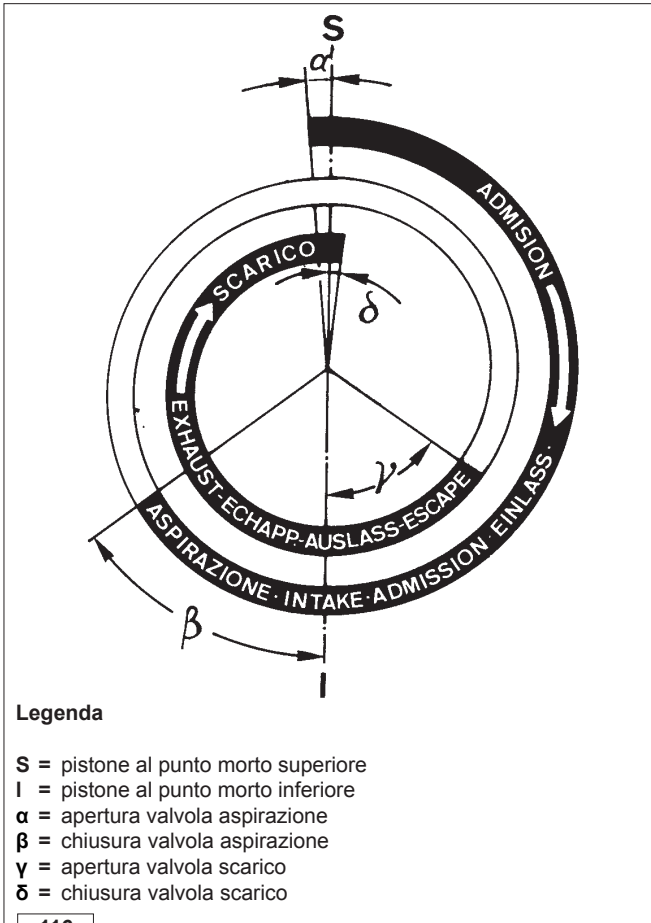
Disporre il pistone n. **1** (lato volano) al punto morto superiore. Porre sulle punterie due aste **A** di uguale lunghezza. Ruotare l'albero a camme e fermarsi quando le camme del cilindro **1** si trovano in posizione di incrocio (aspirazione apre e scarico chiude). Controllare con una riga metallica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



115

Controllo fasatura distribuzione

Il controllo viene effettuato sull'albero motore ed i valori espressi sono rilevati sulla circonferenza del volano di diam. 290 mm (ad 1° corrispondono 2.53 mm). Registrare il gioco valvole a 2 mm (a controllo effettuato ripristinare il gioco al suo valore di funzionamento di 0.15 mm). Azzerare il comparatore sul piattello della valvola di aspirazione; ruotando l'albero motore nel senso di rotazione si individua α (apertura valvola di aspirazione riferito al punto morto superiore **S**) e β (chiusura valvola di aspirazione, riferito al punto morto inferiore **I**). Analogamente procedere con le valvole di scarico verificando γ (apertura valvola di scarico) e δ (chiusura valvola di scarico).



116

Motori con punterie meccaniche

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

- α = 14° dopo S (corrispondente a 35 mm sul volano)
- β = 6° dopo I (corrispondente a 15 mm sul volano)
- γ = 17° prima di I (corrispondente a 43 mm sul volano)
- δ = 15° prima di S (corrispondente a 38 mm sul volano)

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

- α = 14° prima di S (corrispondente a 35 mm sul volano)
- β = 34° dopo I (corrispondente a 85 mm sul volano)
- γ = 46° prima di I (corrispondente a 115 mm sul volano)
- δ = 14° dopo S (corrispondente a 35 mm sul volano)

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

- α = 15° dopo S (corrispondente a 38 mm sul volano)
- β = 21° dopo I (corrispondente a 52 mm sul volano)
- γ = 31° prima di I (corrispondente a 77 mm sul volano)
- δ = 13° prima di S (corrispondente a 32 mm sul volano)

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

- α = 12° prima di S (corrispondente a 30 mm sul volano)
- β = 48° dopo I (corrispondente a 120 mm sul volano)
- γ = 58° prima di I (corrispondente a 145 mm sul volano)
- δ = 14° dopo S (corrispondente a 35 mm sul volano)

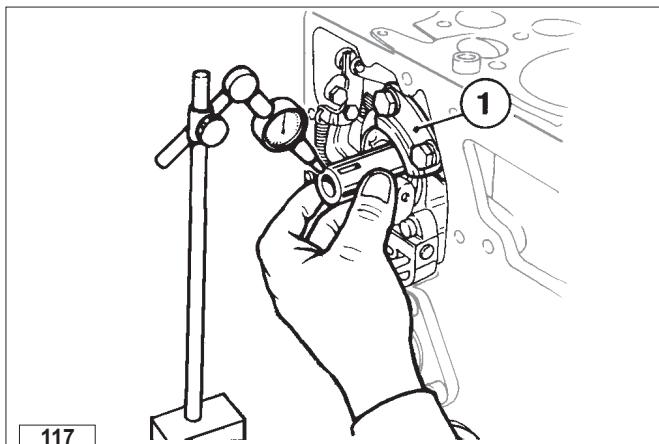
Motori con punterie idrauliche

Angoli fasatura distribuzione di funzionamento (con gioco valvole azzerato)

N. giri	Tipo motore	Aspirazione	Scarico
inferiore 2400 r.p.m.	1503_1603_2004_2204	α = 8° prima S β = 28° dopo I	γ = 36° prima di I δ = 8° dopo S
superiore 2400 r.p.m.	1503_1603_2004_2204	α = 12° prima S β = 36° dopo I	γ = 48° prima di I δ = 12° dopo S
inf. e sup. 2400 r.p.m.	2004/T_2204/T	α = 12° prima S β = 48° dopo I	γ = 58° prima di I δ = 14° dopo S

Gioco assiale albero a camme

Rilevare il gioco assiale albero a camme col motore senza testata e senza pompe iniezione e pompa alimentazione. Assicurarsi che la piastrina 1 sia serrata. Posizionare il comparatore sulla superficie frontale dell'albero a camme; spingere verso l'interno e tirare verso l'esterno l'albero a camme. Il valore del gioco assiale è quasi nullo (0.008 mm, gioco del cuscinetto a sfere).

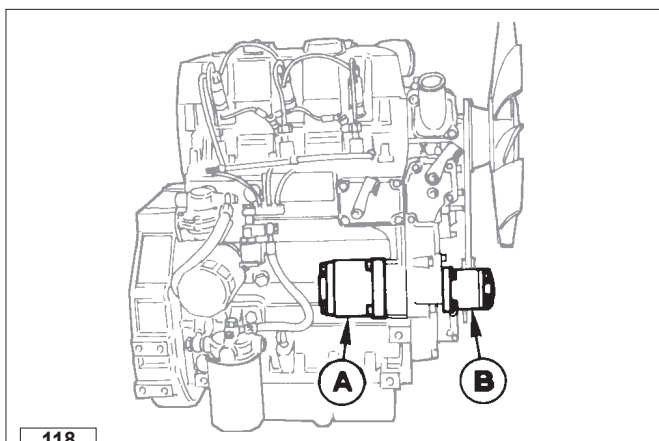


117

Prese di motopompe oleodinamiche

A = Terza presa di moto con pompa oleodinamica Gr 2
B = Quarta presa di moto con pompa oleodinamica Gr 1

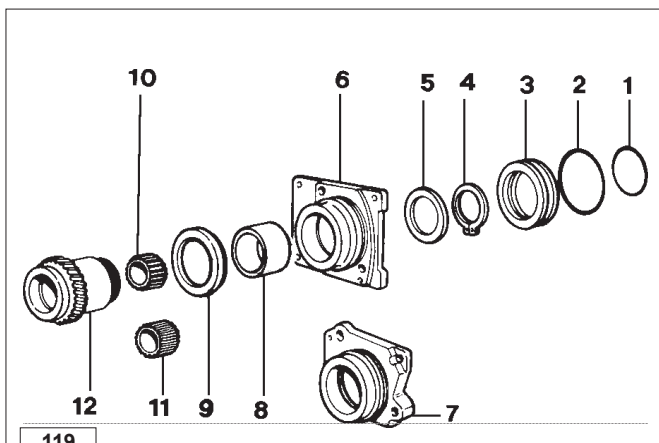
Sia sulla terza presa di moto che sulla quarta si possono montare indifferentemente pompe oleodinamiche del Gr 1 e del Gr 2 anche contemporaneamente purchè la coppia non superi i 40 Nm. Rapporto di trasmissione tra motore, terza e quarta presa di moto è 1:1.



118

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

- 1 Anello OR
- 2 Anello OR
- 3 Anello centraggio
- 4 Anello seeger
- 5 Anello reggispinta
- 6 Flangia supporto pompa oleodinamica Gr 2
- 7 Flangia supporto pompa oleodinamica Gr 1
- 8 Bronzina
- 9 Anello di rasamento
- 10 Mozzetto per pompa oleodinamica Gr 2
- 11 Mozzetto per pompa oleodinamica Gr 1
- 12 Ingranaggio di comando

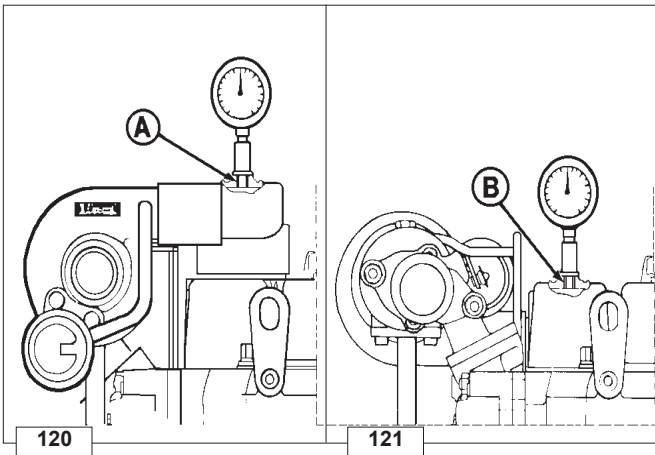


119

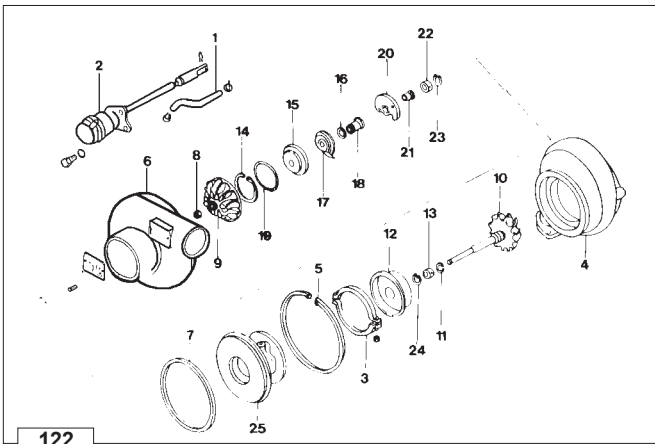
Turbo Compressore

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

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



Componenti Turbo Compressore



- 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

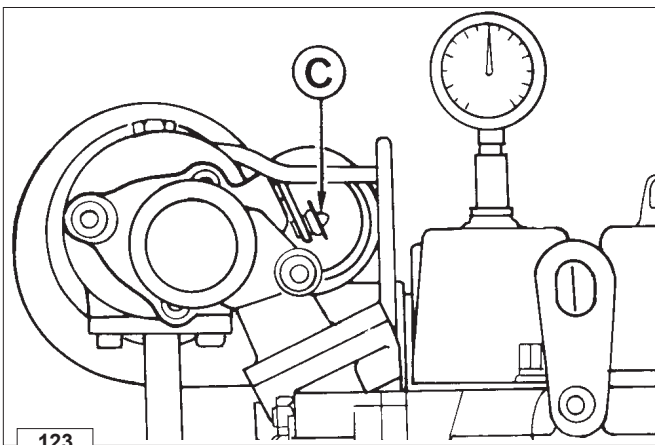
Collaudo Turbo Compressore

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

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

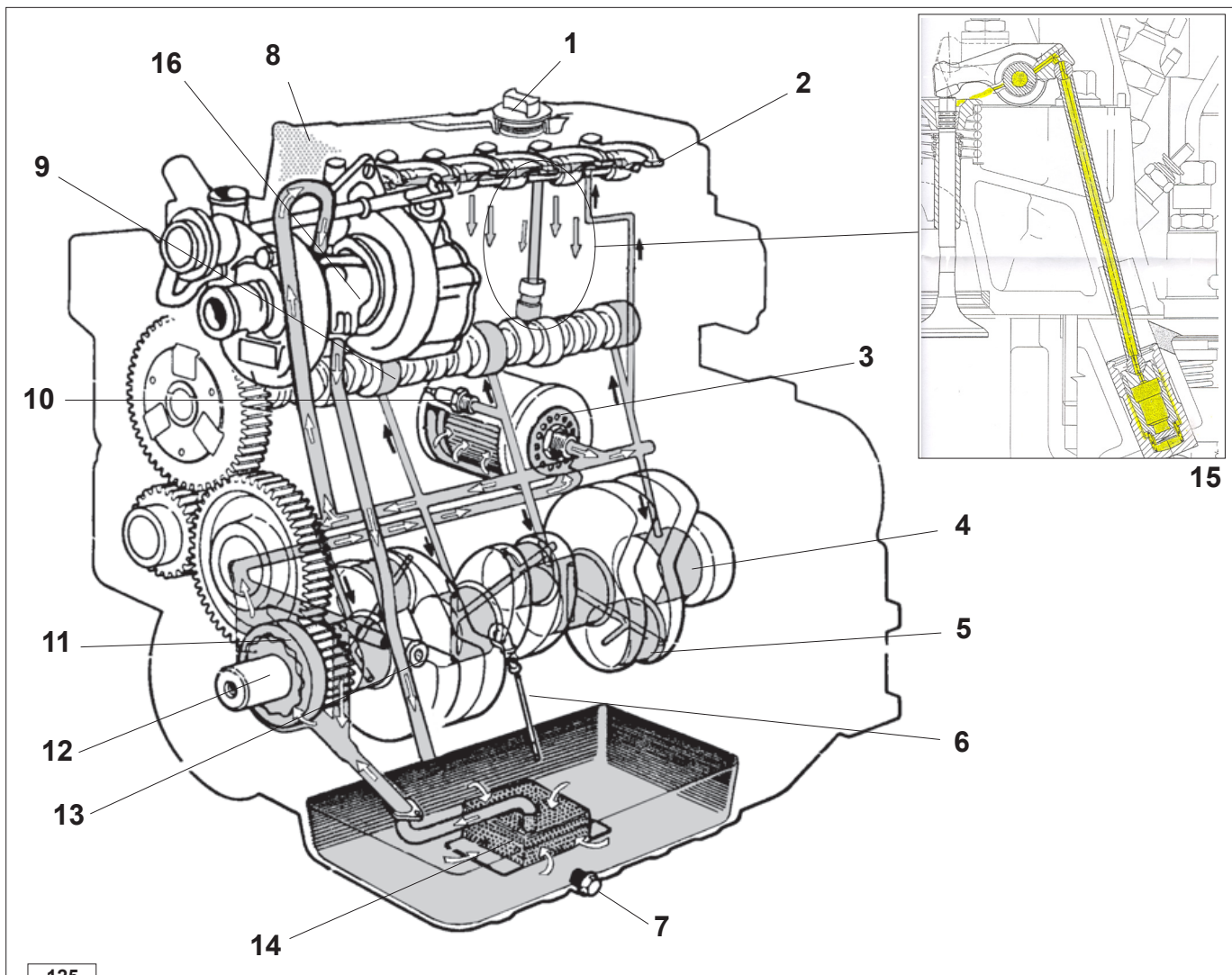
Il valore di pressione dell'aria di sovralimentazione da rilevare è $89 \div 93 \text{ kPa}$ ($0.89 \div 0.93 \text{ bar}$).

