



***Manuale per le  
riparazioni dei  
motori Diesel serie***

***HT 51***

## **PREMESSA**

*Il presente manuale di istruzione comprende tutti i dati tecnici occorrenti per compiere qualunque riparazione su ognuno dei motori trattati. E' molto importante attenersi scrupolosamente a quanto indicato, per eseguire interventi rapidi e sicuri.*

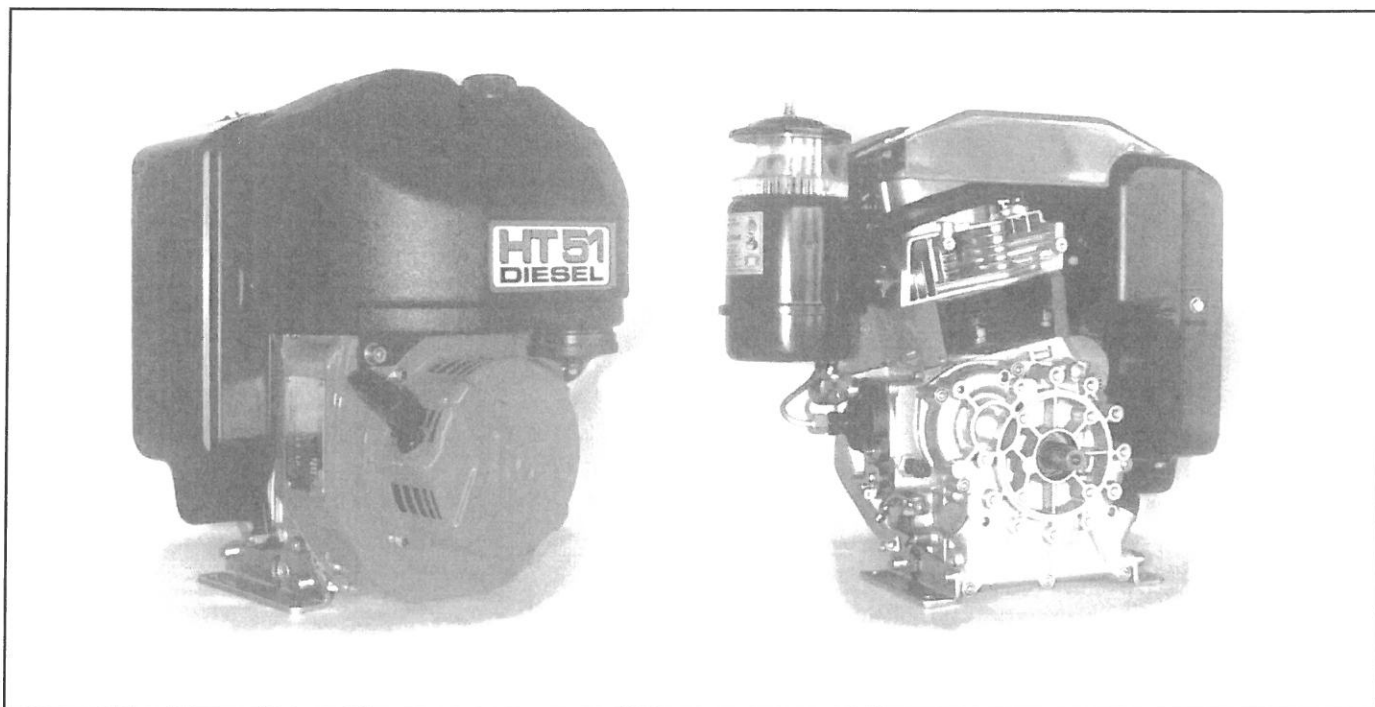
## **NORME PER L'OFFICINA**

- *In ogni riparazione usare sempre attrezzature adatte, non mezzi di fortuna, onde evitare il danneggiamento degli organi del motore*
- *Per separare parti solidamente unite, dare leggeri colpi, usando mazzuoli di plastica o legno*
- *Contrassegnare i pezzi qualora fossero sprovvisti di punti di riferimento, per facilitare il montaggio*
- *Separare in gruppi distinti i vari organi, riavvitando le viti e dadi di ogni assemblaggio*
- *Lavare ogni organo con gasolio o petrolio prima di eseguire i controlli dimensionali*
- *Nell'assemblaggio pulire accuratamente tutti i pezzi, cospargere le parti mobili del motore con olio lubrificante e sostituire spine, anelli di tenuta, guarnizioni, rondelle e dadi autobloccanti.*

## **ATTENZIONE**

*Per il buon esito delle riparazioni impiegare esclusivamente **RICAMBI ORIGINALI RUGGERINI.***

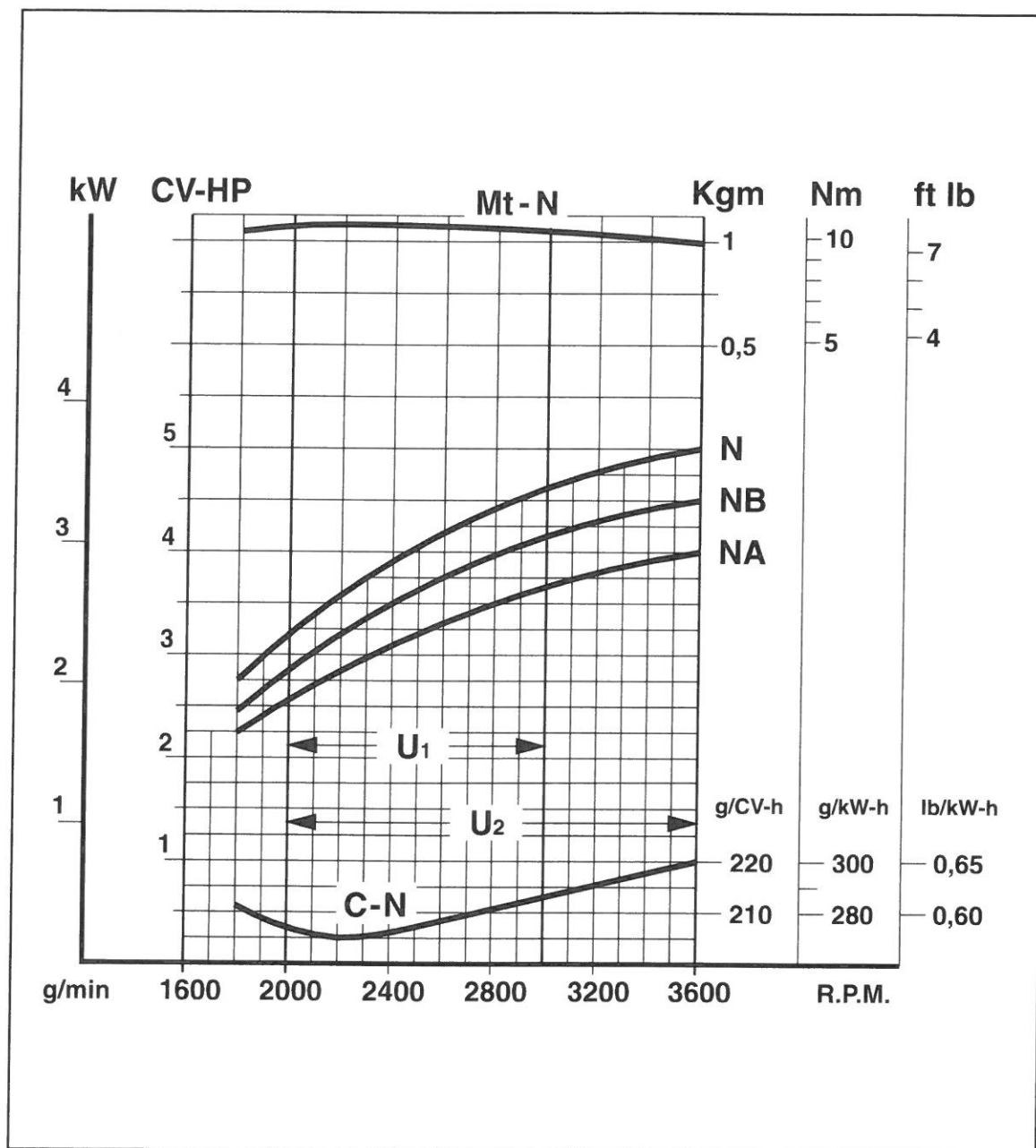
## MOTORI DIESEL SERIE HT 51



### 1. CARATTERISTICHE TECNICHE

Modello		HT 51 DIESEL
Iniezione		DIRETTA
N. cilindri		1
Cilindrata	cm <sup>3</sup>	260
Alesaggio	mm	77
Corsa	mm	56
Giri/minuto		3.000 - 3.600
Rapporto compressione		20,4:1
Senso rotazione presa di forza principale		ANTIORARIA
Coppia massima	Nm (kgm) Giri/min	12 (1,2) 2200
Scarto giri regolatore		5%
Batteria consigliata	Ah (Amp)	≥ 60 (280)
Depressione massima aspirazione	bar	0,034 a (3.000 giri/min) - 0,039 a (3.600 giri/min)
Contropressione massima scarico	bar	0,064 a (3.000 giri/min) - 0,078 a (3.600 giri/min)
Quantità aria per la combustione	m <sup>3</sup> /h	20 a (3.000 giri/min) - 23 a (3.600 giri/min)
Capacità coppa olio std	lt	0,75
Capacità serbatoio combustibile	lt	3,9
Max carico assiale (non contin.) su alb. motore	kg	140
Max inclinazione non continuativa (continuat.)	Lato p. forza	45° (25°)
Max inclinazione non continuativa (continuat.)	Lato pul.	45° (25°)
Max inclinazione non continuativa (continuat.)	Lato DX.	25° (25°)
Max inclinazione non continuativa (continuat.)	Lato SX.	40° (25°)
Peso a secco	kg	32

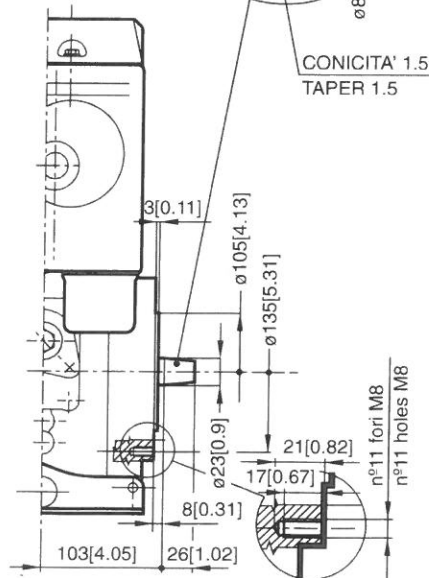
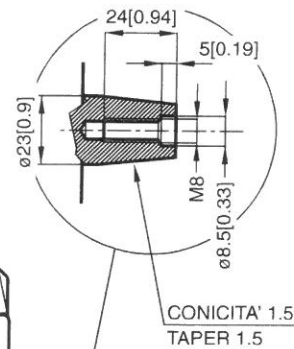
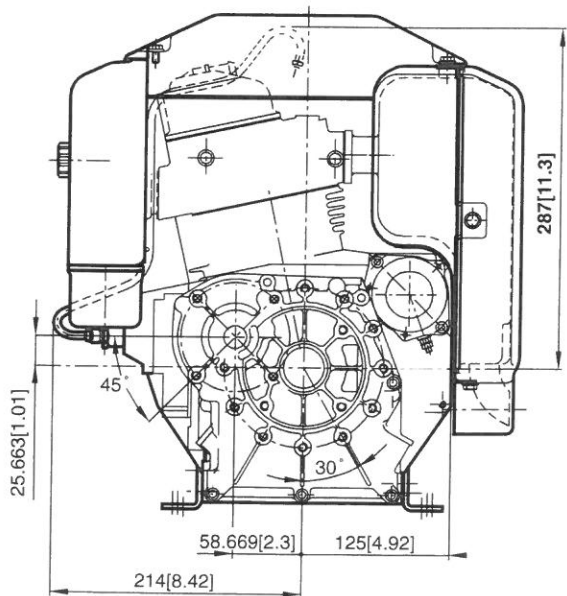
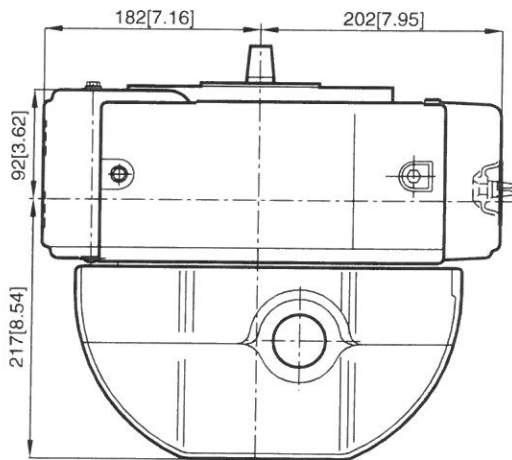
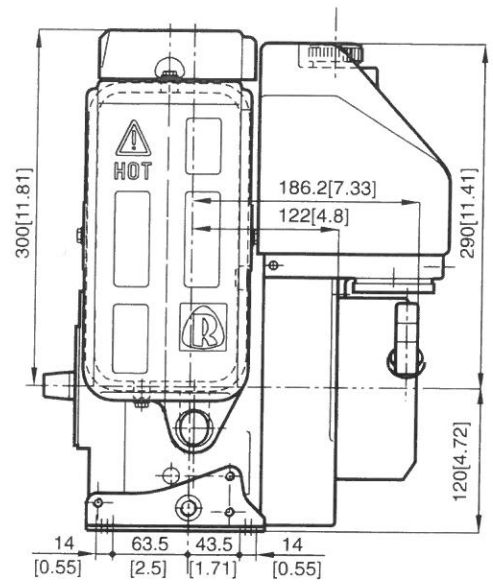
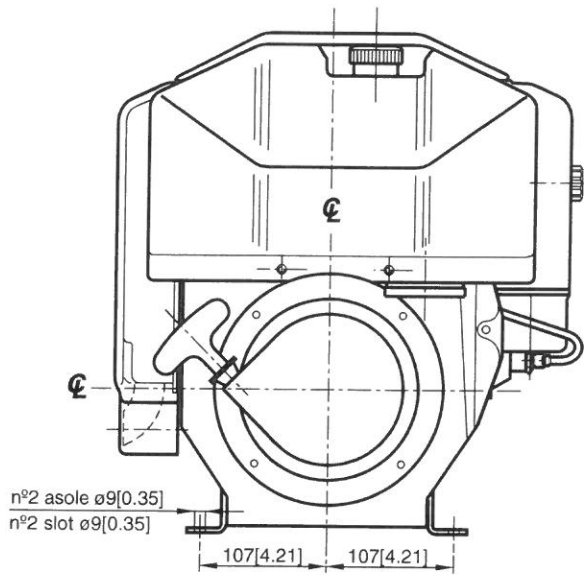
## 2. CURVE DI POTENZA



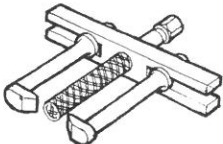
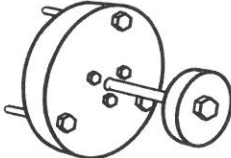


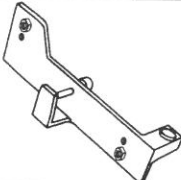
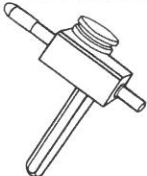
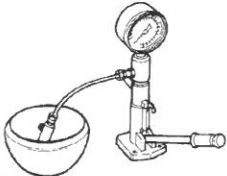

- N:** Potenza per servizio autotrazione (DIN 70020)
- NB:** Potenza non sovraccaricabile (DIN 6271)
- NA:** Potenza continuativa sovraccaricabile (DIN 6271)
- U<sub>1</sub>:** Campo di utilizzazione normale motori tarati a 3.000 giri/min
- U<sub>2</sub>:** Campo di utilizzazione normale motori tarati a 3.600 giri/min

Con temperature ambientali superiori a 20 °C (+68°F) o altitudini oltre il livello del mare il motore subisce una perdita di potenza del 2% per ogni 5 °C di incremento della temperatura e del 1% per ogni 100 metri di incremento di altitudine.

3. DIMENSIONI DI INGOMBRO



#### 4. ATTREZZATURA SPECIALE

ATTREZZO	CODICE	DESCRIZIONE
	365.01	Estrattore universale
	366.10	Estrattore volano e coperchio distribuzione
	365.77	Fascia montaggio cilindro
	365.94	Attrezzo controllo anticipo iniezione
	366.08	Attrezzo fasatura leve regolatore
	366.07	Attrezzo inserimento pompa iniezione
	365.43	Banco prova iniettori
	366.19	Attrezzo per montaggio e smontaggio cuscinetti di banco

**5. TABELLA DI MANUTENZIONE**

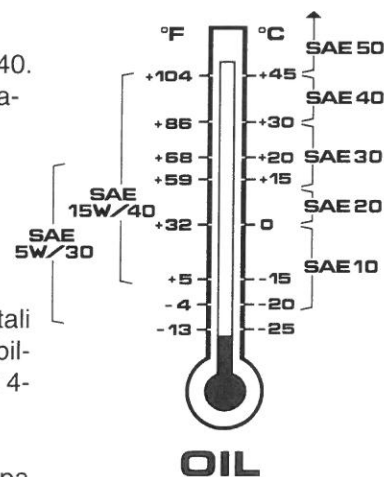
OPERAZIONE		b					
		8	50	10	20	50	25
CONTROLLO	Livello olio filtro aria	■					
	Livello olio basamento						
	Livello liquido batteria		■				
	Gioco valvole bilancieri				■		
	Taratura iniettore					■	
PULIZIA	Filtro aria	■					
	Alette teste e cilindri			■			
	Serbatoio combustibile					■	
	Filtro olio interno			■			
	Iniettori					■	
SOSTITUZIONE	Olio filtro aria (*)		■				
	Olio basamento (*)		■	■			
	Cartuccia filtro aria				■		
	Cartuccia filtro combustibile			■			
	Filtro aria a secco					■	
	Revisione generale						■

(\*) Impiegare olio per motori Diesel secondo specifica MIL-L-2104D con grado detergente S.3 (MIL-L-45199B) tipo AGIP SUPERDIESEL MULTIGRADE 15W/40. Se il motore viene utilizzato in ambienti con temperature inferiori a -15°C impiegare olio SAE 5W/30

( ) Primo cambio olio.

Gli interventi di manutenzione si riferiscono ad un motore che opera in condizioni ambientali normali (temperatura, grado di umidità, polverosità ambiente) e possono variare sensibilmente secondo il tipo di impiego (in ambienti polverosi sostituire l'olio del filtro aria ogni 4-5 ore).

La revisione comprende : rettifica sedi e guide valvole, revisione iniettore e pompa iniezione, controllo sporgenza iniettore, controllo anticipo iniezione, sostituzione cilindro e pistone, sostituzione cuscinetti di banco.



**OIL**

## 6. TABELLA RICERCA INCONVENIENTI

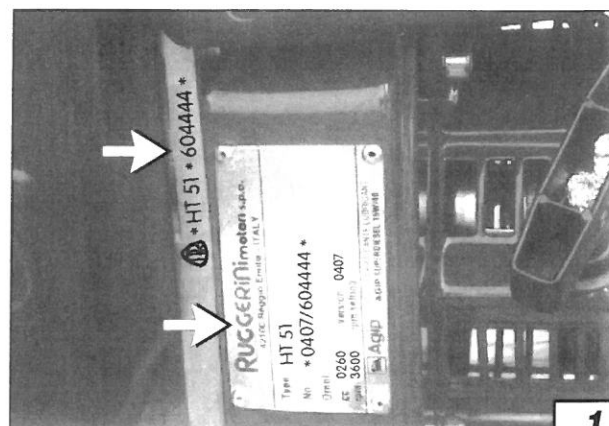
DIFETTO PROBABILE CAUSA	DIFETTO																				
	Non parte	Parte e si ferma	Non rende	Bloccato	Rumoroso	Fuma azzurro	Fumabianco	Fuma nero	Batte zona carter	Batte zona testa	Pendola	Consuma olio	Liv. olio aumenta	Perde olio	Butta olio / sfiato	Butta olio / scar.	Butta olio / fil.aria	Scalda	Perde colpi	Non sale di giri	
Filtro aria intasato																					
Tubo sfiato piegato																					
Piede biella con troppo gioco																					
Motore in rodaggio																					
Carburante inadeguato																					
Aspiraz.aria dalla pompa iniezione																					
Filtro nafta intasato																					
Serbatoio combustibile vuoto																					
Cuscinetto di banco usurato																					
Spazio nocivo insufficiente																					
Spazio nocivo eccessivo																					
Ingranaggi distribuzione difettosi																					
Alette teste e cilindri intasate																					
Guide valvole usurate																					
Pistone grippato																					
Cilindro usurato																					
Gioco bilancieri eccessivo																					
Molla regolatore difettosa																					
Tubazione intasate																					
Anticipo iniezione errato																					
Pompa iniezione difettosa																					
Valvolina pompa iniez. difettosa																					
Valvola aspirazione senza gioco																					
Iniettore difettoso																					
Iniettore con fori otturati																					
Guarnizioni paraoli difettosi																					
Valvola scarico bruciata																					
Cuscinetto testa biella o banco usurato																					
Eccessivo carico																					
Leva regolatore con troppo gioco																					
Foro tappo serbatoio chiuso																					
Eccessiva quantità olio nel carter																					
Asta cremagliera indurita																					
Segmenti usurati																					
Raccordo mandata pompa lento																					
Motore freddo																					
Giri al minimo bassi																					
Giri di scarto insufficienti																					



## 7. IDENTIFICAZIONE MOTORE

Il tipo del motore ed il numero di matricola sono stampigliati sul basamento e sulla targhetta fissata al motore (fig. 1).

Specificare sempre i suddetti numeri di identificazione motore in occasione di ordinazione di parti di ricambio ed eventuali richieste di garanzia.