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

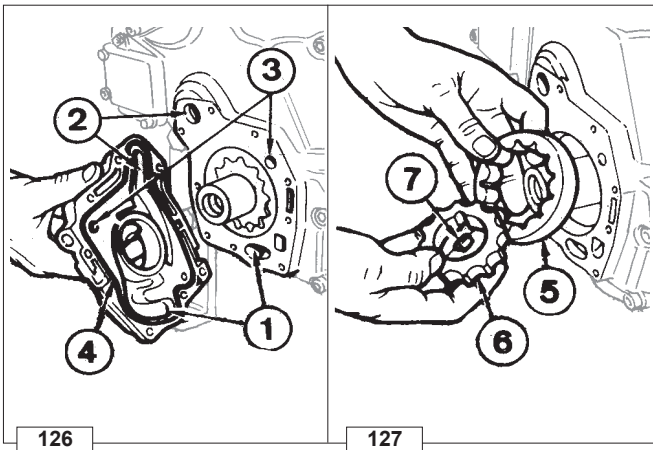


**Pericolo**

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

CIRCUITO DI LUBRIFICAZIONE**Particolari:**

- | | | |
|----------------------------|-------------------------------|---|
| 1) Tappo rifornimento olio | 7) Tappo scarico | 13) Valvola regolazione pressione olio |
| 2) Perno bilancieri | 8) Sfiato | 14) Reticella aspirazione |
| 3) Filtro a cartuccia | 9) Albero a camme | 15) Punterie idrauliche |
| 4) Perno di banco | 10) Indicatore pressione olio | 16) Turbo compressore(LDW 2004/T - 2204/T). |
| 5) Perno testa di biella | 11) Pompa olio | |
| 6) Asta livello | 12) Albero motore | |



Pompa olio

Particolari:

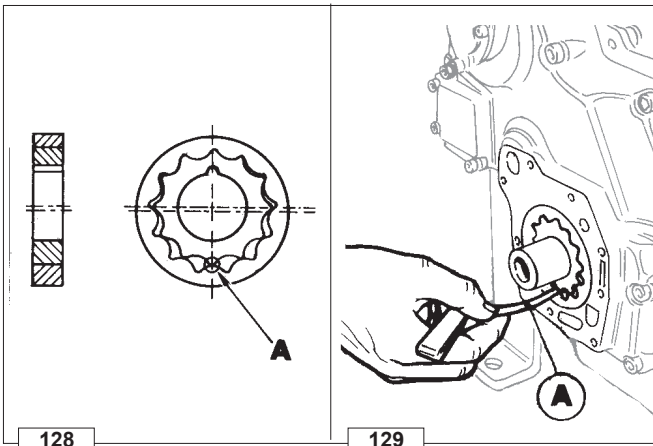
- | | |
|------------------------|------------------|
| 1 Condotto aspirazione | 4 Guarnizione |
| 2 Condotto mandata | 5 Rotore esterno |
| 3 Condotto per valvola | 6 Rotore interno |
| | 7 Chiavetta |

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

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

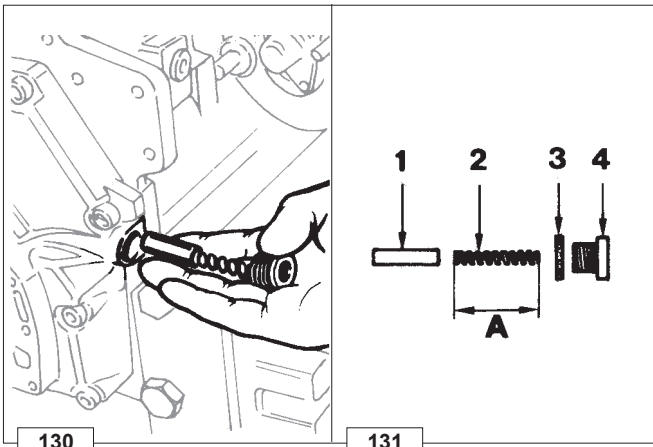
Questo consente all'albero motore di muoversi in senso assiale senza che i rotori 5 e 6 vadano ad usurare i piani di tenuta della pompa stessa.

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



Gioco tra i rotori pompa olio

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



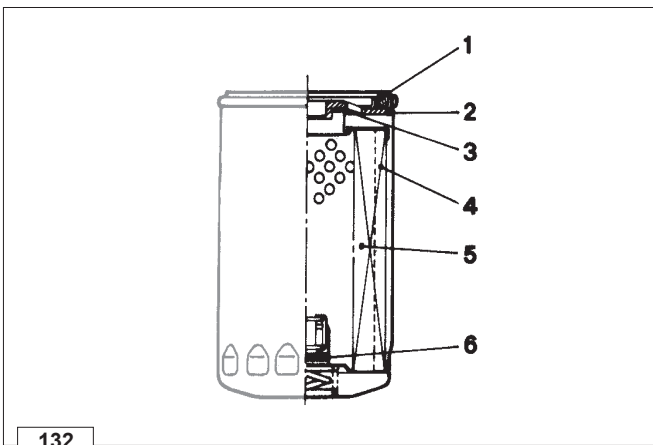
Valvola regolazione pressione olio

Componenti:

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

Lunghezza molla **A** = 45.5 ÷ 46.0 mm.

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



Cartuccia filtro olio

Componenti:

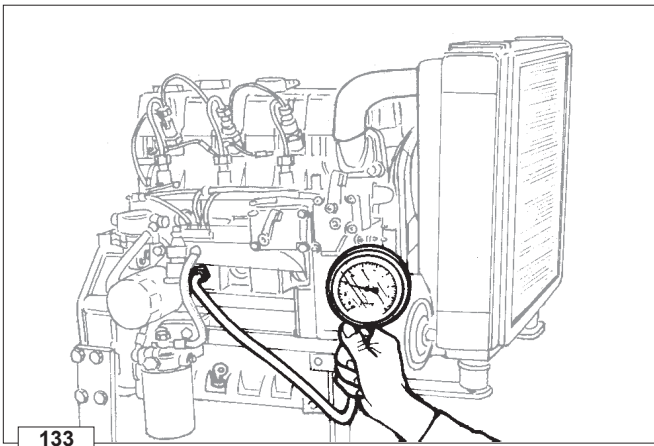
- | |
|-----------------------|
| 1 Guarnizione |
| 2 Piastra |
| 3 Guarnizione |
| 4 Lamella |
| 5 Materiale filtrante |
| 6 Valvola by-pass |

Caratteristiche:

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

Controllo pressione olio

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

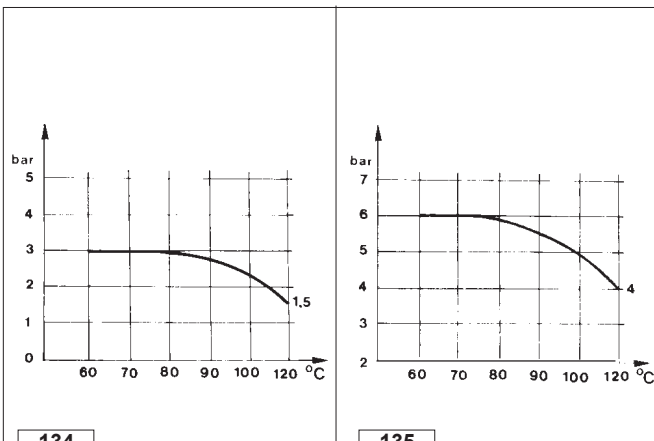


133

Curve pressione olio LDW 1503 - 1603

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

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



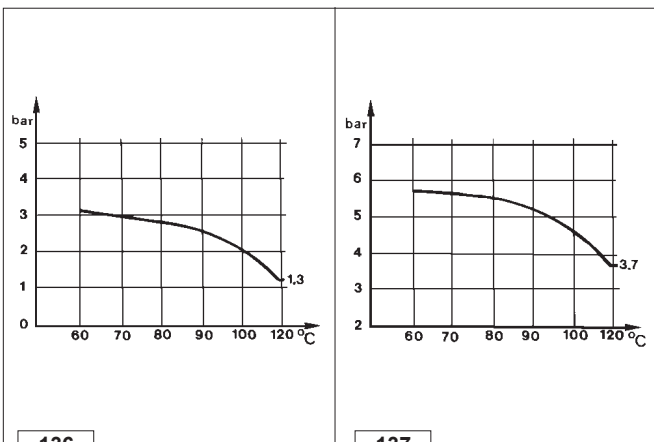
134

135

Curve pressione olio LDW 2004 - 2204

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

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



136

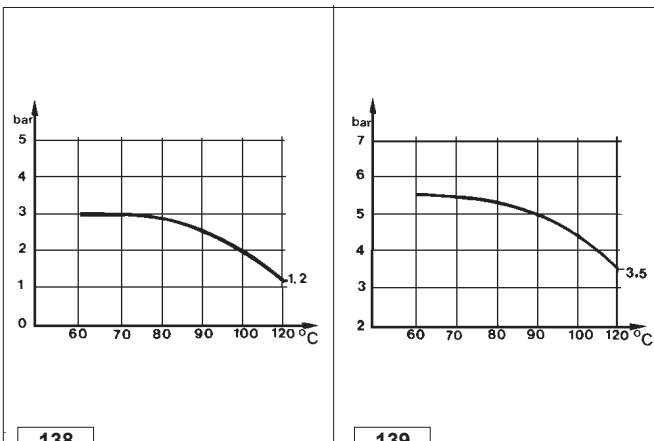
137

Curve pressione olio LDW 2004/T - 2204/T

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

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

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

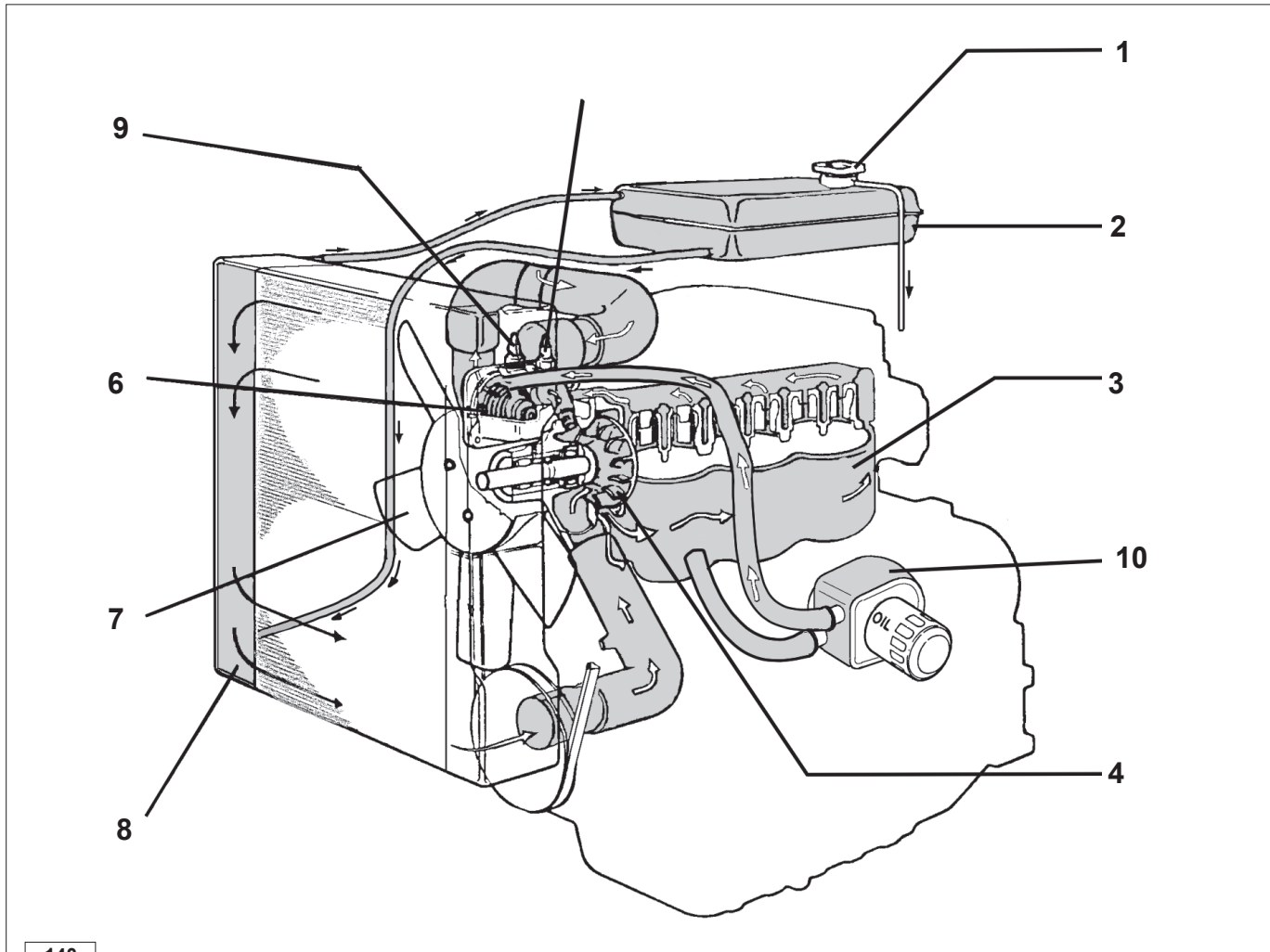


138

139

**Pericolo**

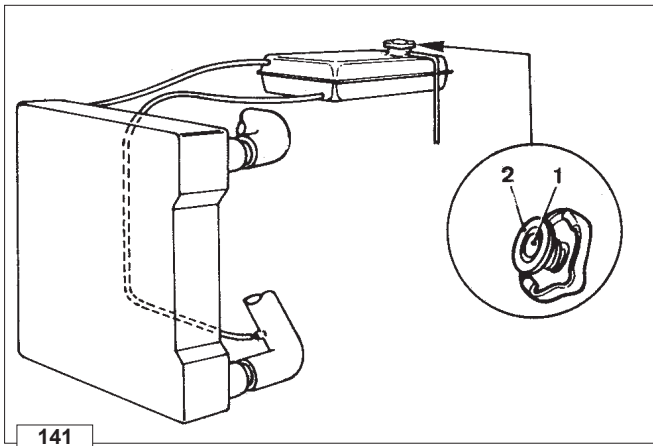
- Il circuito di raffreddamento a liquido è in pressione, non effettuare controlli prima che il motore si sia raffreddato ed anche in quel caso aprire con cautela il tappo del radiatore o del vaso di espansione.
- Nel caso sia prevista una elettroventola non avvicinarsi a motore caldo perché potrebbe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

CIRCUITO DI RAFFREDDAMENTO

140

Particolari:

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

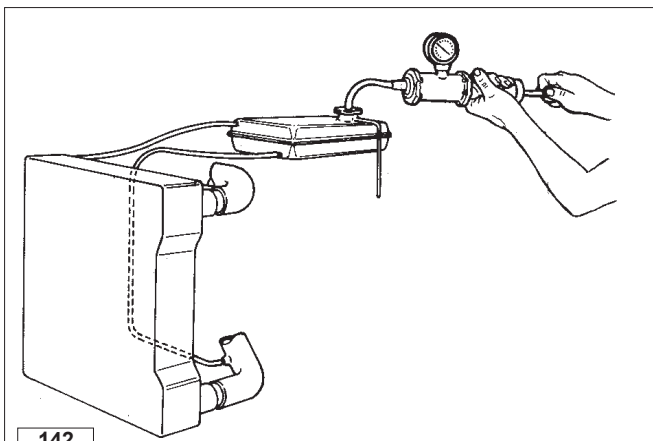


141

Serbatoio di compensazione e tappo

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

Pressione apertura valvola di sovrappressione 1 bar.



142

Controllo tenuta radiatore

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

Sostituire il tappo con uno provvisto di attacco per pompa aria a mano, vedi figura 142.