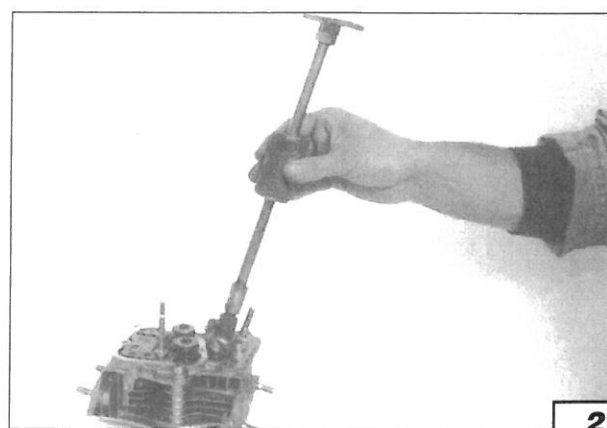
1

## 8. SMONTAGGIO MOTORE

### 8.1 Estrazione iniettore

Allentare il tubo mandata combustibile.

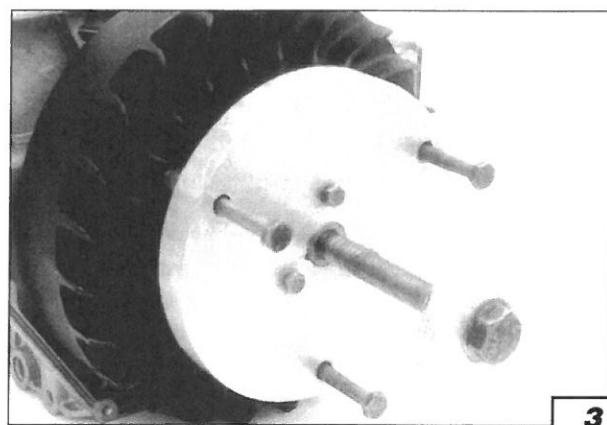
Sfilare l'iniettore con estrattore commerciale come indicato in fig. 2.



2

### 8.2 Estrazione volano

Utilizzare l'estrattore cod. 366.10 come indicato in fig. 3.

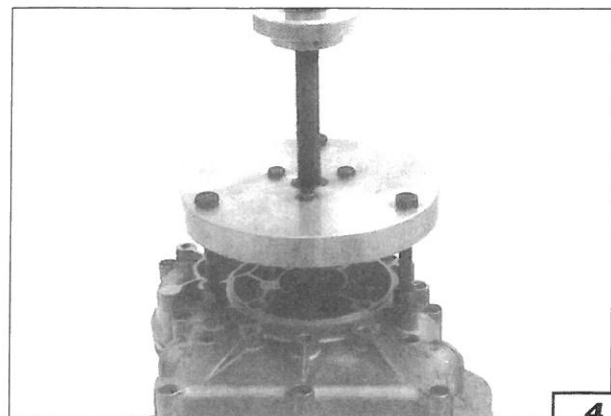


3

### 8.3 Estrazione coperchio lato distribuzione

Il supporto lato distribuzione può essere smontato utilizzando un estrattore commerciale, come indicato in fig. 4 (oppure con estrattore cod. 366.10)

**Attenzione:** per evitare danneggiamenti ai cuscinetti di banco è consigliabile smontare il coperchio lato distribuzione a motore freddo.



4

#### 8.4 Smontaggio pistone

Sfilare lo spinotto dal pistone come indicato in fig. 5.

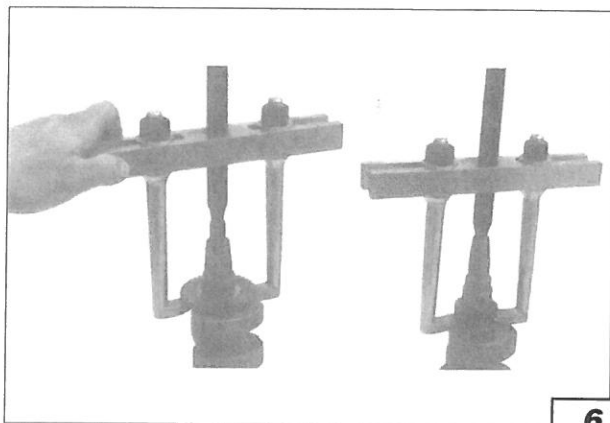
**Attenzione:** evitare di smontare la testa a caldo per evitare danneggiamenti ai piani di tenuta.



5

#### 8.5 Estrazione degli ingranaggi dell'albero a gomito e dell'albero controrotante

Utilizzare un estrattore di tipo commerciale (oppure l'estrattore cod. 365.01 come indicato in fig. 6)



6

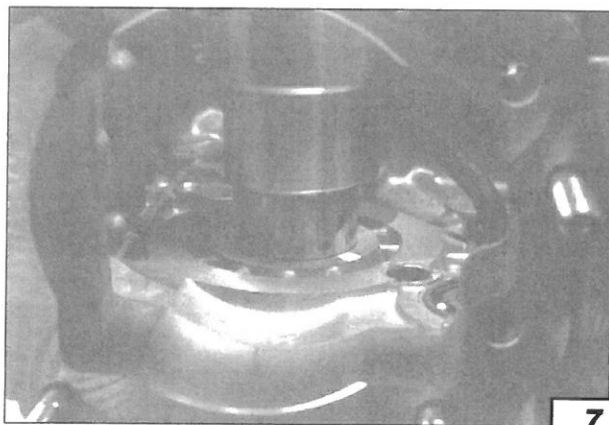
#### 8.6 Smontaggio e rimontaggio dei cuscinetti di banco

Utilizzare l'attrezzo cod. 366.19 (fig. 7 e fig. 8)

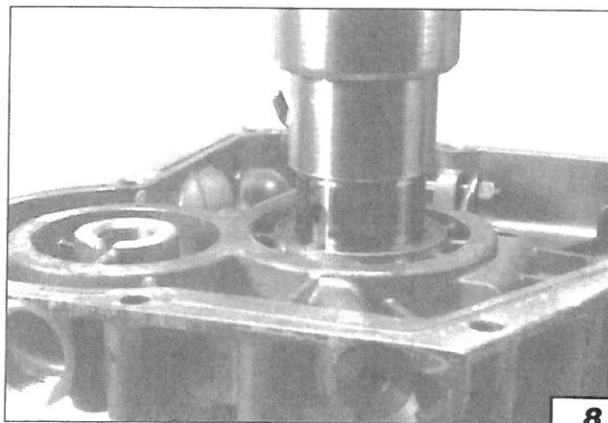
Durante il montaggio assicurarsi di far coincidere i fori dei cuscinetti con i condotti dell'olio mediante marcature effettuate con un pennarello.

Verificare che la tacca di riferimento posta sul bordo del cuscinetto, sia rivolta:

- verso l'esterno del carter (fig. 7)
- verso l'esterno del coperchio distribuzione (fig. 8).



7



8

## 9. CONTROLLI E REVISIONI

### 9.1 Testa

Particolari indicati nella fig. 9.

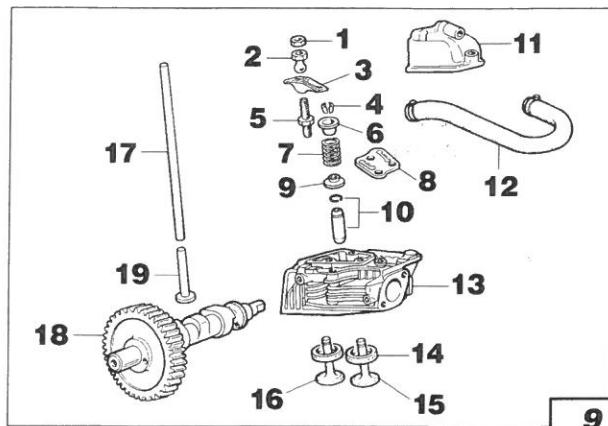
1. Dado registro - 2. Dado sferico - 3. Bilanciere - 4. Semiconi - 5. Vite - 6. Piattello superiore - 7. Molla - 8. Piastrina - 9. Piattello inferiore - 10. Guida valvola - 11. Coperchio bilancieri - 12. Tubo sfiato - 13. Testa - 14. Sede valvola - 15. Valvola scarico - 16. Valvola aspirazione - 17. Asta bilancieri - 18. Albero a camme - 19. Punteria.

La testa è costruita in alluminio con guide e sedi valvole in ghisa riportate.

Non smontare la testa a caldo per evitare deformazioni.

Eliminare dalla testa i depositi carboniosi e verificare il piano di appoggio del cilindro; se deformato spianare ad una profondità massima di 0,3 mm.

La testa non deve presentare incrinature o deformazioni, in caso contrario sostituirla consultando il catalogo ricambi.



9

### 9.2 Valvole - Guide - Sedi

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

A mm	B mm	C mm	D mm	E mm (*)	F mm	G mm	H mm
11,040	11	35,130	35	6,985	6,945	0,8	0,9
÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷
11,052	11,01	35,145	35,025	6,995	6,955	1	1,1

(\*) a guida montata.

Controllare le dimensioni dello stelo valvola (fig. 11) ed il gioco tra guida e valvola, alesare la guida alle dimensioni indicate in tabella. Sostituire guida e valvola se il gioco supera 0,1 mm.

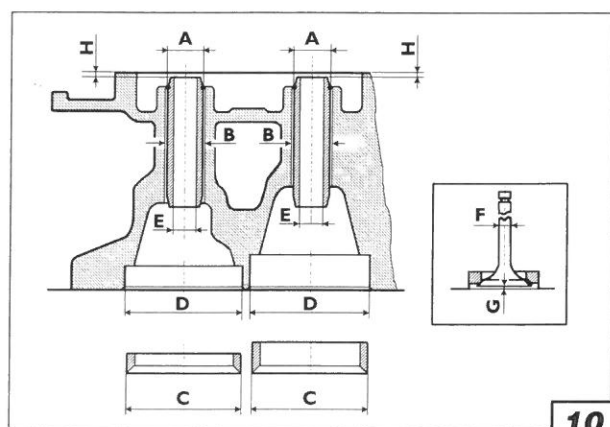
Il montaggio di nuove guide richiede sempre la rettifica delle sedi valvole. Sono disponibili guide valvole maggiorate esternamente di 0,10 mm.

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

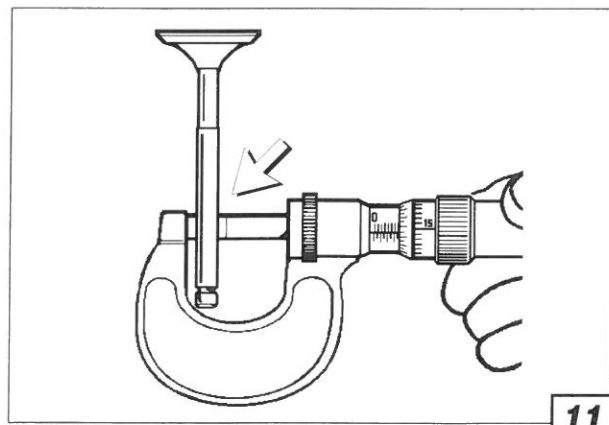
La lavorazione della sede valvola comporta l'allargamento della pista di tenuta valvola; l'adattamento finale della valvola sulla sede, deve essere eseguito cospargendo pasta smeriglio di grana fine sulla sede ruotando la valvola con leggera pressione, secondo un movimento alternato, fino ad ottenere un perfetto assestamento delle superfici (fig. 13).

Rispettare i valori di incassatura valvole come riportato in tabella (G, fig. 10).

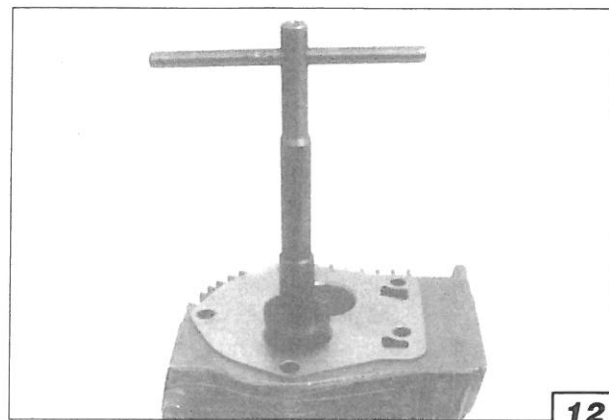
**Attenzione:** con valori di incassatura valvole inferiori a quelli prescritti le valvole possono interferire con il pistone. Con valori superiori a 1,3 mm occorre sostituire gli anelli sedi valvole.



10



11



12

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

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

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

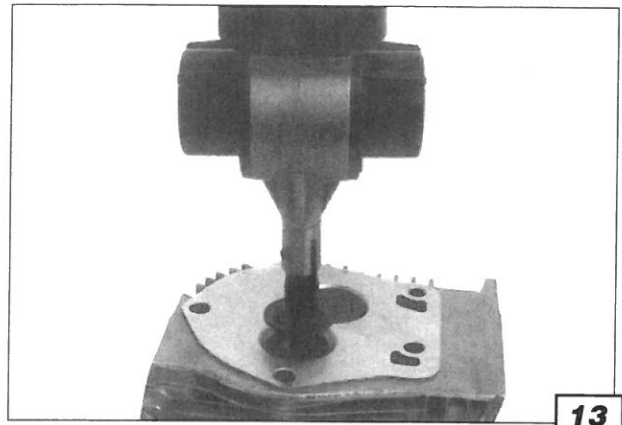
- 1) Montare la valvola sulla testa con molla piattelli e semi coni di fermo (vedi fig. 9)
- 2) Capovolgere la testa e versare alla periferia del fungo valvola alcune gocce di gasolio o di olio
- 3) Soffiare all'interno del condotto testa aria compressa, tamponare i bordi del condotto stesso per evitare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

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

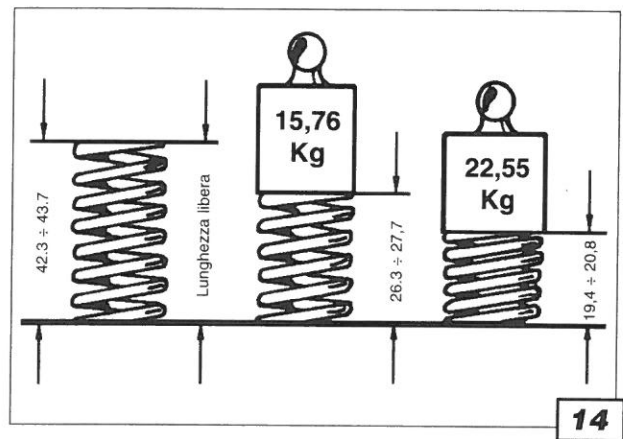
### 9.3 Molle valvole

Per rilevare un eventuale cedimento della molla, verificarne la lunghezza come indicato in fig. 14, (tolleranza sui carichi  $\pm 5\%$ .)

Non riscontrando i valori menzionati sostituire le molle.



13



14

### 9.4 Bilancieri

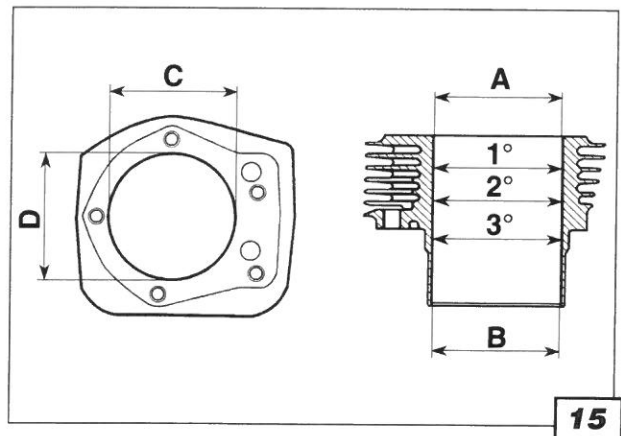
Verificare che le superfici di contatto non presentino evidenti segni di usura, in caso contrario sostituire i particolari.

### 9.5 Cilindro

In ghisa speciale con canna integrale, controllare con comparatore due diametri (C-D) interni perpendicolari tra loro a tre diverse altezze (fig. 15). Massimo errore di conicità (A-B) e di ovalizzazione (C-D), ammesso 0,06 mm.

#### Diametro del cilindro:

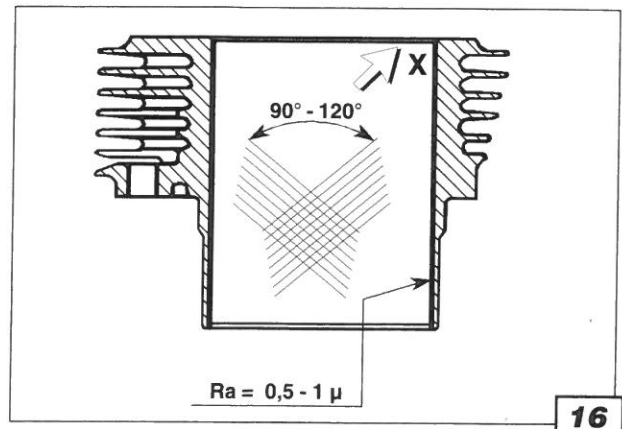
HT 51	$\varnothing 77 \pm 77,015$
-------	-----------------------------



15

Se il diametro del cilindro non supera i valori suddetti, o se il cilindro presenta lievi rigature superficiali, è sufficiente sostituire i segmenti. In tal caso, affinché l'adattamento tra segmenti e cilindro avvenga il più velocemente possibile, ripristinare la rugosità della canna, passando nel suo interno con movimento alternato incrociato, tela smeriglio di grana 80÷100 imbevuta con gasolio avvolta nel palmo della mano (fig. 16) fino ad ottenere una superficie a tratti incrociati dall'aspetto ruvido. Fare seguire alle operazioni suddette un abbondante lavaggio con benzina o petrolio.

Se il cilindro presenta un gradino nella zona "X" fig. 16 e se conicità ed ovalizzazione superano i valori precedentemente riportati procede con la sostituzione del cilindro e del pistone.



16

### 9.6 Segmenti - Pistone - Spinotto

Per rilevare lo stato di usura dei segmenti, introdurli nel cilindro, dal lato inferiore e misurare la distanza tra le estremità libere (fig. 17) che devono essere:

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

Verificare che i segmenti scorrano liberamente nelle cave e controllare con spessimetro il gioco tra cava e segmento fig. 18. Sostituire pistone e segmenti se il gioco supera:

Segmento	Limite di usura mm
1° Compressione	A = 0,22
2° Compressione	B = 0,19
3° Raschiaolio	C = 0,16

**ATTENZIONE:** è consigliabile sostituire i segmenti dopo ogni smontaggio del pistone.

Controllo diametro pistone:

il diametro del pistone deve essere rilevato a circa 11 mm dalla base fig. 19.

Motore	Diametro mm
HT 51	76,918 ÷ 76,925

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

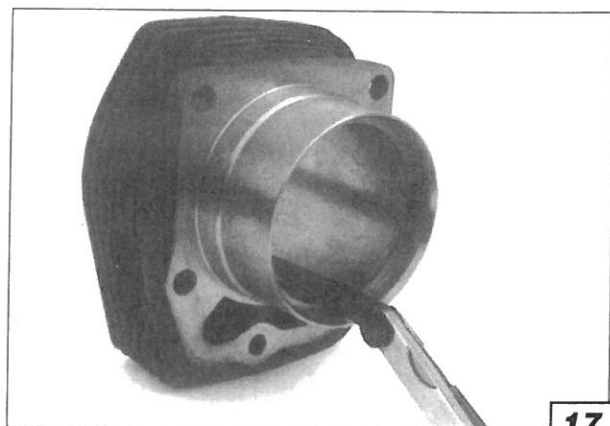
Gioco tra spinotto e pistone mm:

Ø Spinotto mm	Gioco mm	Limite usura mm
17,997 ÷ 18,002	0 ÷ 0,009	0,040

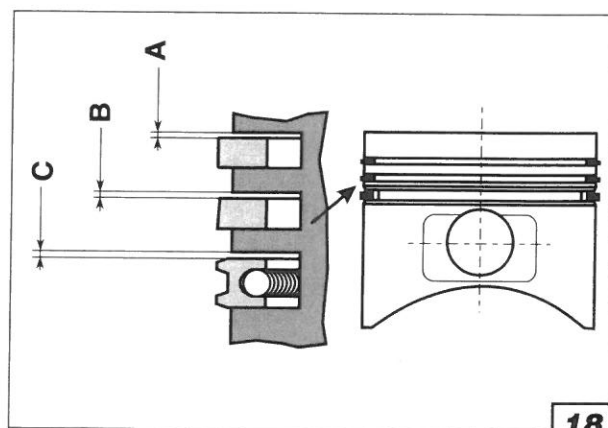
### 9.7 Biella

Controllare nel modo seguente il parallelismo tra gli assi della biella:

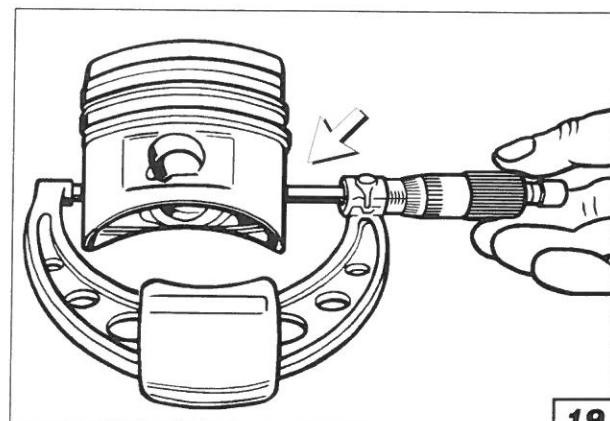
- 1) Inserire lo spinotto nel foro di piede di biella ed una spina calibrata nella testa di biella (con bronzina montata).
- 2) Appoggiare la spina su due prismi disposti su un piano di riscontro oppure tra due contropunte (fig. 20).
- 3) Verificare con un comparatore centesimale che tra le letture effettuate alle estremità dello spinotto non vi sia una differenza superiore a **0,02 mm**, con deformazioni superiori (**max. 0,05 mm**) procedere alla squadratura della biella.