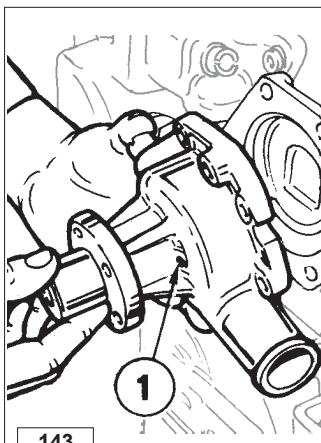
Comprimere aria alla pressione di 1 bar per circa due minuti.

Controllare che nel radiatore non ci siano gocciolamenti.

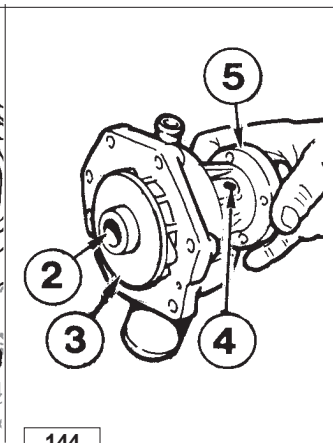
⚠ Avvertenza

- In condizioni di lavoro molto polverose verificare e pulire frequentemente la parte esterna del radiatore.

➡ Per sostituzione liquido di raffreddamento vedi pag. 31.



143



144

Pompa di circolazione liquido di raffreddamento

La girante 3 ed il mozzetto 5 sono montati sull'albero ad interferenza.

Per estrarre la girante avvitare nel foro 2 un bullone da M 18x1.5.

Per estrarre l'alberino è necessario rimuovere la vite 4 che blocca il cuscinetto al corpo pompa.

Sull'alberino fra cuscinetto e girante è interposta una guarnizione a tenuta frontale. Una eventuale usura di quest'ultima crea una perdita di liquido dal foro 1.

LDW 1503 - 1603 - 2004 - 2204:

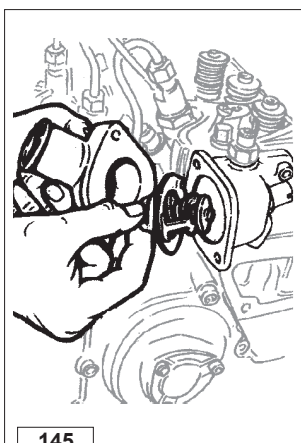
Rapporto di velocità giri pompa/giri motore = 1:1.2

Portata pompa a 3000 giri/1' = 70 litri/1'

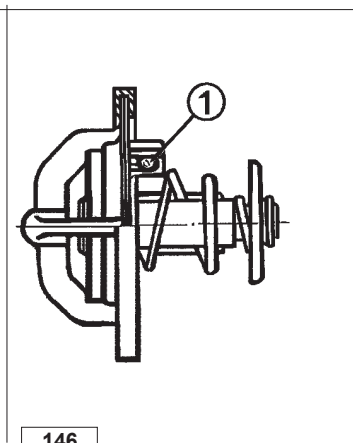
LDW 2004/T - 2204/T:

Rapporto di velocità fra giri pompa/giri motore = 1:1.5

Portata pompa a 3000 giri/1' = 116 litri/1'



145



146

Valvola termostatica

1 - Valvolina spurgo aria

Caratteristiche:

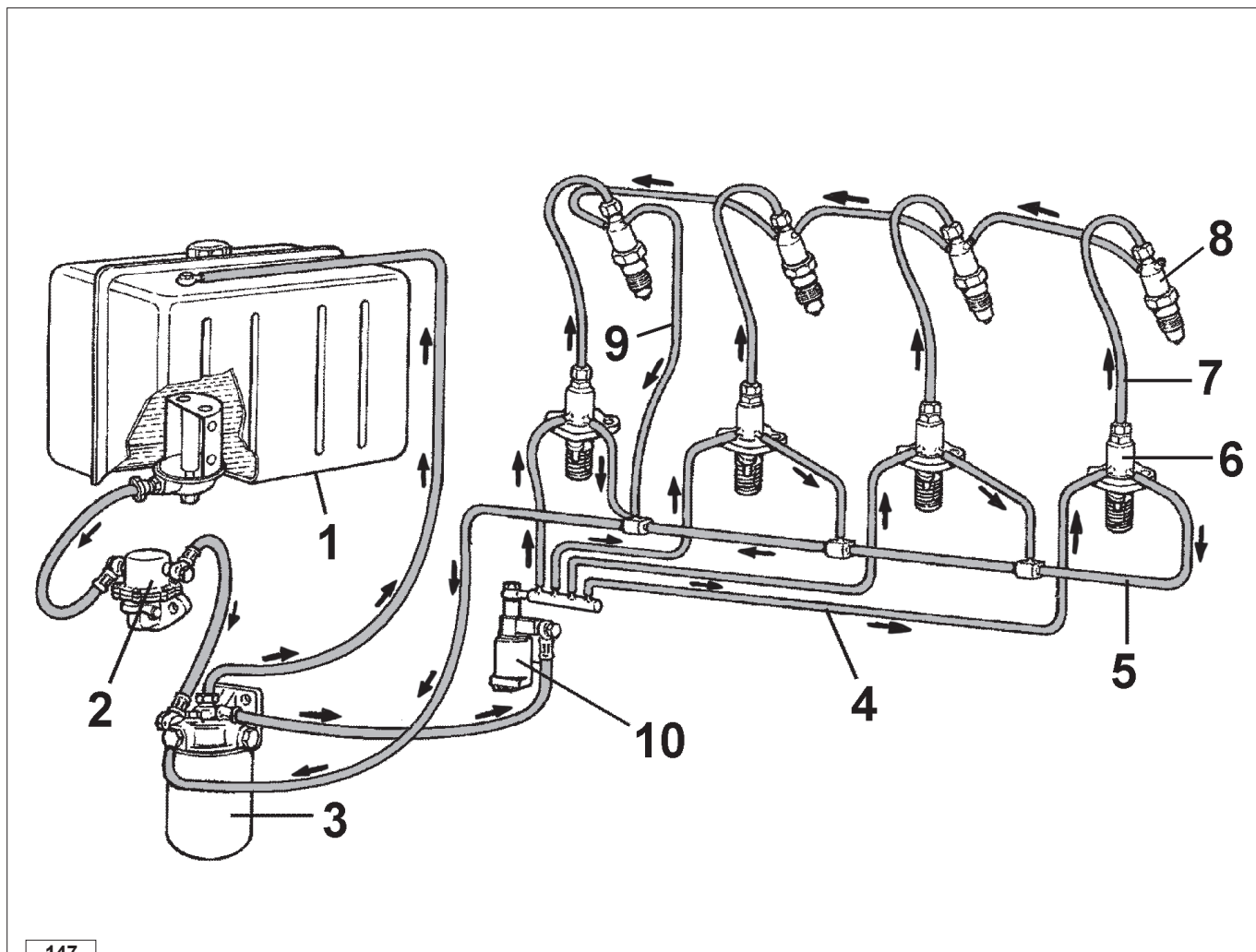
Temperatura di apertura: 77° ÷ 81°C

Corsa max a 94°C = 7 mm

Trafilamento liquido con termostato e valvolina chiusi = 15 l/h.

**Pericolo**

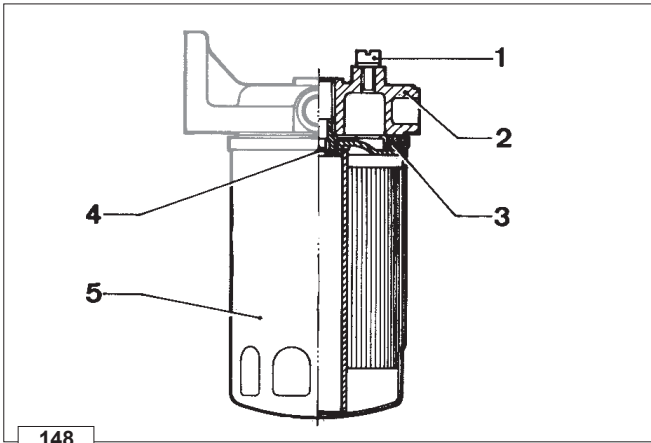
- Non fumare o usare fiamme libere durante le operazioni onde evitare esplosioni o incendi.
- I vapori di combustibile sono altamente tossici, effettuare le operazioni solo all'aperto o in ambienti ben ventilati.
- Non avvicinarsi troppo al tappo con il viso per non inalare vapori nocivi.
- Non disperdere in ambiente il combustibile in quanto altamente inquinante.
- Per effettuare il rifornimento utilizzare un imbuto onde evitare fuoriuscite di combustibile, si consiglia inoltre il filtraggio per scongiurare che polveri o sporcizia entrino nel serbatoio. Impiegare gasolio di tipo automobilistico. L'uso di combustibile non raccomandato potrebbe danneggiare il motore.
- Non impiegare gasolio sporco o miscele gasolio-acqua perchè ciò causerebbe gravi problemi al motore.

CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE / INIEZIONE

147

Componenti:

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



148

Filtro combustibile

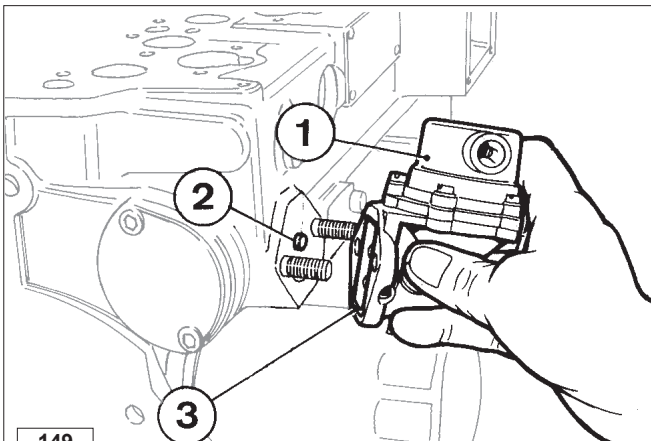
Componenti:

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

Caratteristiche cartuccia filtrante:

Carta filtrante: PF 904
 Superficie filtrante: 5000 cm²
 Gradazione di filtrazione: 2 ÷ 3 μm
 Pressione massima di esercizio: 4 bar

➡ Per manutenzione vedi pag. 28.



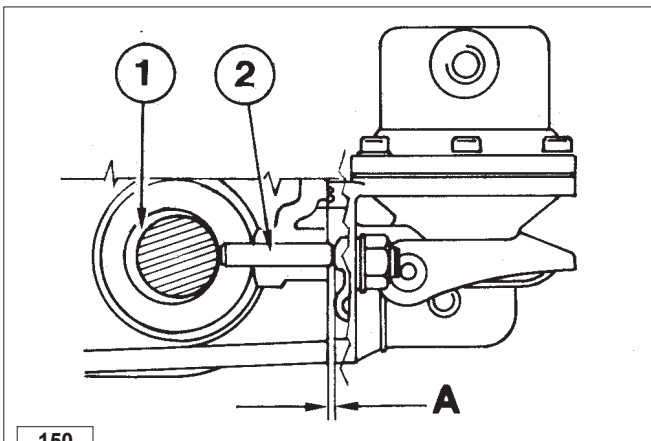
149

Pompa alimentazione

Componenti:

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

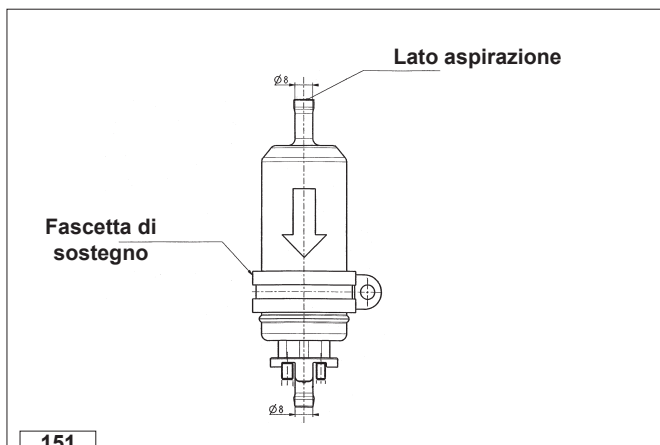
La pompa alimentazione è del tipo a membrana ed è azionata da un eccentrico dell'albero a camme tramite puntalino. E' munita di una levetta esterna per l'innescio manuale.



150

Sporgenza puntalino pompa alimentazione

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



151

Pompa elettrica combustibile (24V)

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

Note di montaggio:

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

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

Caratteristiche:

Pressione : 0,44 ± 0,56 bar

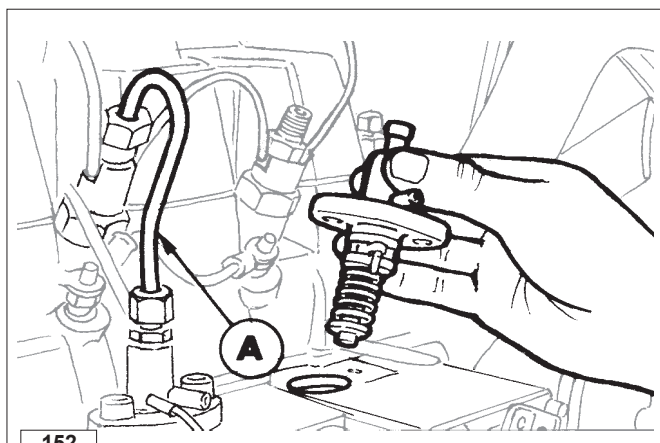
Portata max : 100 l/h

Pompa iniezione

Del tipo **Q** semplificata la pompa iniezione è stata progettata dalla LOMBARDINI per essere installata sui motori serie **CHD**. Il sistema di iniezione comprende tre o quattro pompe distinte ognuna delle quali alimenta un cilindro.

Alloggiate nel basamento in corrispondenza del proprio cilindro le pompe sono azionate direttamente dall'albero a camme.

I tubi di alta pressione tra iniettore e pompa **A**, sono tutti uguali come forma e le dimensioni sono di lunghezza contenuta.