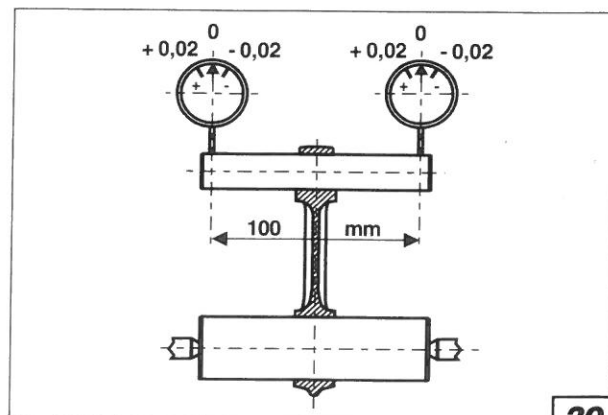
17



18



19



20

L'operazione si esegue applicando sulla mezzeria dello stelo della biella disposta su piani di riscontro una pressione calibrata sul lato convesso (fig. 21).

### 9.8 Albero a gomito

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

Con una punta metallica sagomata pulire accuratamente l'interno dei condotti di passaggio olio.

Se le incrostazioni risultano fortemente agglomerate, immergere l'albero a gomito in un bagno di petrolio o benzina prima di procedere alla raschiatura (fig. 22).

Con l'albero a gomito ben pulito, verificare con il micrometro le condizioni di usura e le ovalizzazioni dei perni di banco e di biella secondo due posizioni perpendicolari (fig 23).

**ATTENZIONE:** riscontrando usure superiori a **0,06 mm** rispetto ai valori riportati in tabella, sostituire l'albero a gomito.

Quota	Dimensione mm
A C	32,005 ÷ 32,015
B	31,994 ÷ 32,001

**N.B.:** non sono previste operazioni di rettifica dell'albero a gomito.

### 9.9 Anelli tenuta olio

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

### 9.10 Circuito di lubrificazione

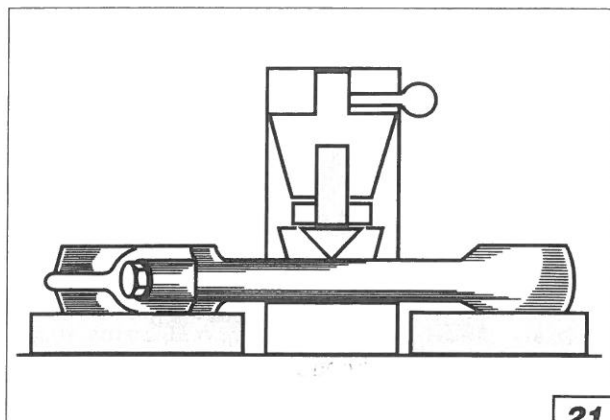
La lubrificazione delle bronzine di banco e testa di biella è di tipo forzato con pompa olio a rotori.

L'eccesso di pressione dell'olio nel circuito viene evitato dall'intervento della valvola by-pass (fig. 24).

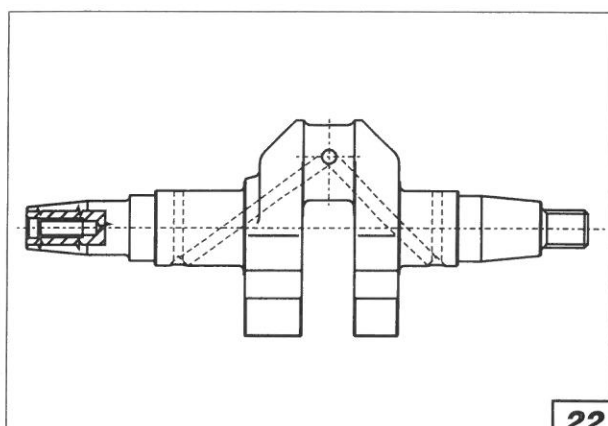
La lubrificazione di tutti gli altri organi avviene per sbattimento. L'eliminazione dei vapori di olio all'interno del carter è garantita da una membrana inserita nel coperchio bilancieri.

Illustrazione fig. 24:

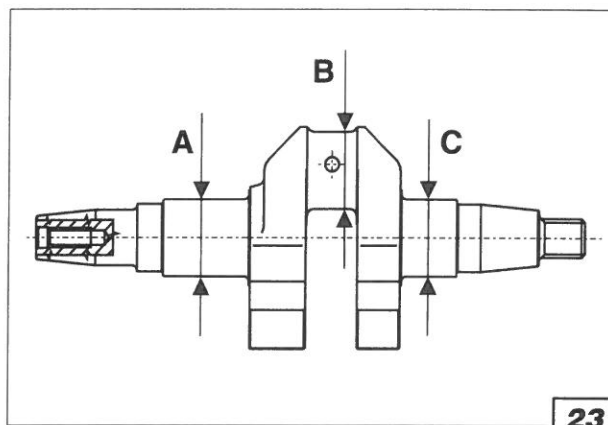
1. Carter motore - 2. Valvola by-pass - 3. Filtro olio - 4. Tubo aspirazione olio filtro-pompa - 5. Sigillante (Loctite 648) per fissaggio tubo aspirazione a carter - 6. Cuscinetto a sfere per albero a camme, lato pompa olio.



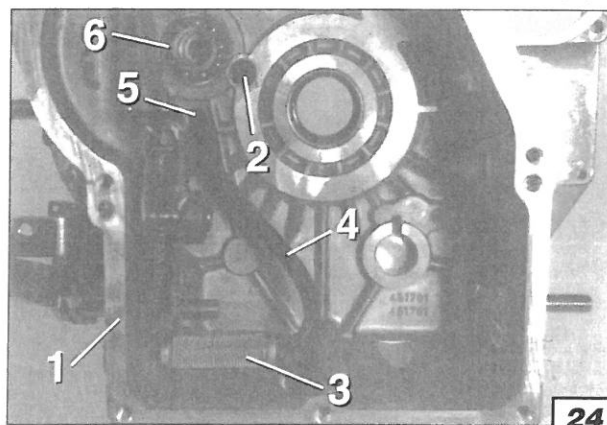
21



22



23



24

### 9.11 Controllo pompa olio

E' una pompa con rotori a lobi comandata dall'albero a camme.

Dopo lo smontaggio esaminare i rotori e sostituirli se deteriorati sui lobi o sui centraggi. Per verificare il grado di usura della pompa, rilevare le quote sul rotore **A** e sul rotore **B** (fig. 25) e confrontarle con i valori della seguente tabella:

#### DIMENSIONI E GIOCHI ROTORI POMPA OLIO

	Montaggio mm	Limite usura mm
C	22,027 ÷ 22,052	21,990
D	30,010 ÷ 30,070	29,950
E	22,250 ÷ 22,275	22,330
F	6,970 ÷ 6,990	6,940

Con usure superiori sostituire l'intera pompa.

Il gioco di accoppiamento tra rotore esterno pompa olio e alloggiamento sul basamento è di:

Montaggio mm	Limite di usura mm
0,070 ÷ 0,150	0,250

Accertarsi che la rientranza dei rotori della pompa dell'olio rispetto al piano del carter sia compreso tra (fig. 26, A):

Montaggio mm	Limite di usura mm
0,010 ÷ 0,050	0,090

**ATTENZIONE:** il rotore esterno deve essere montato con lo smusso rivolto verso il coperchio chiusura sede pompa olio.

Assicurarsi dell'assenza di impurità nella valvola by-pass svitando il grano di ispezione (fig. 26, B).

### 9.12 Albero a camme

Controllare che le camme ed i perni supporto non presentino rigature o usura. Verificare le dimensioni indicate nella fig. 27.

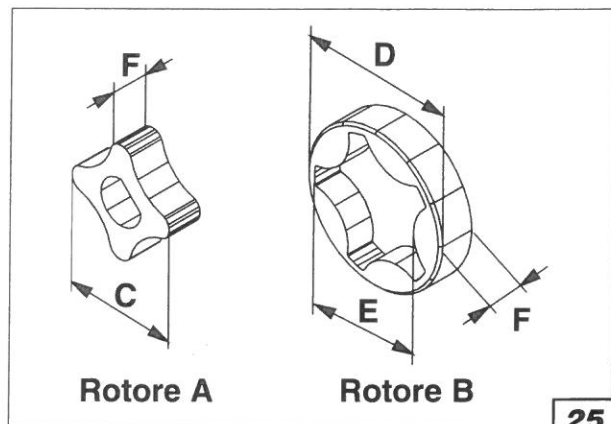
Camma	Quota	Dimensione mm
Iniezione	A	27,382 ÷ 27,432
Distribuzione	B C	28,396 ÷ 28,446

Verificare le dimensioni dei perni dell'albero a camme (D, fig. 28) e delle corrispondenti sedi sul carter e sul coperchio lato distribuzione, il gioco max. costruttivo è di 0,016 ÷ 0,045 mm.

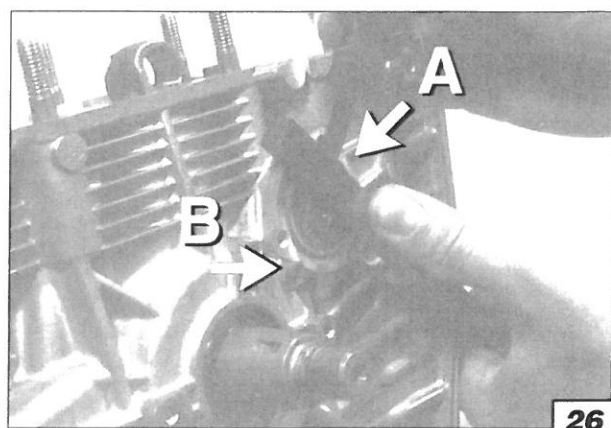
**ATTENZIONE:** sostituire l'albero se le camme o i perni presentano usure superiori a:

- 0,1 mm (perni e camme iniezione)
- 0,3 mm (camme aspirazione e scarico)

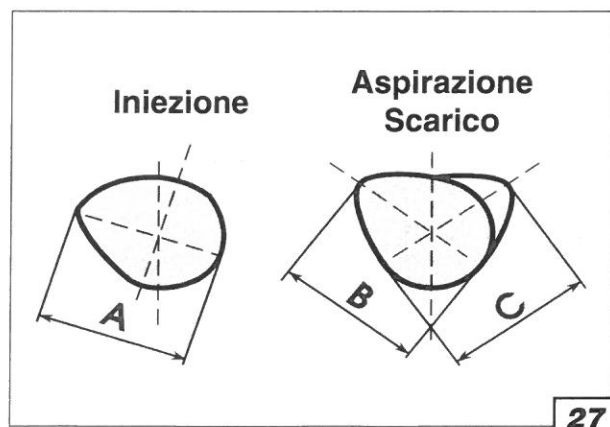
**N.B.:** controllare che i meccanismi alzavalvola (fig. 28, A) e antireverse (fig. 28, B) non siano danneggiati e non presentino inceppamenti nei movimenti.