152

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

Smontaggio pompa iniezione

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

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

Particolari pompa iniezione:

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

A Innesto entrata combustibile

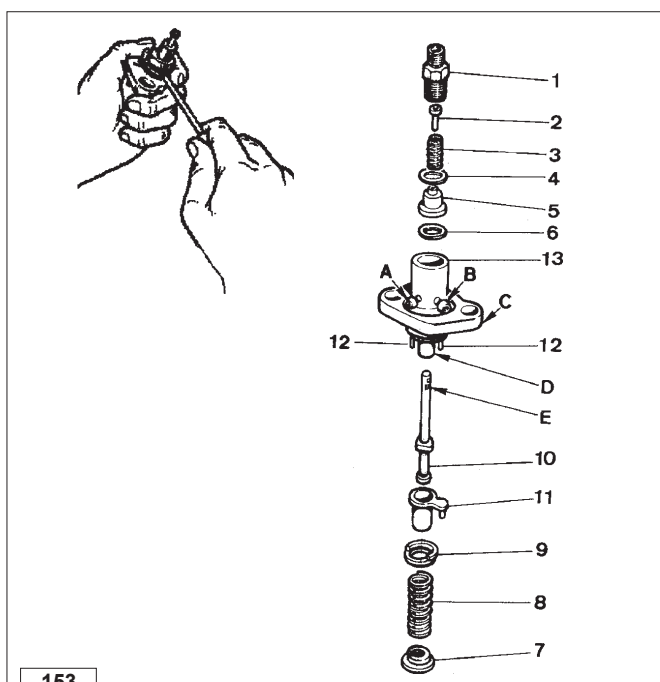
B Innesto rifiuto combustibile

C Flangia fissaggio pompa

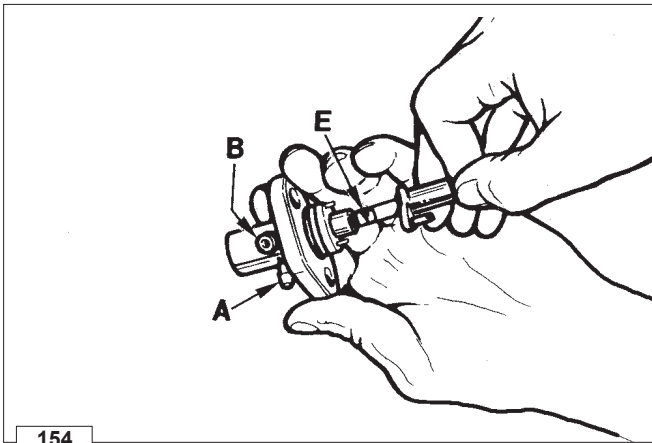
D Cilindretto pompante

E Elica di controllo combustibile

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



153

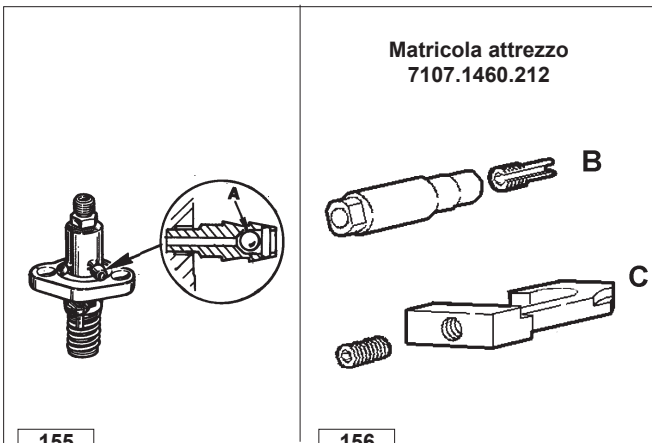


154

Rimontaggio pompa iniezione

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

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

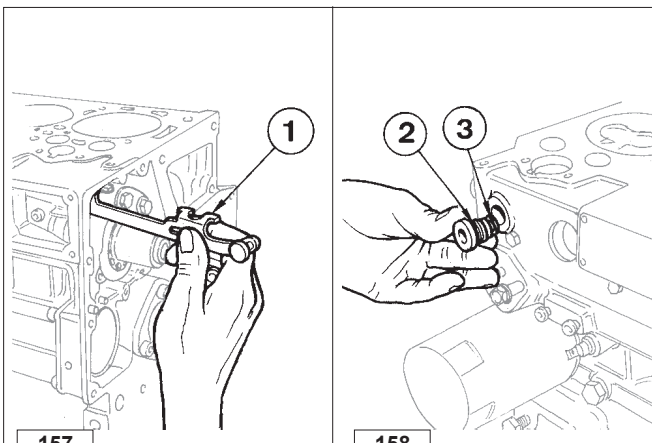


155

156

Valvolina di non ritorno pompa iniezione

Nell'innesto di rifiuto vi è inserita una valvolina di non ritorno **A**; questa valvolina ha lo scopo di migliorare l'iniezione espellendo l'aria che viene a trovarsi nel combustibile e quello di permettere un pronto arresto del motore ogni qualvolta si aziona lo stop. Per la sostituzione del raccordo di uscita con valvolina a sfera di non ritorno sulle pompe iniezione di tipo QLC (i raccordi di entrata e di uscita sono inseriti a pressione sul corpo pompa) utilizzare l'apposito attrezzo matr. 7107.1460.212. L'attrezzo **B** è necessario per lo spiantaggio della valvolina **A**, l'attrezzo **C** per il piantaggio.



157

158

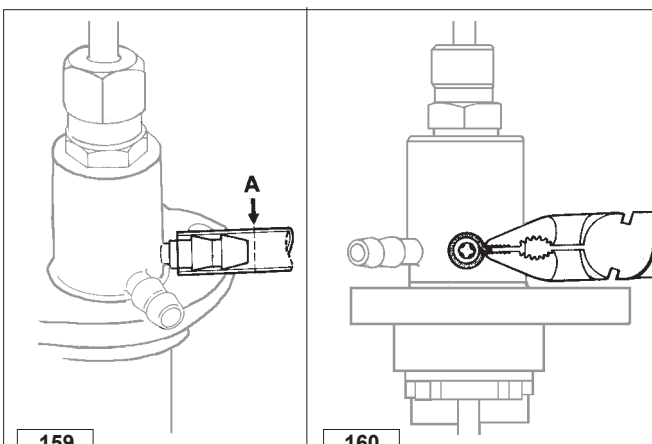
Asta comando pompe iniezione



Avvertenza

- Non svitare la ghiera 2 prima di aver estratto l'asta 1.

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



159

160

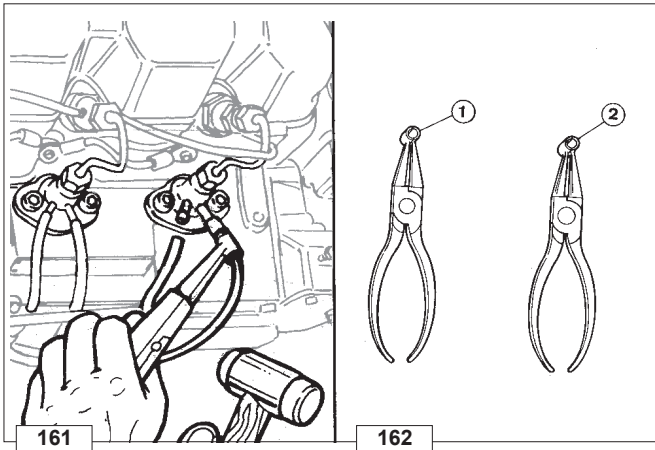
Smontaggio tubi di alimentazione pompa iniezione



Avvertenza

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

Tagliare il tubo in nylon nel punto **A** nel senso della freccia. Rimuovere la parte di tubo rimasta inserita nell'innesto utilizzando una pinza. Scalzare il tubo di nylon senza danneggiare la tenuta dell'innesto, vedi figura 159.

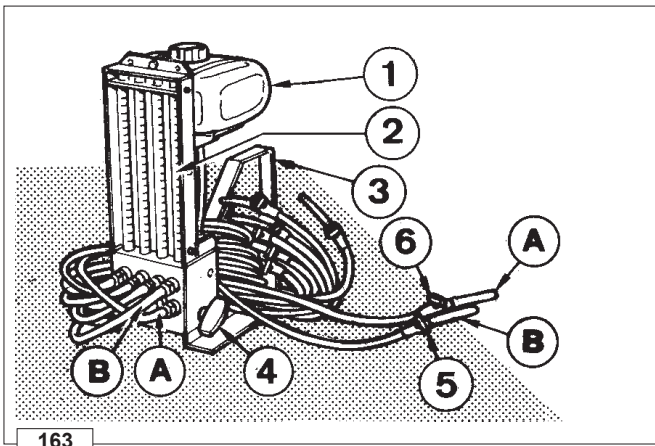


Rimontaggio tubi alimentazione pompa iniezione

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

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

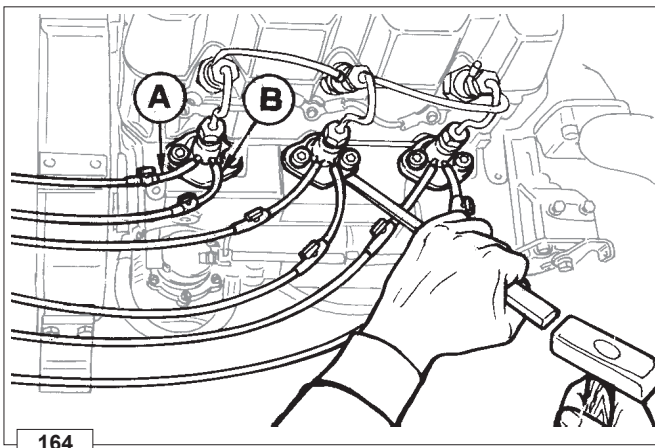
I tubi in nylon dopo lo smontaggio non sono riutilizzabili. Sostituirli ad ogni smontaggio.



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

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

Rimuovere i tubi da tutte le pompe di iniezione ed inserirvi quelli provenienti dallo strumento. Connettere il tubo di mandata **A** dello strumento al raccordo di entrata **A** della pompa e il tubo di ritorno **B** dello strumento al raccordo di rifiuto **B** della pompa. Procedere in modo analogo con le altre pompe.



Pareggiamento portate pompe iniezione

Importante

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

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

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

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

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

Aprire i rubinetti **5** e **6** e avviare il motore e porlo ad un regime di 2000 giri/1' a vuoto.

Commutare l'alimentazione del motore dal serbatoio **1** alle provette **2** agendo sulla leva di commutazione **4** fig. 163.

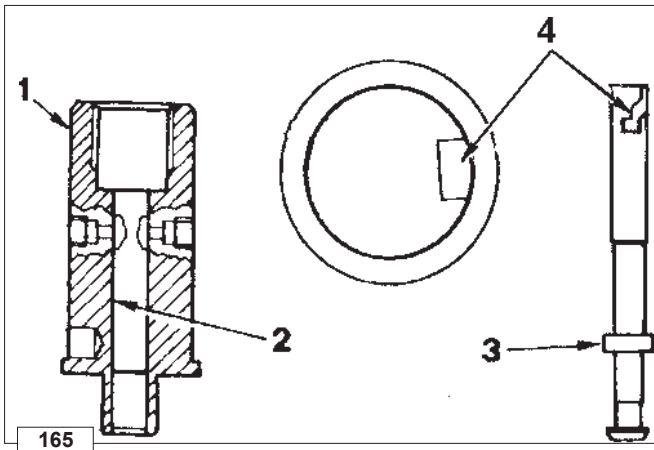
Trascorso un minuto (tempo minimo di durata della prova) verificare che la diversità tra il livello maggiore e quello minore delle provette non superi i 2 cm³.

A questo punto è possibile o diminuire l'introduzione della pompa che consuma di più (provetta con il livello più basso) o aumentare l'introduzione della pompa che consuma di meno (provetta con il livello più alto).

Per variare la mandata delle pompe si agisce facendo fare piccole rotazioni da una parte o dall'altra alle pompe di iniezione. Allentare di un quarto di giro le viti di fissaggio della pompa su cui abbiamo deciso di intervenire.

Ruotando in senso orario la portata aumenta, diminuisce in senso contrario.

- A registrazione effettuata serrare le viti di fissaggio a 25 Nm.

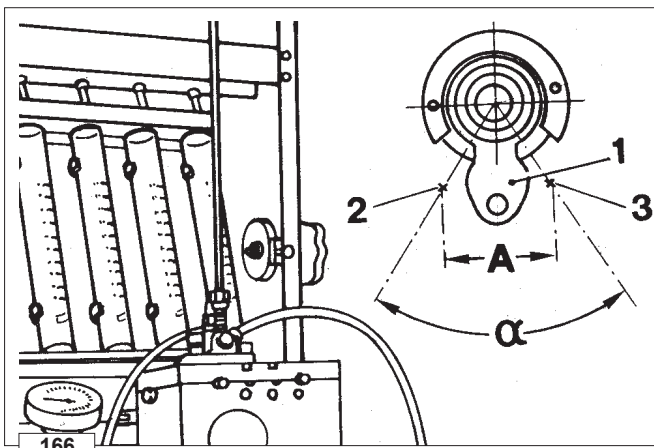


Pompante per pompa iniezione matr. 6590-249

Componenti:

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

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



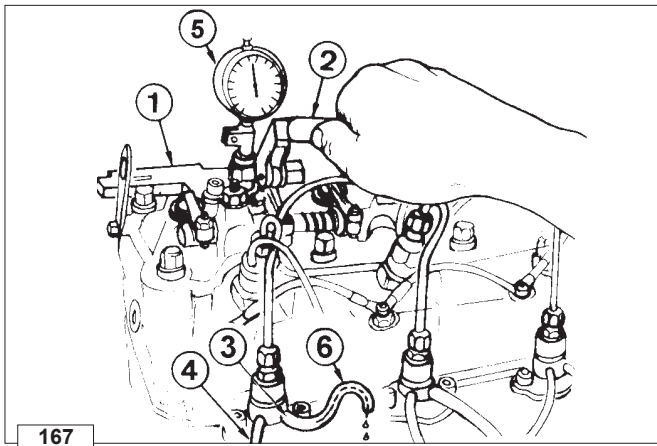
Controllo portata pompa iniezione al banco prova

Componenti:

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

Dati controllo pompa iniezione

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



167

a	LDW 1503_2004_2004/T (mm)	LDW 1603_2204_2204/T (mm)
16°	2,12	2,27
15°	1,86	2,00
14°	1,63	1,74
13°	1,40	1,50
12°	1,20	1,28
11°	1,01	1,08
10°	0,83	0,89
9°	0,67	0,72
8°	0,53	0,57
7°	0,41	0,43
6°	0,30	0,32
5°	0,21	0,22
4°	0,13	0,14
3°	0,07	0,08

Controllo anticipo iniezione in bassa pressione per motori con punterie idrauliche

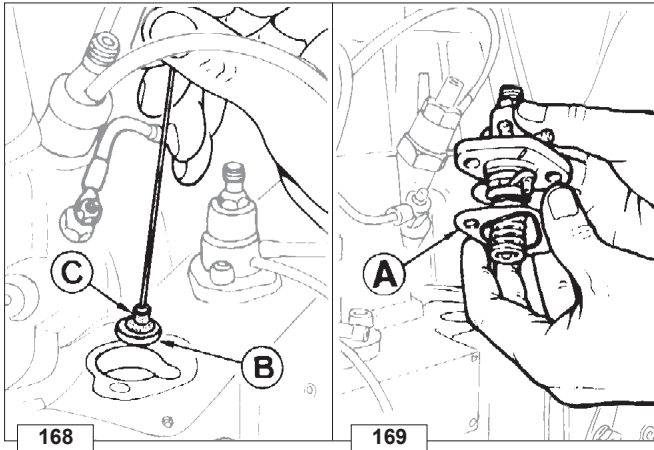
- Per verificare il punto di inizio mandata la prima operazione da eseguire è quella di scalzare i tubi in nylon all'entrata **4** e all'uscita **3** di ogni pompa iniezione.
- Smontare filtro aria, il collettore di aspirazione e il cappello bilancieri.
- Smontare il perno dei bilancieri completo e dopo aver sfilato le aste punterie, rimontarlo.
- Avvitare sulla testata l'attrezzo speciale **1** matr.7107-1460-075 fig. 167 facendo in modo che il tastatore del comparatore **5** vada ad appoggiarsi sull'anello reggimolla superiore della valvola di aspirazione.
- Con l'ausilio di un serbatoio provvisorio contenente combustibile (esempio: strumento pareggiamento portate) alimentare per caduta la pompa iniezione collegandolo all'innesto di entrata **4**; sull'innesto d'uscita **3** calzare un tubo di nylon trasparente **6** per rilevare la fuoriuscita del combustibile.
- Porre l'apposita asta comando pompe in posizione di stop.
- Facendo forza sulla leva **2** dello strumento ruotare l'albero a gomiti fino a stabilire il contatto della valvola con il cielo del pistone.
- Tramite questo procedimento determinare esattamente il punto morto superiore del pistone del cilindro interessato, in questa posizione azzerare il comparatore
- Ruotare l'albero a gomito in senso orario visto dal lato volano fino a quando dal tubicino montato sull'uscita della pompa iniezione inizia a sgorgare in modo fluido il gasolio.
- Cambiare il senso di rotazione in senso antiorario dal tubicino la fuoriuscita di combustibile diminuisce, nell'attimo in cui cessa si determina il punto inizio mandata.
- Abbassare la leva dello strumento sino a ristabilire il contatto della valvola con il cielo del pistone e tramite il comparatore **5** misurare di quanti millimetri ora il pistone è piu' basso rispetto al punto morto superiore.
- Per sapere a quanti gradi corrispondono i millimetri rilevati col comparatore **5** utilizzare l'apposita tabella di trasformazione da millimetri in gradi.
- Esempio **LDW 1503-2004-2004/T**: un anticipo di $\alpha=15^\circ$ corrisponde un abbassamento del pistone rispetto al punto morto superiore di 1,86 mm.