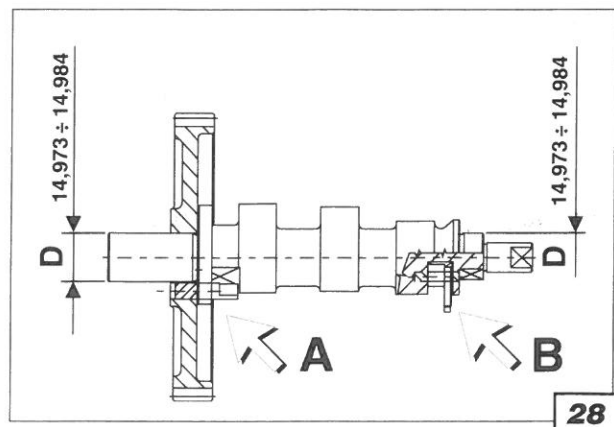
25



26



27



28

497.57 03/97

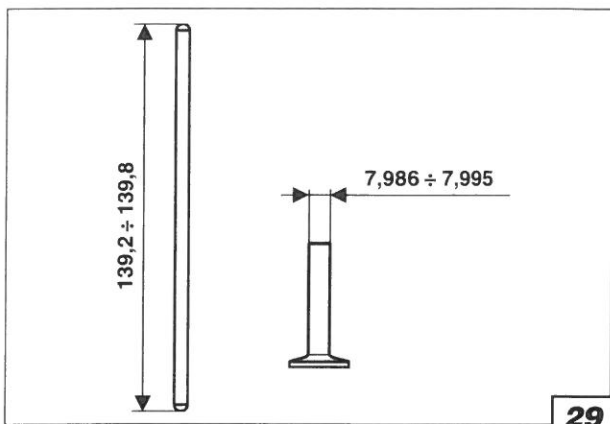
### 9.13 Punterie e aste bilancieri

Verificare che le superfici delle punterie (fig. 29) siano esenti da usure, rigature o segni di grippaggio, in caso contrario sostituirle.

Gioco di accoppiamento tra punterie e sede:

Montaggio mm	Limite di usura mm
0,005 ÷ 0,030	0,10

Le aste devono essere dritte e con le superfici sferiche alle estremità in buone condizioni (fig. 29).



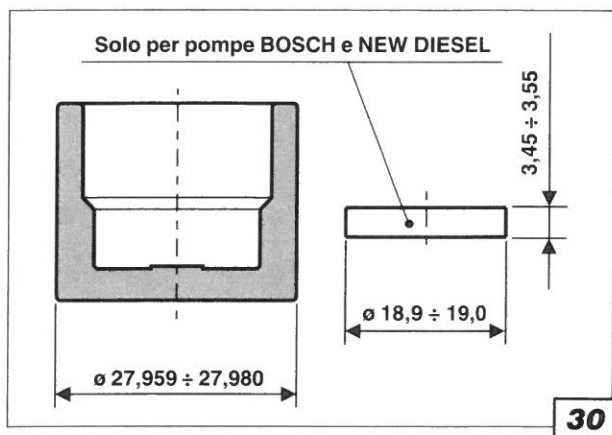
29

### 9.14 Pastiglie e punterie pompe iniezione

Sostituire i particolari se l'usura delle superfici supera il valore di mm 0,1 (fig. 30).

Gioco di accoppiamento tra punteria e relativo alloggiamento sul basamento:

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



30

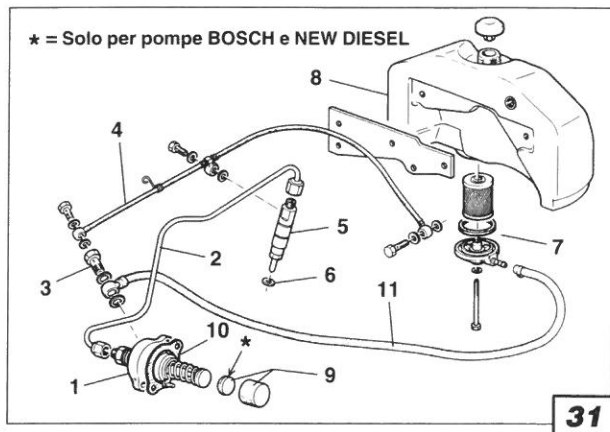
## 10. APPARATI INIEZIONE

### 10.1 Circuito combustibile

L'alimentazione è di tipo gravitazionale, a richiesta può essere montata una pompa a depressione. La disareazione è automatica.

Illustrazione fig. 31:

1. Pompa iniezione - 2. Tubo iniezione - 3. Raccordo disareazione - 4. Tubo rifiuto combustibile - 5. Iniettore - 6. Rondella - 7. Filtro combustibile - 8. Serbatoio combustibile - 9. Punteria pompa iniezione - 10. Guarnizione - 11. Tubo alimentazione combustibile.

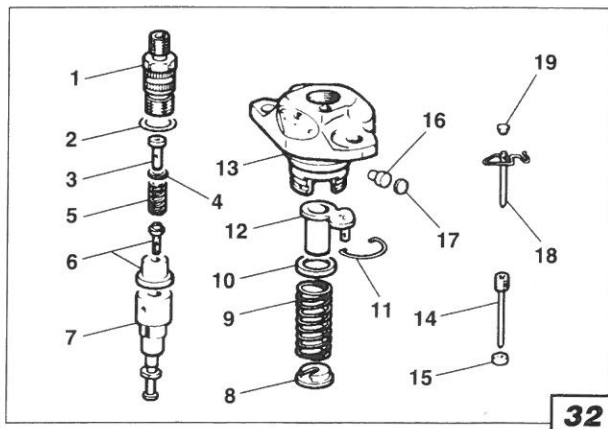


31

### 10.2 Pompa iniezione

Illustrazione fig. 32:

1. Raccordo di mandata - 2. Anello OR - 3. Riempitore - 4. Rondella - 5. Molla valvola - 6. Valvola di mandata - 7. Pompante - 8. Piattello inferiore - 9. Molla - 10. Piattello superiore - 11. Anello di fermo - 12. Manicotto di regolazione - 13. Corpo pompa - 14. Perno fissaggio manicotto - 15. Distanziale - 16. Perno eccentrico - 17. Tappo - 18. Forcella pompa BOSCH tipo PF30 - 19. Tappo.



32



### 10.3 Controllo pompa iniezione

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

- 1) Collegare al tubo di mandata combustibile un manometro con scala fino a **600 kg/cm<sup>2</sup>** (fig. 33).
- 2) Disporre il manicotto di regolazione (Nr.12 fig. 32) in posizione di media mandata.
- 3) Ruotare lentamente il volano facendo compiere al pompante una corsa di compressione.
- 4) Leggere l'indicazione sul manometro. Se la lettura è inferiore a **300 kg/cm<sup>2</sup>** occorre sostituire il pompante completo.

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

### 10.4 Taratura pompa iniezione (fig. 34)

Registrare la portata max. del pompante agendo sull'intaglio del grano eccentrico (Nr.16 fig. 32).

Con manicotto di regolazione a **10 mm** dalla posizione di stop e rotazione pompa a **1.500 giri/min**, la quantità di gasolio relativa a **1.000** mandate deve essere compreso tra:

<b>20 + 22 cc (BOSCH)</b>	<b>23 + 25 cc (altre)</b>
---------------------------	---------------------------

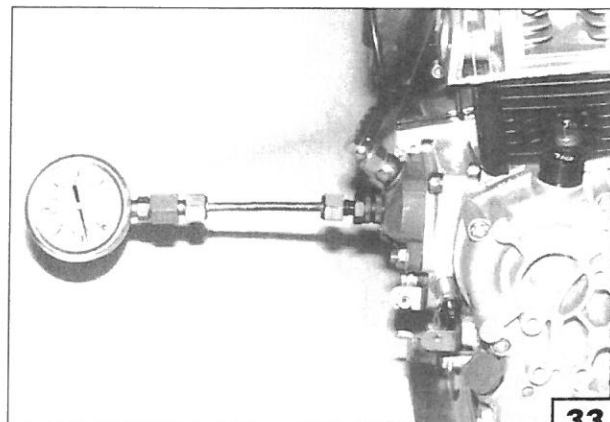
#### ATTENZIONE:

- 1) Verificare che la distanza tra camme iniezione in posizione di riposo (PMI) ed il piano di appoggio pompa sia **52,8 ÷ 54,4 mm** come riportato sulla targhetta.
- 2) Verificare che la corsa del pistoncino con camme iniezione in posizione di riposo (PMI) ad inizio mandata sia di:  
**2,0 ÷ 2,1 mm (Bosch)**  
**2,50 ÷ 2,55 mm (Stanadyne - New Diesel)**

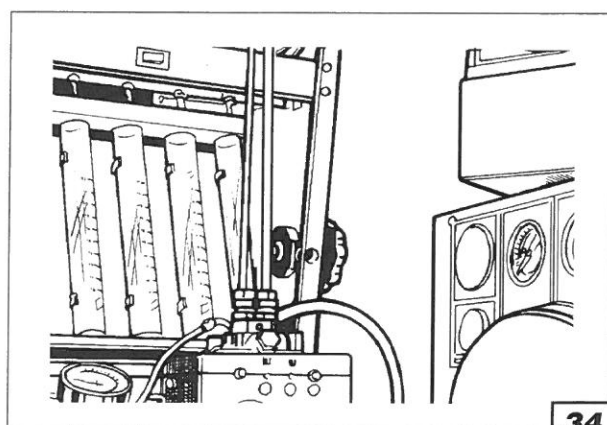
### 10.5 Montaggio pompa iniezione

Dovendo procedere allo smontaggio della pompa di iniezione, osservare nel rimontaggio le seguenti istruzioni:

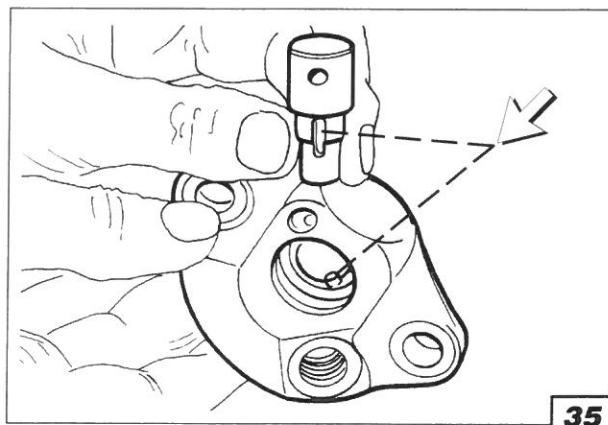
- 1) inserire nel corpo pompa il cilindretto con il foro di ingresso gasolio in corrispondenza del raccordo di alimentazione, fig. 35. La posizione è obbligata dalla presenza di un grano sul corpo pompa. Fare attenzione che tra la superficie di contatto del cilindretto con il corpo pompa non vi siano impurità.
- 2) inserire valvola di mandata, guarnizione in rame, molla, rondella, riempitore, anello OR e avvitare provvisoriamente il raccordo di mandata.
- 3) inserire nella scanalatura interna del manicotto di regolazione il pistoncino con il profilo elicoidale (A, fig. 36) dal lato opposto rispetto al perno manicotto (B, fig. 36). Verificare che il profilo elicoidale sia rivolto in corrispondenza del foro entrata gasolio e del perno eccentrico (C, fig. 36).



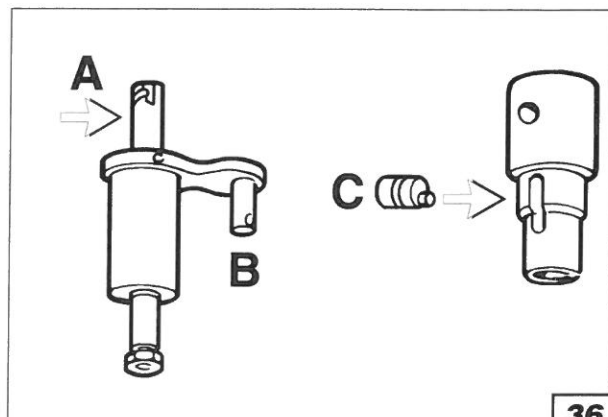
33



34



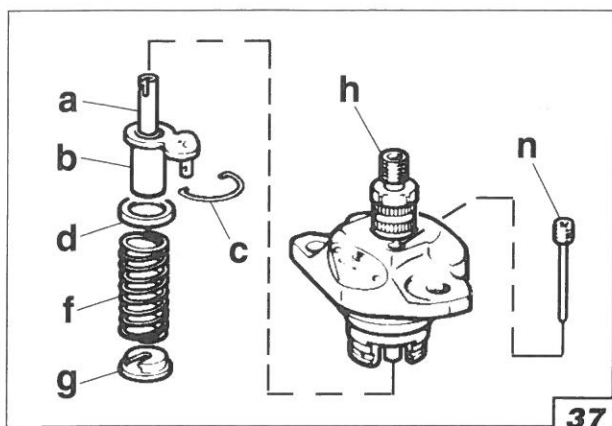
35



36

- 4) completare il montaggio della pompa con pistoncino (a, fig. 37), manicotto di regolazione (b), anello di fermo (c), piattello superiore (d), molla (f) e bloccare con piattello (g) tenuta molla.
- 5) serrare il raccordo di mandata (h, fig. 37) a  $4,5 \pm 5 \text{ kgm}$  ( $44 \pm 49 \text{ Nm}$ )
- 6) verificare, comprimendo la punteria nelle varie posizioni di lavoro, che il manicotto di regolazione (b, fig. 37) sia perfettamente scorrevole. Resistenze e punti duri, provocano durante il funzionamento del motore pendolamenti di regime.
- 7) bloccare il manicotto di regolazione tramite il perno (n, fig. 49) avvitato sul corpo pompa.

**Attenzione:** dopo lo smontaggio del raccordo di mandata (h, fig. 37) verificare la taratura della pompa iniezione.

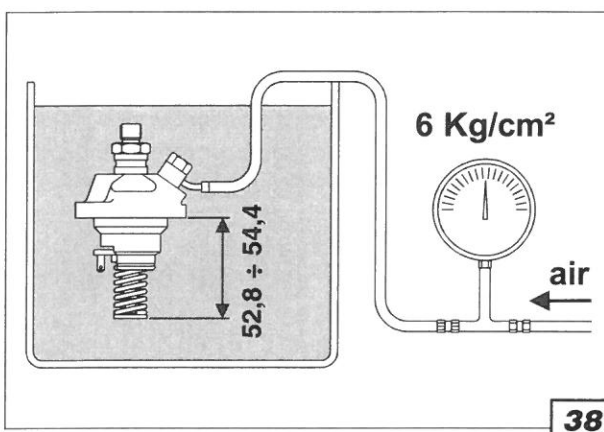


37

### 10.6 Prova di tenuta stagna

Dal raccordo di alimentazione, introdurre aria alla pressione di  $6 \text{ kg/cm}^2$ , immergere completamente la pompa in olio o gasolio per circa  $20 \div 30$  secondi (fig. 38) e verificare che non fuoriesca aria.

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



38

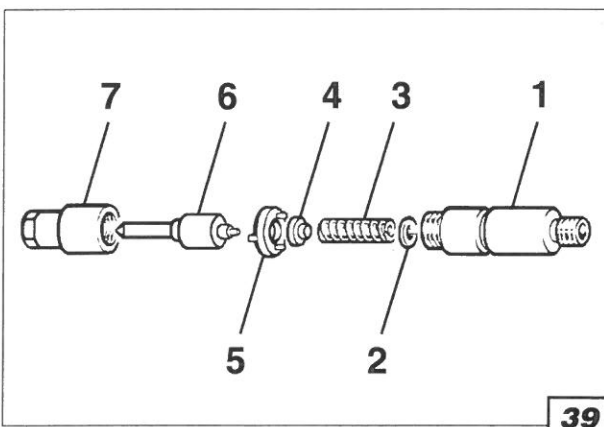
### 10.7 Iniettore

Particolari di fig. 39:

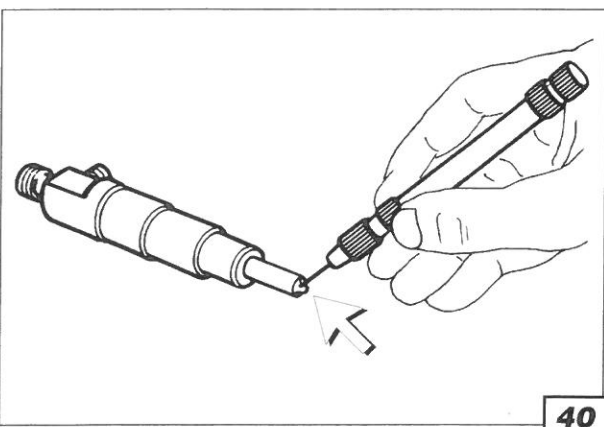
1. Corpo portainiettore - 2. Rondella di taratura - 3. Molla - 4. Asta - 5. Distanziale con spine di centraggio 6. Polverizzatore - 7. Ghiera.

### 10.8 Controllo e taratura iniettore

- 1) Pulire i fori del polverizzatore con un sottile filo di acciaio (fig. 40) dal diametro di  $0,25 \text{ mm}$ .
- 2) Montare l'iniettore sul banco di prova (cod. 365.43, fig. 41), disinserire il manometro ed azionare velocemente la leva, il polverizzatore deve effettuare il caratteristico "trillio" ed iniettare con buona polverizzazione.
- 3) Inserire il manometro, premere lentamente la leva con moto continuo fino a quando avviene l'iniezione. L'ago dell'iniettore deve "aprirsi" alla pressione di  $230 \div 240 \text{ Kg/cm}^2$ . Variare gli spessori di taratura (Nr.2 fig. 39) per ottenere una esatta registrazione.
- 4) **Verifica tenuta:** azionare la leva del banco prova fino a quando l'indice del manometro si trova  $20 \text{ kg/cm}^2$  sotto il valore di pressione di iniezione. La tenuta del polverizzatore è buona se entro  $10 \text{ sec.}$  non fuoriesce gasolio.
- 5) **Verifica trafilementi sul ritorno del polverizzatore:** azionare la leva del banco prova fino a quando l'indice del manometro si trova  $20 \text{ kg/cm}^2$  sotto il valore di pressione di iniezione, rilasciare la leva e verificare in quanto tempo diminuisce. La pressione deve scendere di  $150 \div 100 \text{ kg/cm}^2$  in un tempo compreso tra  $6$  e  $40$  secondi.
  - con un calo inferiore a  $6$  secondi sostituire il polverizzatore.
  - con un calo superiore a  $40$  secondi controllare che non vi siano dei depositi di carbonio nel polverizzatore e che i fori di ritorno non siano ostruiti



39



40

### 10.9 Smontaggio e rimontaggio iniettore

Allentare la ghiera di fissaggio del pulverizzatore utilizzando una chiave poligonale ed un dispositivo come indicato in fig. 42 che permette di scaricare la pressione esercitata dalla molla sulla ghiera.

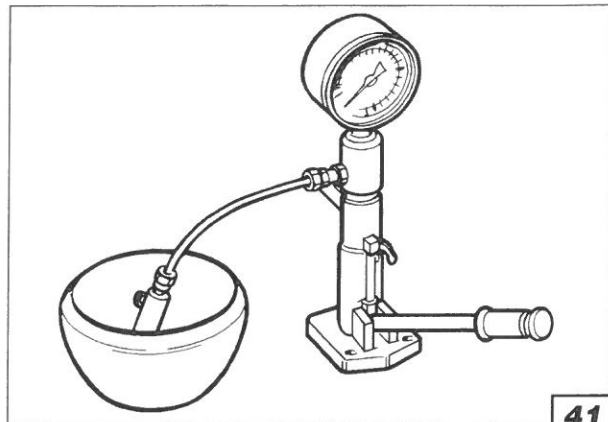
1) **Esame visivo:** verificare che la sede dell'ago non presenti segni di martellamento o eccessiva rugosità.

Il pernetto spruzzatore non deve presentare usure o danneggiamenti, i fori devono essere liberi da residui carboniosi.

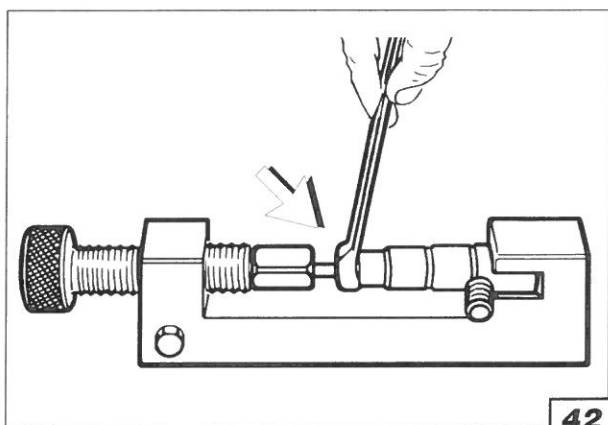
2) **Prova di scorrevolezza:** l'ago del pulverizzatore che è stato precedentemente immerso in gasolio privo di impurità e inserito nel corpo del pulverizzatore, viene estratto fino a un terzo della lunghezza di guida, tenendo il pulverizzatore in posizione verticale. Lasciato libero, l'ago deve scorrere nuovamente nella sua sede mosso solamente dal proprio peso.

Rimontare l'iniettore seguendo l'ordine indicato in fig. 39 facendo attenzione che i perni e le spine di centraggio sul distanziale (nr.5 fig. 39) corrispondano con i relativi fori sulle sedi. Serrare la ghiera fissaggio pulverizzatore al valore di:

kgm 3,5 (34 Nm)



41



42

## 11. APPARATI ELETTRICI

### 11.1 Caratteristiche impianto

**Motorino avviamento:** senso di rotazione sinistra (lato pignone), tensione 12V, potenza 0,70 kW.

**Alternatore interno:** 12V - 180W

**Regolatore di tensione:** elettronico a diodi controllati con attacco spia per ricarica batteria

**Batteria consigliata:** 12V 60Ah (280A).

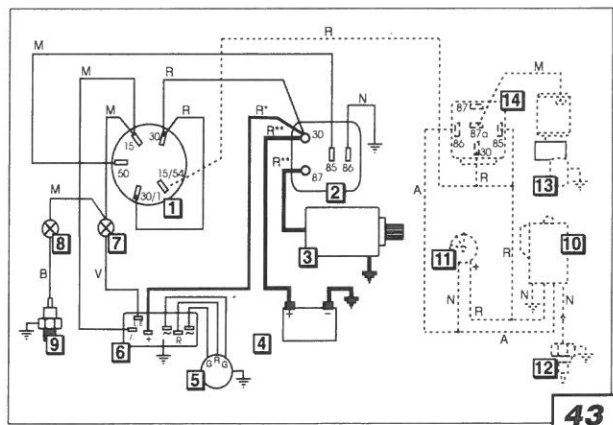
**Accessori a richiesta:** quadretto motore con teleruttore, centralina OIL ALARM.