- La stessa operazione deve essere eseguita su ogni pompa.
- La diversità di regolazione deve essere contenuta in circa 1° .
- Smontare l'attrezzatura, rimuovere il perno bilancieri, reintrodurre le aste punterie nelle proprie sedi e rimontare il perno bilancieri.
- Ruotare l'albero a gomiti in modo da posizionare i pistoni a metà corsa per i motori tre cilindri.
- Per i motori quattro cilindri porre il pistone del cilindro numero uno a 150° dopo il punto morto superiore (in fase di incrocio).
- Il serraggio del perno bilancieri si deve eseguire in diverse fasi per consentire all'olio contenuto nelle punterie di drenare e permettere a queste ultime di posizionarsi correttamente.
- La densità dell'olio e la temperatura ambiente sono fattori che influiscono sul tempo di attesa (circa $10'$) che deve intercorrere tra un serraggio ed il successivo.
- **Un serraggio fatto frettolosamente può arrecare seri danni al motore.**
- Come riferimento ad ogni serraggio fare in modo che lo scodellino reggimolla superiore della molla valvola non arrivi a sfiorare l'anello di tenuta olio stelo-valvola montato sulla guida.
- La coppia di serraggio finale del perno bilancieri è di 50 Nm.
- Rimontare il cappello bilancieri il collettore aspirazione serrando le viti alla coppia indicata.

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

Controllo anticipo iniezione in bassa pressione per motori con punterie meccaniche

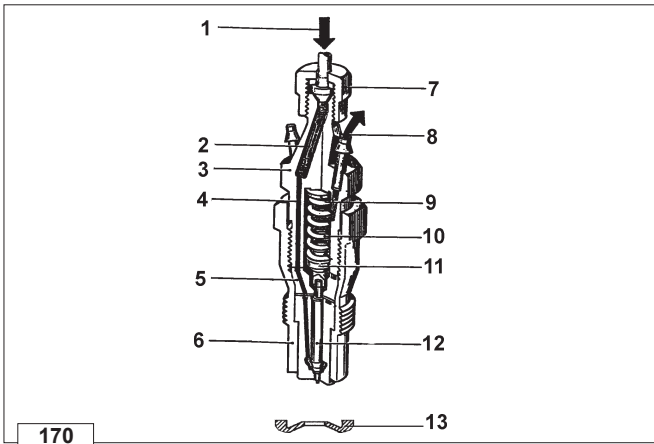
Il controllo dell'anticipo sui motori con punterie meccaniche si effettua usando lo stesso procedimento descritto per le punterie idrauliche, fatta eccezione per lo smontaggio e il rimontaggio del perno bilancieri e delle aste punterie in quanto non necessario.



Correzione anticipo iniezione mediante variazione spessore pastiglia

Nel caso sia necessario correggere l'anticipo statico di iniezione dobbiamo smontare la pompa iniezione dal monoblocco e sostituire la pastiglia **B** che si trova all'interno della punteria di iniezione con una di spessore diverso (per estrarre la pastiglia **B** utilizzare una calamita **C**). Il valore è indicato nella parte inferiore della pastiglia. Le pastiglie fornite a ricambio per la variazione dell'anticipo sono dodici, con spessori che possono variare da 4 a 5,1 mm. La guarnizione **A** tra la flangia della pompa di iniezione ed il monoblocco è unica e ha solo la funzione di assicurare la tenuta da eventuali perdite di olio. In precedenza per variare l'anticipo iniezione si utilizzavano guarnizioni di diverso spessore tra il piano pompa iniezione e il piano del monoblocco (operazione oggi non possibile, per la presenza del bordino di tenuta).

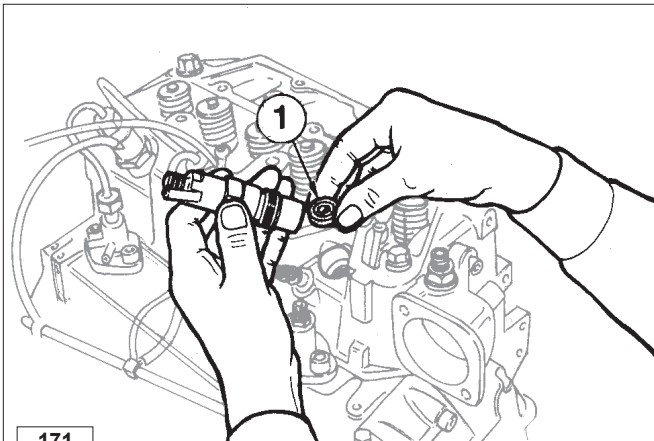
Spessore	Colore
4.0	Nessun colore
4.1	Bianco
4.2	Giallo
4.3	Arancione
4.4	Azzurro
4.5	Verde
4.6	Blu
4.7	Rosso
4.8	Grigio
4.9	Viola
5.0	Grigio chiaro
5.1	Marrone



Iniettore (tipo a perno)

Componenti:

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

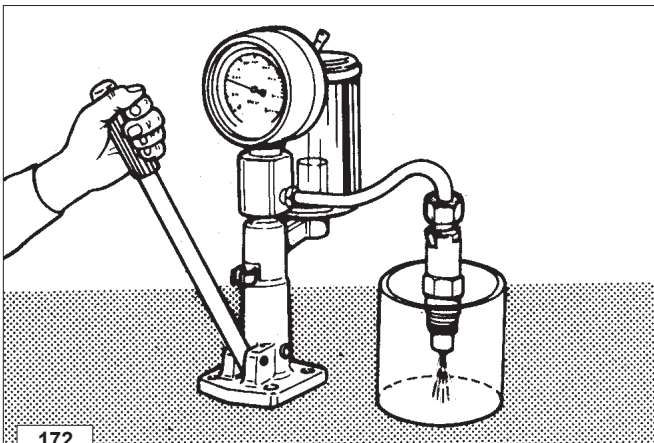


Ogni qualvolta si manuttenza l'iniettore sostituire il parafiamma 1.

Inserire il parafiamma 1 nell'alloggio dell'iniettore con il piano di tenuta rivolto verso l'alto, vedi figura 171.

➡ Per periodicità ore manutenzione vedi pag.28.

○ Serrare l'iniettore alla testa a 70 Nm.



Taratura iniettore

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

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

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

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

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

Se si hanno gocciolamenti sostituire il pulverizzatore 12.

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

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

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

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

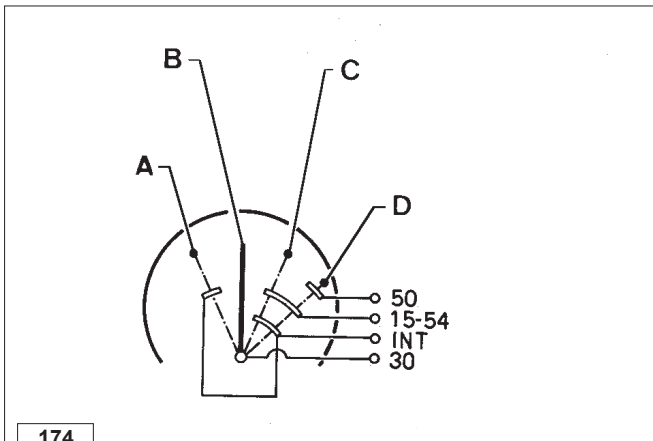


Avvertenza

- Batteria non fornita. Se il motore ha supporti in gomma collegare a massa.

BATTERIE CONSIGLATE

In Condizioni di Avviamento Normale	In Condizioni di Avviamento Gravoso
<p>12 V - 92 Ah/450 A/DIN 12 V - 92 Ah/880 A/EN 12 V - 92 Ah/715 A/SAE</p>	<p>12 V - 110 Ah/500 A/DIN 12 V - 110 Ah/980 A/EN 12 V - 110 Ah/790 A/SAE</p>



Schema elettrico interruttore di avviamento

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

174

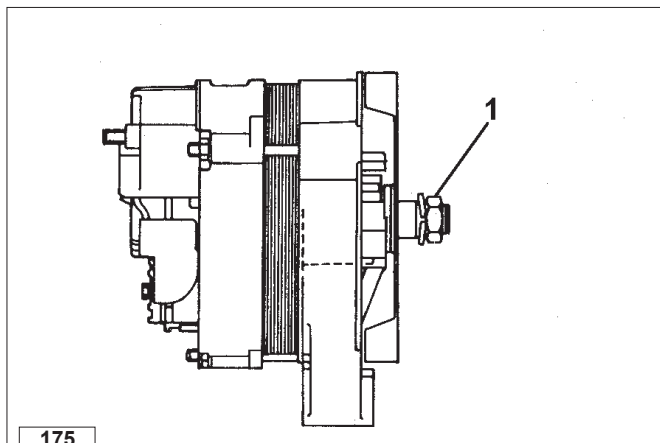
Alternatore Marelli, Tipo AA 125 R 14V 45A
Caratteristiche:

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

○ Serrare il dado 1 a 60 Nm.

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

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



175

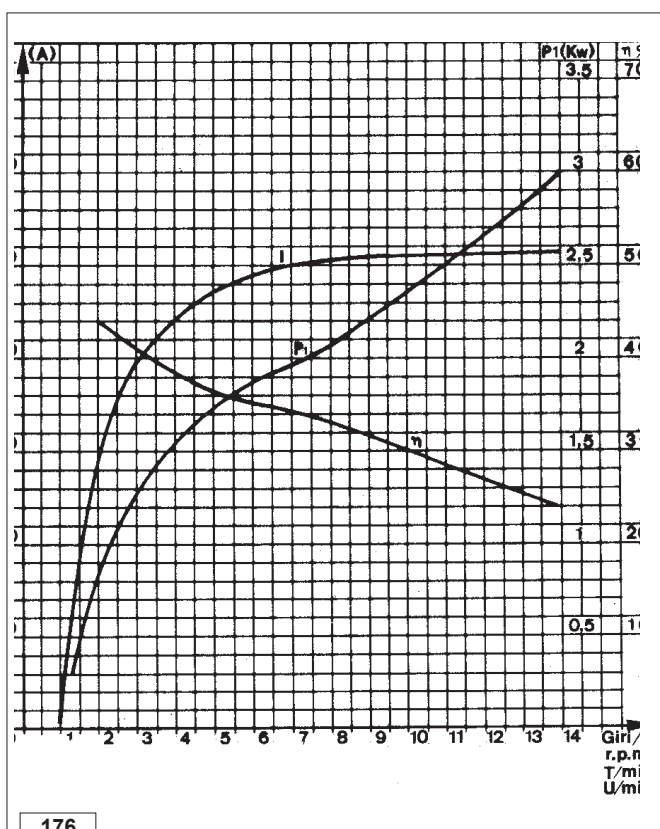
Curve caratteristiche alternatore Marelli AA 125 R 14V 45A

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

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

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

Rapporto giri motore/alternatore 1:1.8

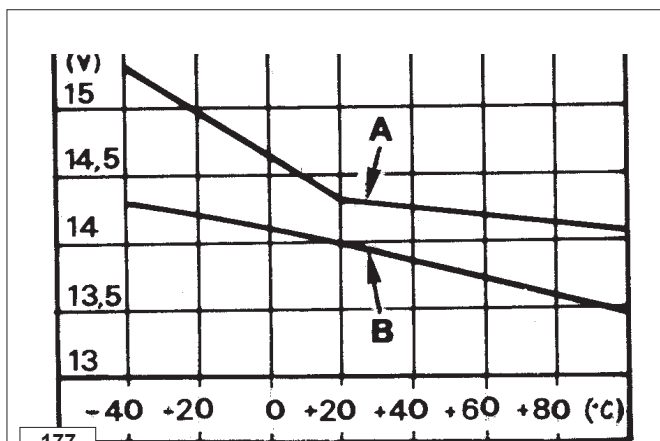


176

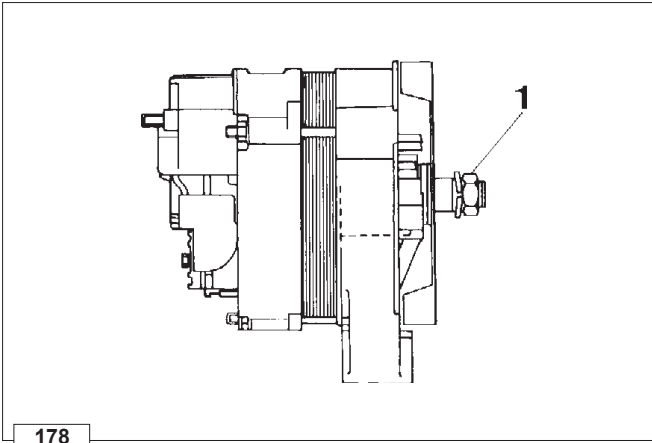
Curva caratteristica di tensione del regolatore RTT 119 A

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

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



177



178

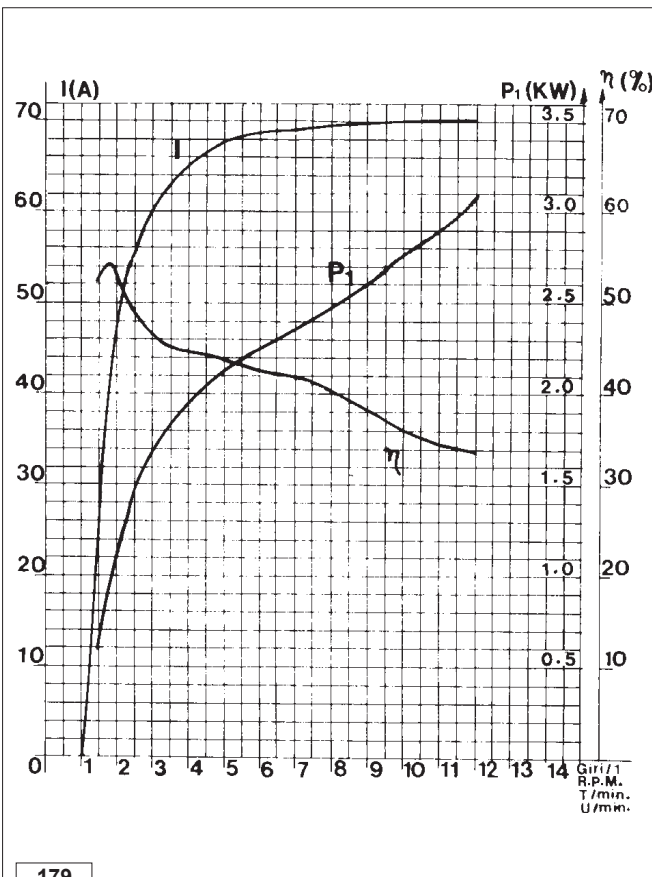
Alternatore Marelli, Tipo AA 125 R 14V 65A

Caratteristiche:

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

○ Serrare il dado **1** a 60 Nm.

Nota: Lubrificare i due cuscinetti con grasso per alte temperature.
L'alternatore è provvisto di morsetto **W** per contagiri.



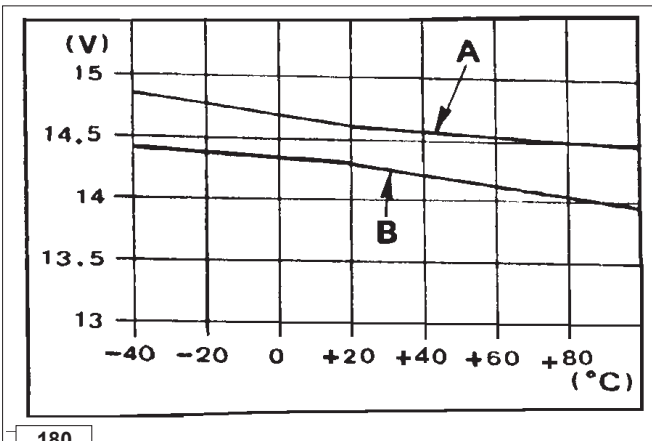
179

Curve caratteristiche alternatore Marelli AA 125 R 14V 65A

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

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

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



180

Curva caratteristica di tensione del regolatore RTT 119 AC

Il regolatore di tensione elettronico è incorporato nell'alternatore.

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

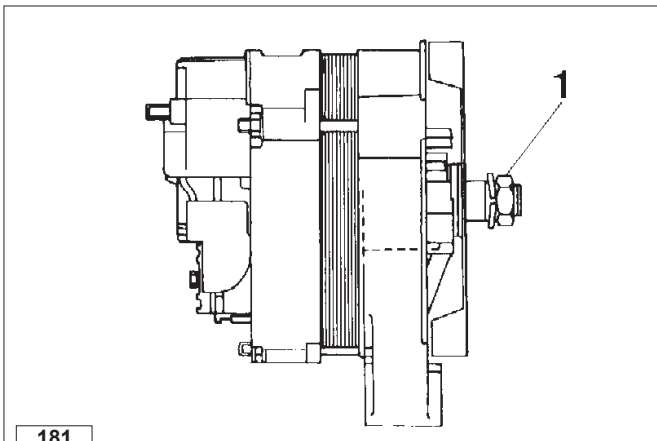
Alternatore Iskra, Tipo AAK3139 14V 80A
Caratteristiche:

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

○ Serrare il dado **1** a 60 ± 70 Nm.

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

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



181

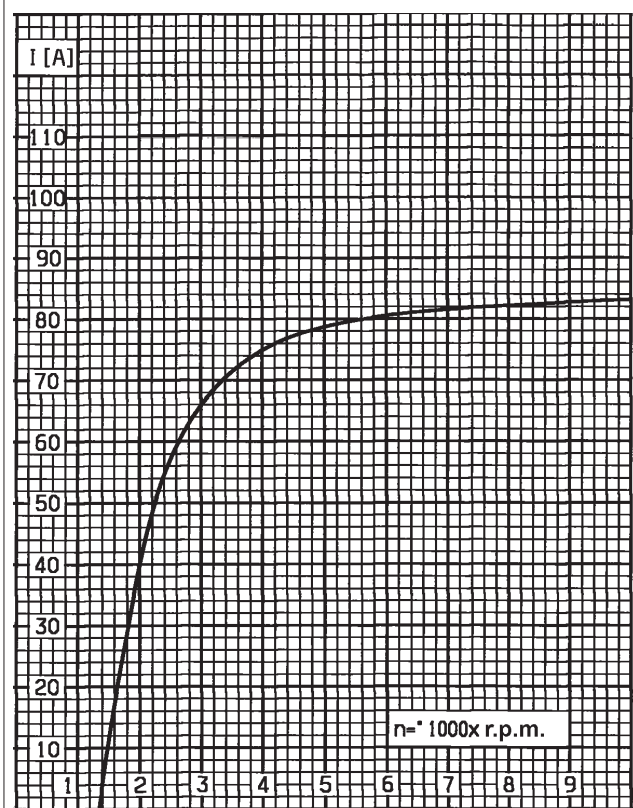
Curve caratteristiche alternatore Iskra, Tipo AAK3139 R 14V 80A

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

I = Corrente in Ampere

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

Rapporto giri motore/alternatore 1:1.8



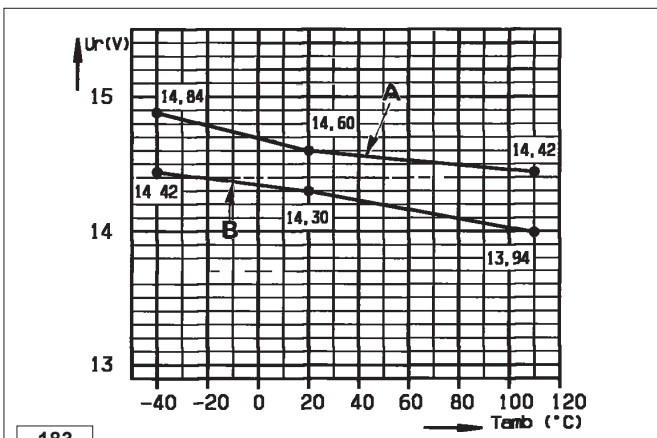
182

Curva caratteristica di tensione del regolatore AER 1528

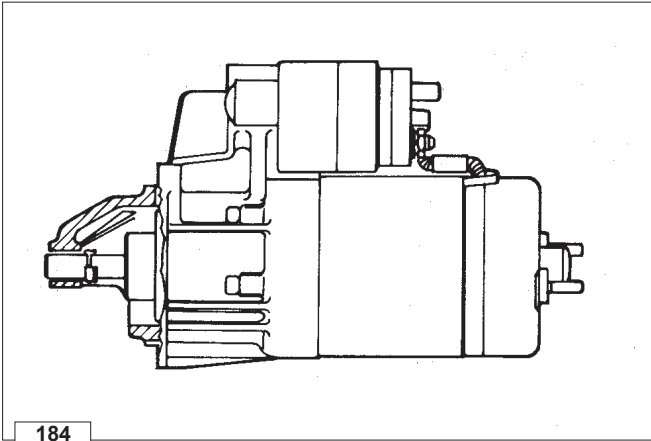
Il regolatore di tensione elettronico è incorporato nell'alternatore.

A = Curva di tensione massima

B = Curva di tensione minima



183

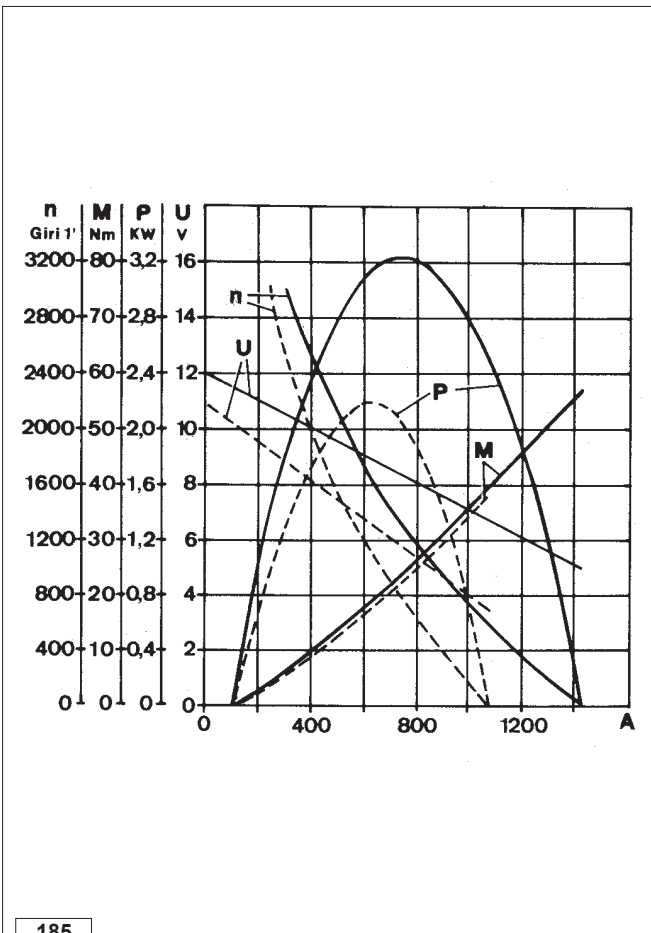


184

Motorino di avviamento 12V

Bosch tipo EV 12V 2.2 kW
Senso di rotazione orario

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



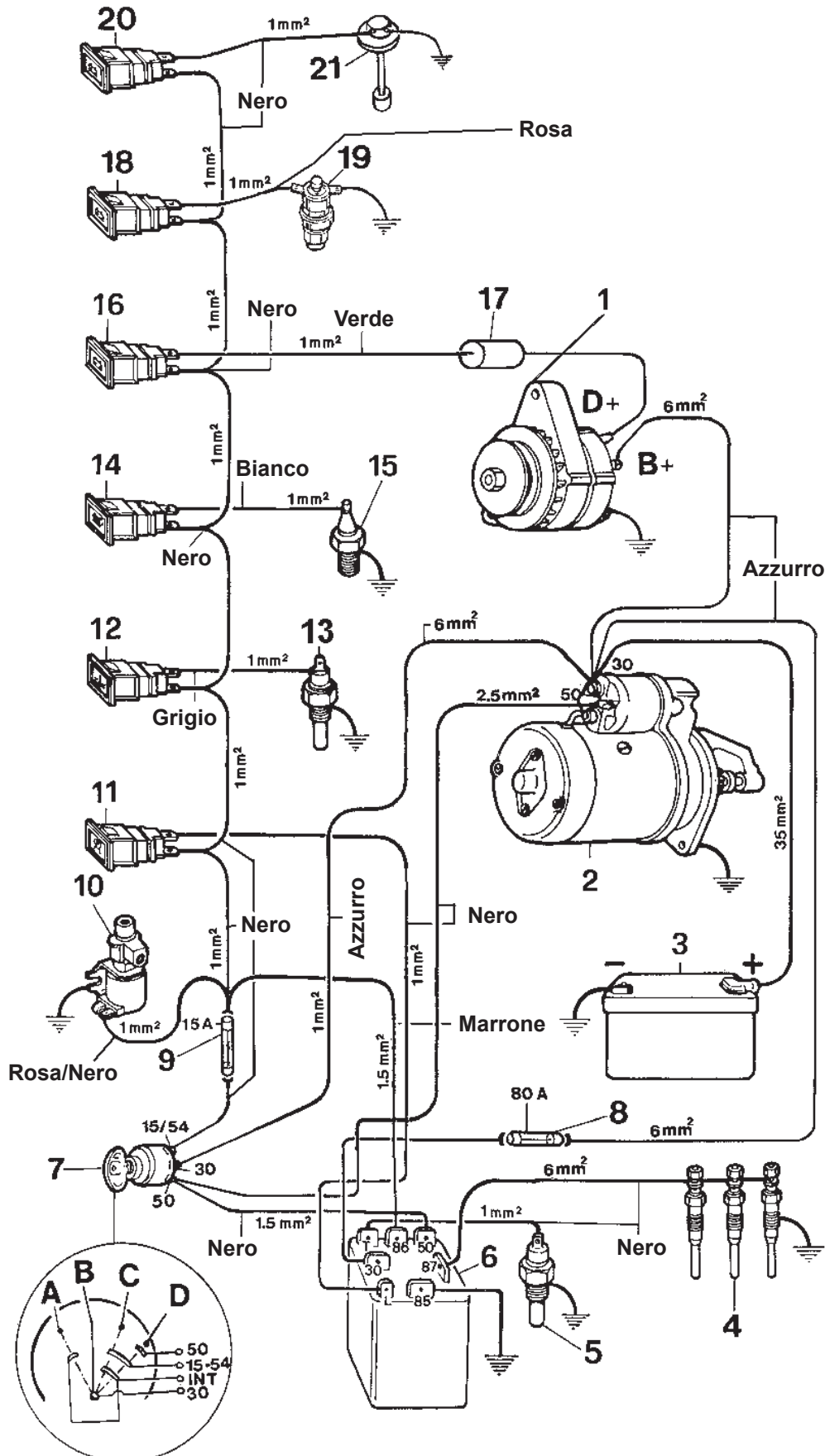
185

Curve caratteristiche motorino avviamento Bosch tipo EV 12V 2.2 kW

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

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

Schema avviamento elettrico 24V con alternatore 35A



Schema avviamento elettrico 24 V con alternatore 35 A

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

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

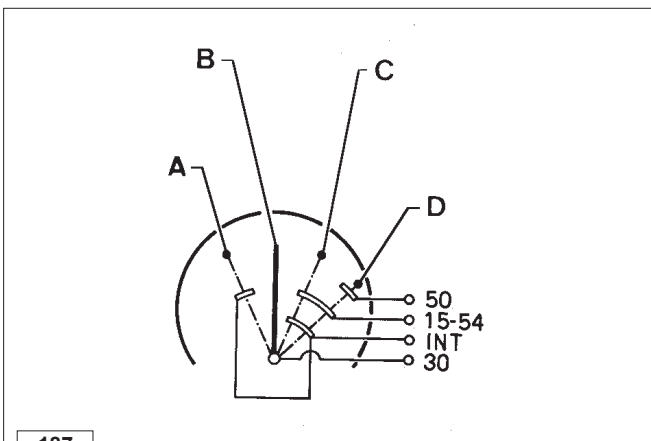


Avvertenza

- Batteria non fornita. Se il motore ha supporti in gomma collegare a massa.

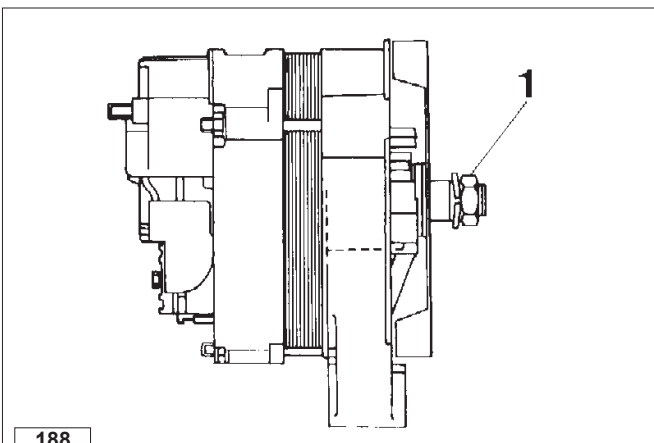
BATTERIE CONSIGLIATE

In Condizioni di Avviamento Normale	In Condizioni di Avviamento Gravoso
<p>12 V - 92 Ah/450 A/DIN 12 V - 92 Ah/880 A/EN 12 V - 92 Ah/715 A/SAE</p>	<p>12 V - 110 Ah/500 A/DIN 12 V - 110 Ah/980 A/EN 12 V - 110 Ah/790 A/SAE</p>



Schema elettrico interruttore di avviamento

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



188

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

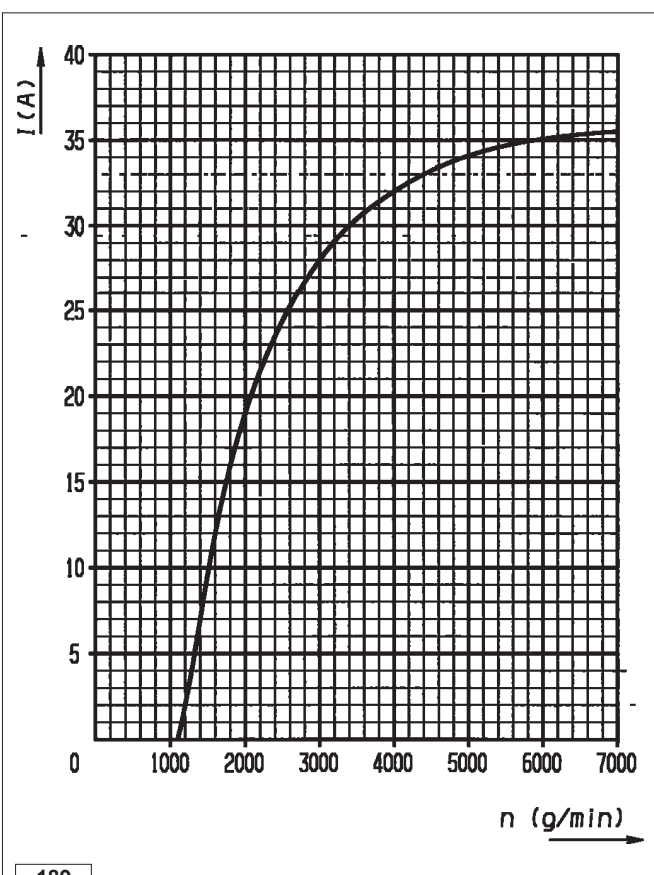
Tensione nominale.....	28 V
Corrente nominale.....	35 A
Velocità di inizio carica	1140 giri/1'
Velocità massima permanente - intermittente (max 15').....	13000 -15000 giri/1'
Cuscinetto anteriore	6303 - 2RS - C3
Cuscinetto posteriore.....	6201 - 2RS - C3
Forza max sul cuscinetto	600 N
Regolatore di tensione.....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

Senso di rotazione orario.

○ Serrare il dado 1 a $60 \div 70$ Nm.

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

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



189

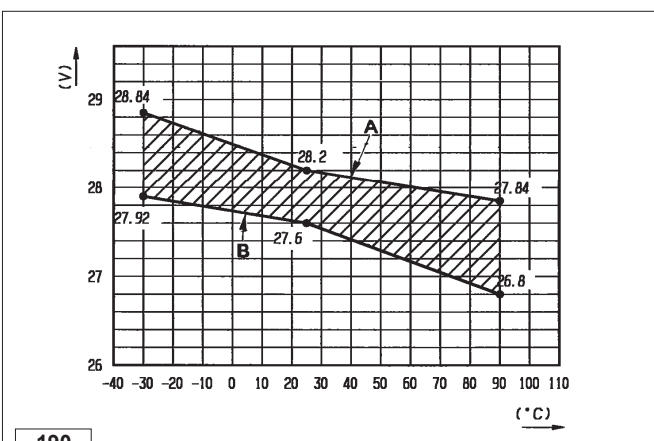
Curve caratteristiche alternatore Iskra, Tipo AAK3570 28V 35A (per allestimenti 24 V)

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

I = Corrente in Ampere

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

Rapporto giri motore/alternatore 1:1.8



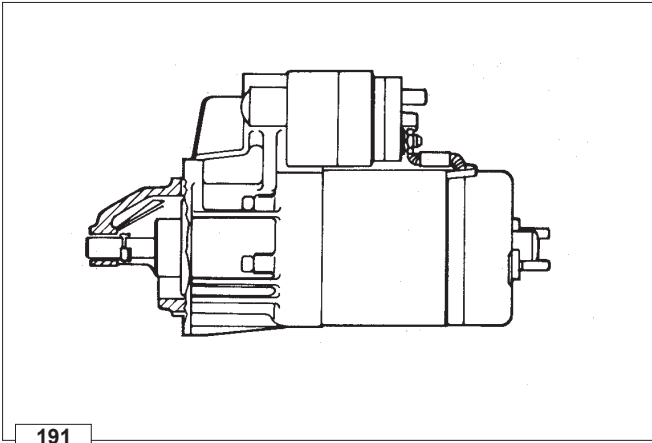
190

Curva caratteristica di tensione del regolatore AER 1528

Il regolatore di tensione elettronico è incorporato nell'alternatore.

A = Curva di tensione massima

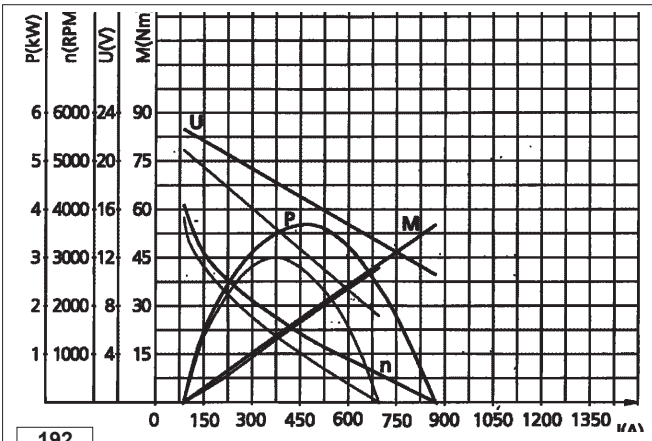
B = Curva di tensione minima



191

Motorino di avviamento 24V

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

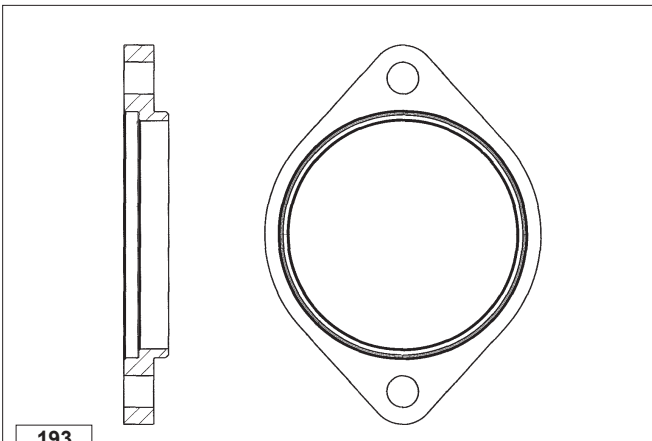


192

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

Le curve a linea spessa sono state rilevate alla temperatura di +20°C; le curve a linea sottile sono state rilevate alla temperatura di -20°C.
Batteria utilizzata 55 Ah 300 A.

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



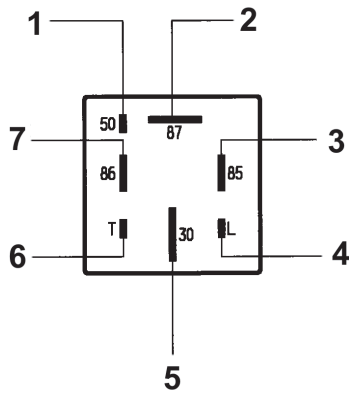
193

Flangia distanziale per motorino di avviamento

Il motorino 24V prevede il montaggio della flangia distanziale.

Schema di collegamento per centralina di preriscaldamento
Componenti:

- 1 Cavo sez. 2,5 mm² al "50" del quadretto chiave
- 2 Cavo sez. 6 mm² alla scatola portafusibile
- 3 Cavo sez. 1,5 mm² alla massa
- 4 Cavo sez. 1 mm² alla lampada spia candele (max 2 W)
- 5 Cavo sez. 6 mm² al "30" del quadretto chiave
- 6 Cavo sez. 1 mm² al sensore temperatura acqua
- 7 Cavo sez. 1,5 mm² al fusibile



194

Centralina di controllo candele con sensore temperatura liquido raffreddamento

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



195

Trasduttore		Accensione / Secondi		
Resistenza Ω	Temperatura °C	Preriscaldamento 12V	Preriscaldamento 24V	Comando di avvio e Post riscaldamento
- 30	11860	-	30	4 ÷ 7
- 20	7000	23,5 ÷ 29,5	19 ÷ 23	
0	2400	13,5 ÷ 16,5	9,5 ÷ 12,5	
+ 20	1000	8,5 ÷ 10,5	5 ÷ 7	
+ 40	≤ 460	6,0 ÷ 8,0	2 ÷ 4	
+ 50	320	Arresto		

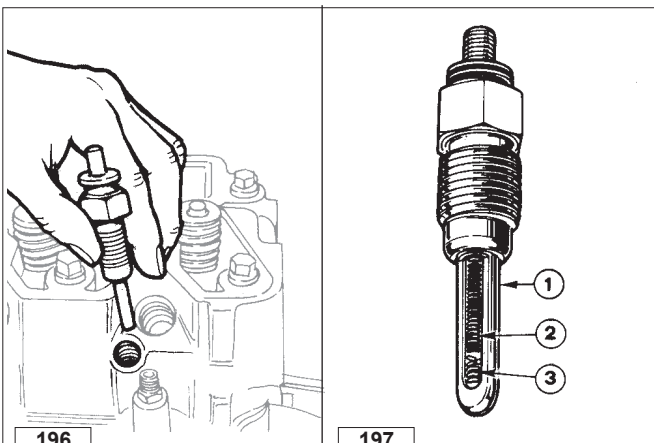
Candele di preriscaldamento

- Particolari:**
- 1 Guaina
 - 2 Filamento di regolazione
 - 3 Filamento di riscaldamento

○ Al rimontaggio serrare a 20 Nm.

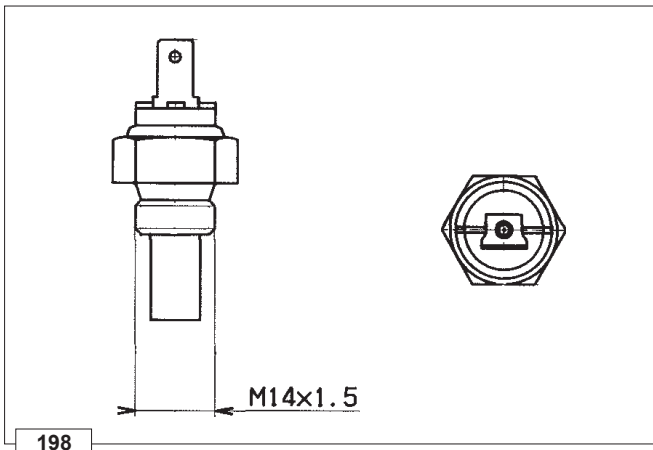
Tipo candele	12 V	24 V
Tensione nominale	11,5 V	25 V
Assorbimento	12 ÷ 14 A (dopo5")	12 ÷ 14 A (dopo5")
Temperatura superficiale della guaina	12 ÷ 14 A (dopo5")	12 ÷ 14 A (dopo5")

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



196

197



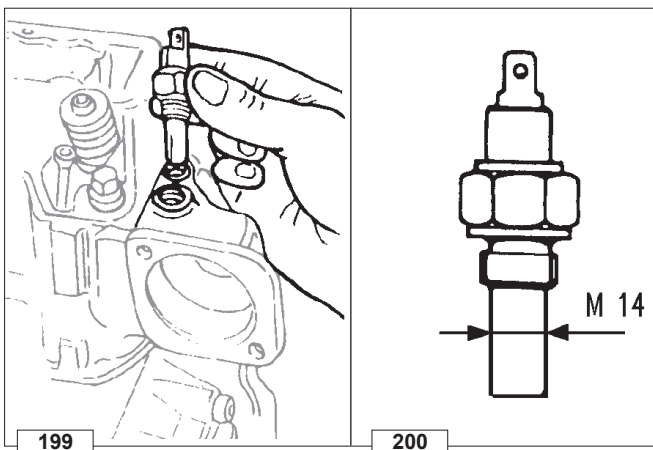
Sensore di temperatura

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:
Tensione: 6 ÷ 24 V
Coppia di serraggio max.: 30 Nm

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

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



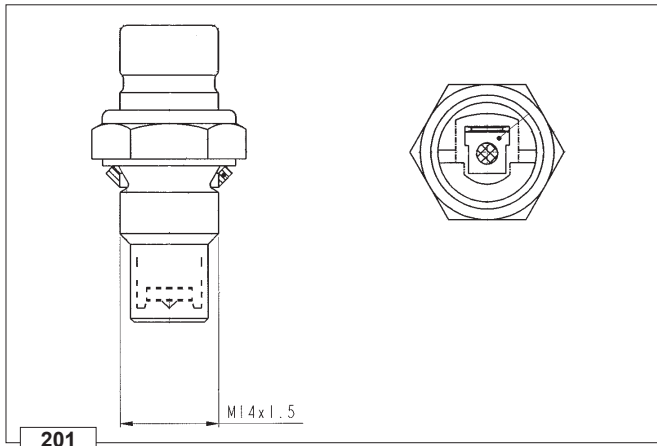
Termostato per spia temperatura liquido raffreddamento

Caratteristiche:

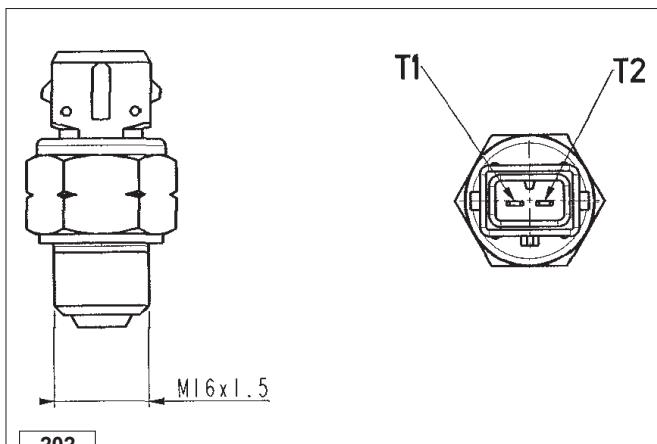
Circuito unipolare
Tensione di alimentazione 6 ÷ 24V
Potenza assorbita 3W
Temperatura chiusura contatto 107 ÷ 113°C

○ Al rimontaggio serrarlo a 25 Nm.

Termistore per termometro elettrico



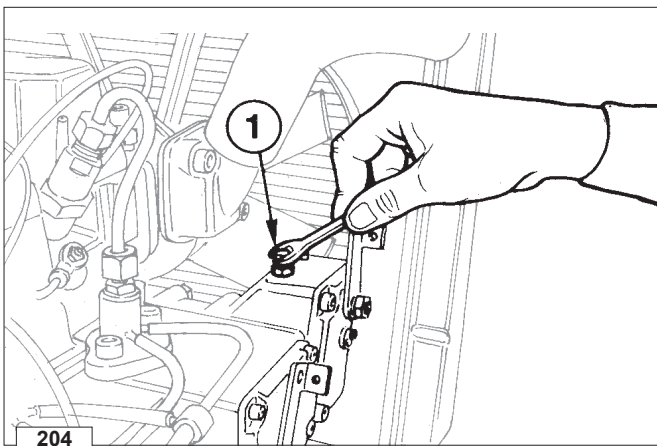
Caratteristiche termistore	
Temperatura °C	Resistenza Ω
-35	73806 \div 53983
-30	52941 \div 39229
-15	20825 \div 18006
0	8929 \div 7095
+30	2040 \div 1718
+60	589 \div 521
+90	205 \div 189
+120	85 \div 87

 Termistore temperatura acqua preriscald
 Termocontatto per spia temperatura acqua


Caratteristiche termocontatto T1	
Temperatura °C	Resistenza Ω
-35	73806 \div 53983
-30	52941 \div 39229
-15	20825 \div 18006
0	8929 \div 7095
+30	2040 \div 1718
+60	589 \div 521
+90	205 \div 189
+120	85 \div 87

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

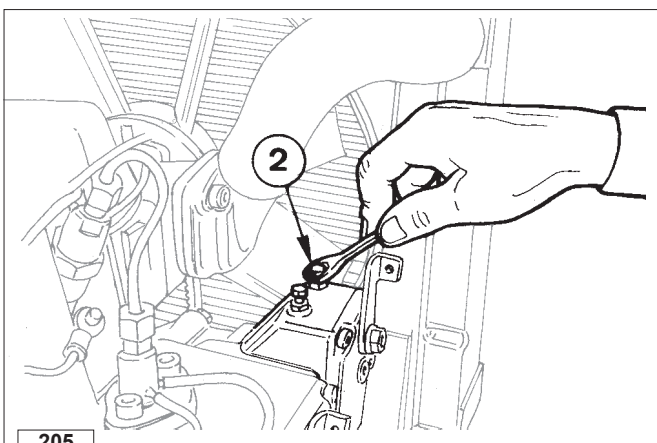
○ La coppia di serraggio è max 30 Nm.



Registrazione del minimo a vuoto (standard)

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

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



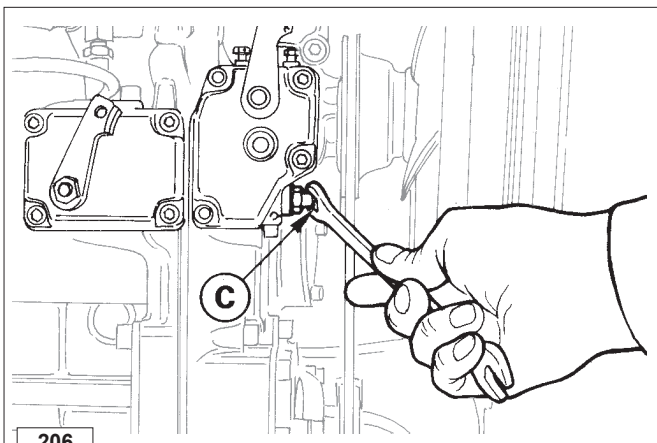
Registrazione del massimo a vuoto (standard)

Prima di effettuare questa operazione assicurarsi che la registrazione del motore sia standard, cioè corrispondente a uno dei diagrammi delle curve di potenza riportato a pag. 22- 23.

Esempio di registrazione di un motore a 3000 giri/1': Dopo aver registrato il minimo agire sulla vite del massimo **2** per regolare il massimo a vuoto a 3200 giri/1'; bloccare il controdatto.

Quando il motore raggiunge la potenza di registrazione, il massimo si stabilizzerà a 3000 giri/1'.

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



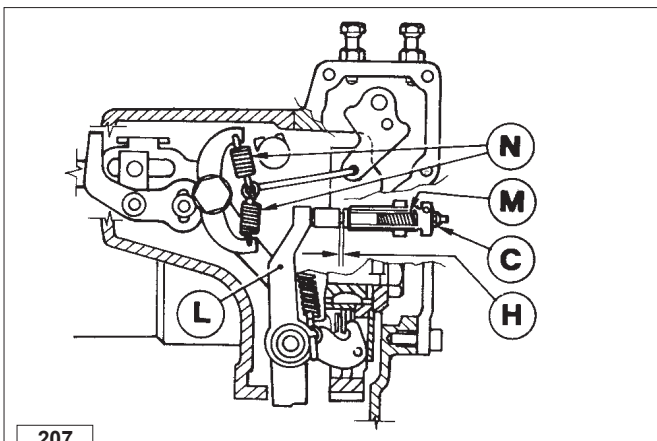
Registrazione standard portata pompa iniezione senza freno dinamometrico

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

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

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

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



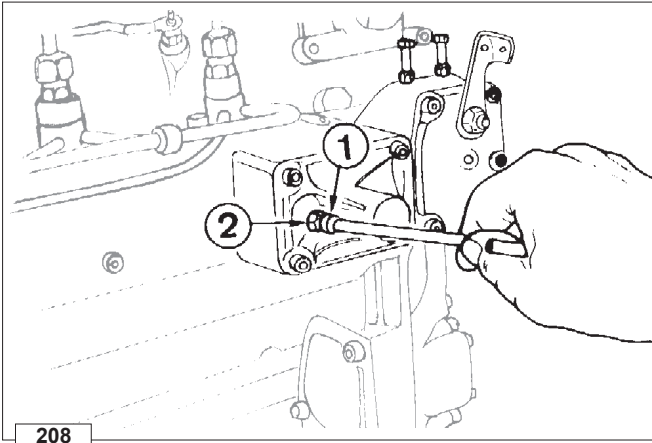
Limitatore di portata pompa iniezione e adeguatore di coppia

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

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

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

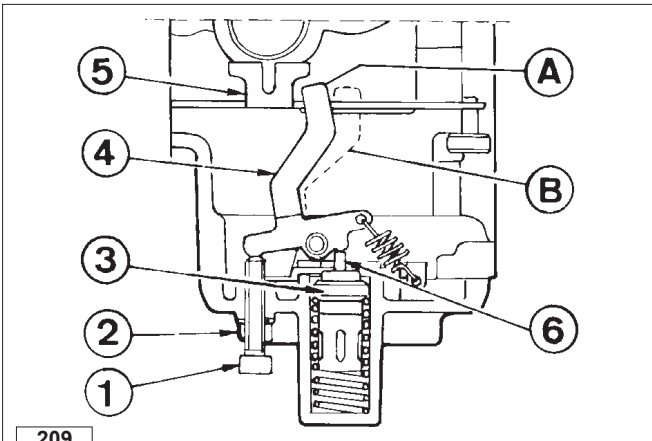
Nota: Nelle applicazioni per gruppi elettrogeni e motosaldatrici l'adeguatore di coppia ha solo la funzione di limitatore di portata, pertanto è sprovvisto di molla **M** e di corsa **H**.



208

Antisupplemento

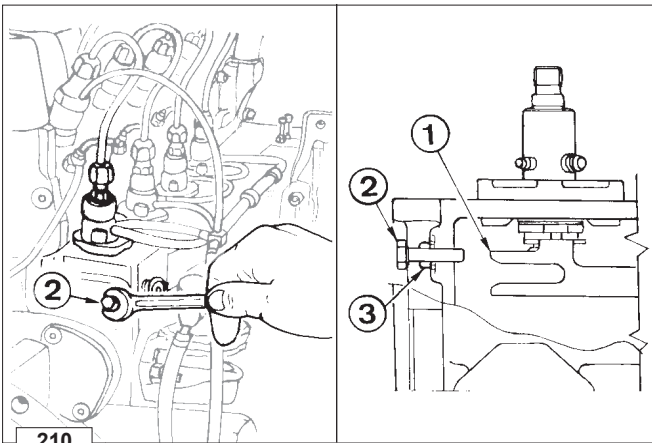
Durante la fase di avviamento del motore l'antisupplemento ha lo scopo di evitare l'eccesso di fumo allo scarico. Agisce sull'asta di regolazione della portata delle pompe iniezione 5 fig. 209 intervenendo in modo costante quando la temperatura ambiente si trova al di sopra di 15°C. Man mano che la temperatura scende, questo dispositivo diminuisce gradualmente il suo intervento fino ad escluderlo a 0°C.



209

Registrazione antisupplemento

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

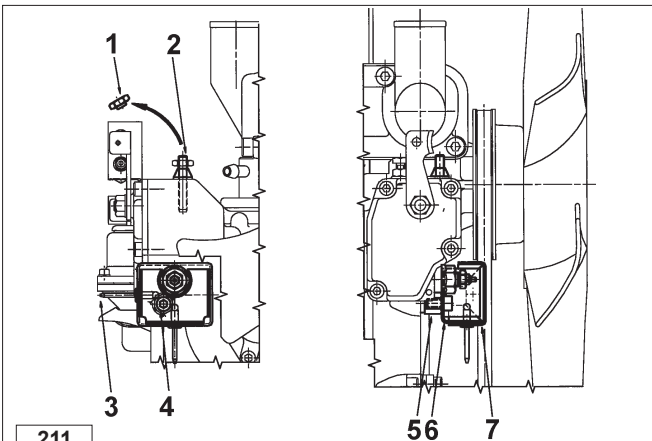


210

Registrazione dello stop

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

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



211

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

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

STOCCAGGIO MOTORE



- Quando i motori rimangono inutilizzati per oltre 6 mesi, devono essere protetti, attuando le operazioni descritte nelle pagine seguenti.

- In caso di inattività 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'adeguata copertura protettiva.
- Evitare lo stoccaggio del motore a diretto contatto con il suolo, in ambienti umidi ed esposti ad intemperie, in prossimità di fonti di linee elettriche ad alta tensione, ecc..


Importante



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

TRATTAMENTO PROTETTIVO

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1 - Introdurre nel carter olio protettivo AGIP RUSTIA C fino al livello max. 2 - Effettuare il riempimento combustibile additivandolo con il 10% di AGIP RUSTIA NT. 3 - Controllare che il liquido di raffreddamento sia al livello max. 4 - Accendere il motore e mantenerlo al regime minimo, a vuoto, per qualche minuto. 5 - Portare il motore a 3/4 del massimo regime per 5 ÷ 10 minuti. 6 - Spegnerne il motore. 7 - Svuotare completamente il serbatoio combustibile. 8 - Spruzzare olio SAE 10W nei collettori di scarico e di aspirazione. 9 - Sigillare i condotti di aspirazione e scarico per evitare l'introduzione di corpi estranei. 10 - Pulire accuratamente, con prodotti adeguati, tutte le parti esterne del motore. | <ol style="list-style-type: none"> 11 - Trattare le parti non verniciate con prodotti protettivi (AGIP RUSTIA NT). 12 - Allentare la cinghia alternatore/ventilatore. 13 - Coprire il motore con un'adeguata copertura protettiva. <p> Avvertenza</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nei paesi in cui i prodotti AGIP non sono commercializzati, reperirne sul mercato uno equivalente (con specifiche: MIL-L-21260C). <p> Importante</p> <ul style="list-style-type: none"> • Massimo ogni 24 mesi di inattività, il motore va avviato ripetendo tutte le operazioni di "stoccaggio motore" |
|--|---|

MESSA IN SERVIZIO MOTORE DOPO IL TRATTAMENTO PROTETTIVO

Al termine del periodo di stoccaggio, prima di avviare il motore e metterlo in servizio, è necessario effettuare alcuni interventi per garantire condizioni di massima efficienza.

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1 - Togliere la copertura protettiva. 2 - Togliere le chiusure dai condotti di aspirazione e di scarico. 3 - Utilizzare un panno imbevuto di prodotto sgrassante per rimuovere il trattamento protettivo dalle parti esterne. 5 - Iniettare olio lubrificante (non oltre 2 cm³) nei condotti di aspirazione. 6 - Regolare la tensione della cinghia alternatore/ventilatore. 7 - Ruotare manualmente il motore per verificare la corretta scorrevolezza e movimentazione degli organi meccanici. 8 - Rifornire il serbatoio con del combustibile nuovo. 9 - Controllare che il livello olio e liquido di raffreddamento siano a livello max. 10 - Accendere il motore e dopo qualche minuto al minimo portarlo a ¼ del massimo regime per 5-10 minuti. 11 - Spegnerne il motore. 12 - Togliere il tappo scarico olio (vedi "Sostituzione olio") e scaricare l'olio protettivo AGIP RUSTIA NT a motore caldo. 13 - Introdurre l'olio nuovo (vedi "Lubrificanti") fino a raggiungere il livello max. 14 - Sostituire i filtri (aria, olio, combustibile) con ricambi originali. | <ol style="list-style-type: none"> 15 - Svuotare completamente il circuito di raffreddamento e introdurre il liquido di raffreddamento nuovo fino al livello max. <p> Avvertenza</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcuni componenti del motore e i lubrificanti, nel tempo perdono le loro proprietà, quindi, è necessario considerare la loro sostituzione in base anche all'invecchiamento (vedi tabella sostituzione). <p> Importante</p> <ul style="list-style-type: none"> • Massimo ogni 24 mesi di inattività del motore, il motore va avviato ripetendo tutte le operazioni di " stoccaggio motore " |
|--|---|

COPPIE DI SERRAGGIO PRINCIPALI

DESCRIZIONE	Riferimento (n° fig. e pagina)	Ø e passo mm	Coppia Nm	Tipo sigillante
Bullone fissaggio alternatore	fig. 8 - pag. 37		40	
Bulloni raccordo filtro nafta	-		40	
Campana coprivolano			50	
Candeletta di preriscaldamento	fig. 197 - pag. 96		20	
Cappello bilancieri	fig. 13 + 15 - pag. 39		20	
Cappello di banco			120	
Cappello sfiato			10	
Collettore aspirazione	fig. 6 - pag. 37		25	
Collettore di scarico	fig. 7 - pag. 37		25	
Coperchio acceleratore e stop			10	
Coperchio albero a camme			10	
Coperchio distribuzione	fig. 93/A, 93/B - pag. 88		25	
Coperchio flangia pompa oleodinamica 1P			10	
Coperchio supporto ingranaggio pompa oleodinamica			25	
Coperchio superiore pompa olio			10	Loctite 270
Coperchio inferiore pompa olio			10	Loctite 518
Coperchio termostato			25	
Coppa olio			25	
Corpo pompa acqua e supporto pompa			25	
Flangia per anello paraolio comando volano			10	
Ghiera bloccaggio polverizzatore	fig. 172 - pag. 84		70 ÷ 90	
Ghiera supporto asta			40	
Gruppo equilibratore			60	Loctite 242
Indicatore pressione olio			35	
Ingranaggio albero a camme			100	
Iniettore alla testa	fig. 171 - pag. 84		70	
Motorino avviamento			45	
Perno intermedio			25	
Piede motore anteriore			200	
Piede motore sulla campana			40	
Pompa alimentazione			25	Loctite 270
Pompa iniezione	fig. 164 - pag. 80		25	
Prigionieri pompa alimentazione			10	
Puleggia motrice	fig. 10 - pag. 38		360	
Raccordo cartuccia filtro olio			-	Loctite 270
Raccordo pompa alimentazione ed elettrovalvola			12	
Raccordo su pompa iniezione	fig. 154 - pag. 79		35	
Raccordo ralla ingranaggio intermedio			150	Loctite 270
Raccordo tubo spinta nafta			25	
Raccordi per ricircolo acqua in ottone			-	Loctite 554
Rinvio contagiri			5	
Staffa alternatore			25	
Staffa sostegno motore			50	
Staffa tubo aspirazione olio con equilibratore			10	
Staffa tubo aspirazione olio senza equilibratore			25	Loctite 242
Supporto alternatore			25	
Supporto asta comando pompa iniezione			10	
Supporto bilancieri	fig. 16 - pag. 40		50	Loctite 270
Supporto leva regolatore			10	
Supporto serbatoio			30	
Supporto termostato			25	Loctite 242
Tappo chiusura foro lubrificazione basamento			-	Loctite 554
Tappo per valvola regolazione pressione olio			50	
Tappo scarico acqua			40	Loctite 242
Tappo scarico olio			50	
Tappo sfiato sotto coppa			35	Loctite 242
Testata	fig. 57 + 59 - pag. 49-50			
Testa biella	fig. 61, 64 - pag. 50		70	
Tubo aspirazione olio			10	
Tubo sfiato sotto coppa			35	Loctite 518
Ventola e puleggia comando pompa acqua			10	
Volano	fig. 12 - pag. 38		140	Loctite 270

Tabella coppie di serraggio delle viti standard (passo grosso)







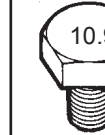
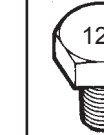






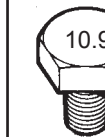
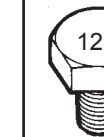
Classe di resistenza (R)								
Qualità / Dimensioni								
	R>400N/mm ²		R>500N/mm ²		R>600N/mm ²	R>800N/mm ²	R>1000N/mm ²	R>1200N/mm ²
Diametro	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm
M3	0,5	0,7	0,6	0,9	1	1,4	1,9	2,3
M4	1,1	1,5	1,4	1,8	2,2	2,9	4,1	4,9
M5	2,3	3	2,8	3,8	4,5	6	8,5	10
M6	3,8	5	4,7	6,3	7,5	10	14	17
M8	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 ²		R>500N/mm ²		R>600N/mm ²	R>800N/mm ²	R>1000N/mm ²	R>1200N/mm ²
Diametro	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm
M 8x1	10	14	13	17	20	27	38	45
M 10x1	21	28	26	35	42	56	79	95
M 10x1,25	20	26	24	33	39	52	73	88
M 12x1,25	36	48	45	59	71	95	135	160
M 12x1,5	38	45	42	56	68	90	125	150
M 14x1,5	56	75	70	94	113	150	210	250
M 16x1,5	84	113	105	141	169	225	315	380
M 18x1,5	122	163	153	203	244	325	460	550
M 18x2	117	157	147	196	235	313	440	530
M 20x1,5	173	230	213	288	345	460	640	770
M 20x2	164	218	204	273	327	436	615	740
M 22x1,5	229	305	287	381	458	610	860	1050
M 24x2	293	390	367	488	585	780	1100	1300
M 27x2	431	575	533	719	863	1150	1600	1950
M 30x2	600	800	750	1000	1200	1600	2250	2700



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

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

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

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

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

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

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

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