Illustrazione fig. 43:

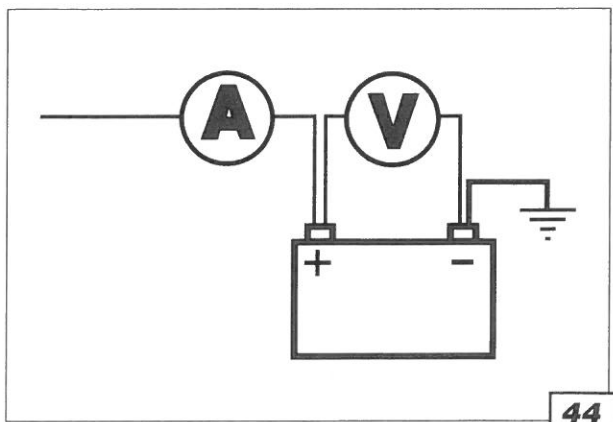
1. Chiave avviamento - 2. Teleruttore - 3. Motorino avviamento - 4. Batteria - 5. Alternatore - 6. Regolatore di tensione - 7. Spia insufficiente ricarica batteria - 8. Spia insufficiente pressione olio - 9. Pressostato - 10. Centralina OIL ALARM con LED - 11. Cicalino - 12. Sensore livello olio - 13. Elettrovalvola - 14. Relè

Colore cavi: A= azzurro; B= bianco; M=marrone; N= nero; R= rosso; V= verde

Sezione cavi: 1,5 mm<sup>2</sup>, (\* 2,5 mm<sup>2</sup> - \*\* 16 mm<sup>2</sup>)



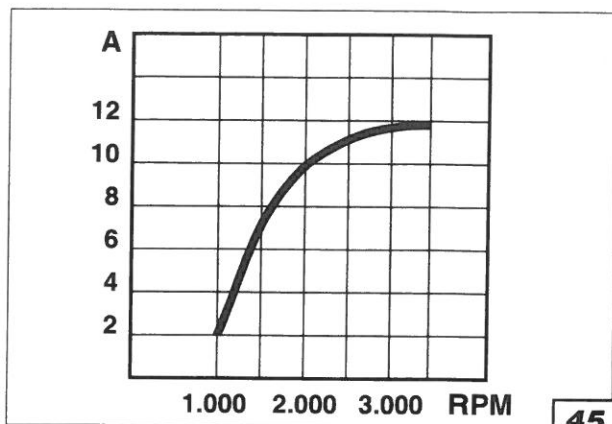
43



44

### 11.2 Verifica impianto

- 1) accertare che i collegamenti tra regolatore e alternatore siano corretti e in buone condizioni
- 2) distaccare dal morsetto, sulla batteria, il filo proveniente dal teleruttore ed inserire un amperometro per corrente continua ( **A** , fig. 44)
- 3) collegare ai morsetti della batteria un voltmetro per corrente continua ( **V** , fig. 44)
- 4) effettuare alcuni avviamenti a vuoto o inserire ai capi della batteria un carico di lampade di **80+100W** per mantenere la tensione della batteria al di sotto di **13V**.
- 5) portare il motore al regime di **3000 giri/min**. La corrente indicata dall'amperometro deve corrispondere ai valori di fig. 45.
- 6) distaccare l'eventuale carico e mantenere il motore al regime suddetto per qualche minuto, la tensione della batteria deve aumentare progressivamente fino a raggiungere **14,2 V** circa. Contemporaneamente la corrente di carica deve scendere ai valori minimi di **2A** circa, con una velocità determinata dallo stato di carica della batteria.
- 7) se la corrente di carica manca o risulta inferiore ai valori suddetti verificare l'alternatore ed eventualmente sostituire il regolatore di tensione.



45

### 11.3 Controllo alternatore

Con motore fermo distaccare dal regolatore i cavi dell'alternatore e verificare:

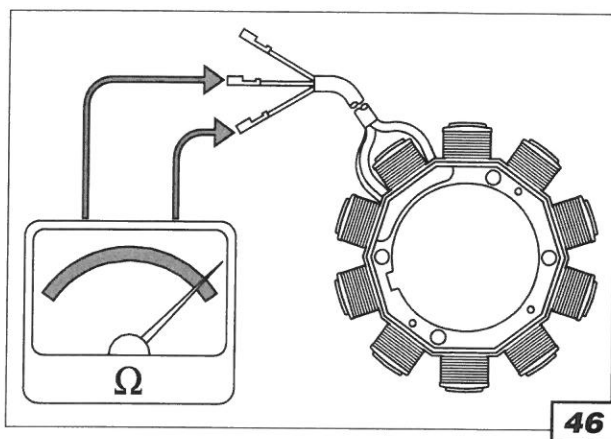
- 1) con un ohmmetro la continuità tra gli avvolgimenti (fig. 46), resistenza nulla) e l'isolamento tra cavi e massa (fig.47, resistenza infinita). In caso di interruzioni sostituire lo statore.
- 2) con un voltmetro la tensione tra i due fili gialli (fig. 48). Portare il motore al regime di **3000 giri/min**, la tensione deve essere di **33V**.  
Se i valori sono inferiori di oltre 10V, il rotore è smagnetizzato ed occorre sostituire l'alternatore.

#### Attenzione:

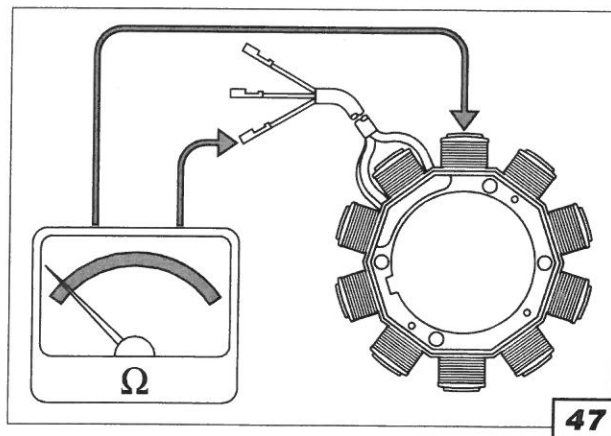
- 1) l'alternatore non eroga corrente con i cavi gialli isolati
- 2) l'alternatore si brucia con i cavi gialli a massa
- 3) il regolatore può subire danneggiamenti se il collegamento a massa o le connessioni elettriche sono realizzate in modo precario.
- 4) l'alternatore ed il regolatore bruciano immediatamente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

### 11.4 Corona dentata

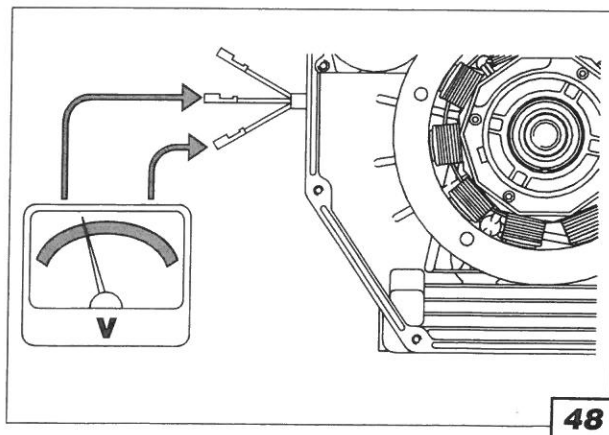
Verificare che i denti della corona non presentino usure o lesioni. Riscaldare la corona di avviamento alla temperatura di 200-250 °C prima di inserirla sul volano.



46



47



48

## 12. MONTAGGIO MOTORE

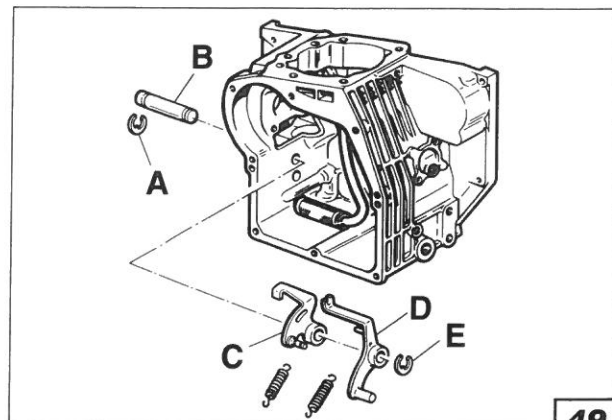
### Avvertenze:

Le norme si riferiscono ai motori aggiornati alla data di pubblicazione del manuale. Controllare eventuali modifiche sulle circolari tecniche.

Prima del montaggio ripulire i pezzi con petrolio ed asciugarli con aria compressa. Lubrificare le parti in movimento per evitare grippaggi nei primi istanti di funzionamento.

Sostituire ad ogni montaggio le guarnizioni.

Usare chiavi dinamometriche per un corretto serraggio.

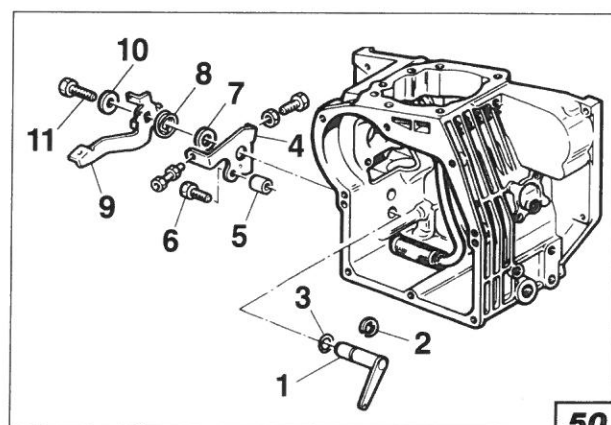


49

### 12.1 Preparazione basamento

Con una piastrina di rame o pietra smeriglio fine pulire i piani di appoggio da residui di ermetico o impurità, procedere quindi nel seguente modo:

- 1) inserire il tappo di scarico olio magnetico evitando di serrare eccessivamente (max 2 kgm) per non danneggiare i filetti.
- 2) riscaldare il carter alla temperatura di  $180 \pm 200$  °C, ed inserire il cuscinetto agendo con una leggera pressione
- 3) applicare un collante di tipo Loctite 648 al perno leva pompa iniezione B, fig. 49; inserire il perno sul carter e completare il montaggio con leve e anelli benzing.
- 4) verificare che le leve scorrano liberamente senza punti duri
- 5) inserire le leve comando acceleratore rispettando la sequenza indicata in fig. 50.
- 6) collegare le molle supplemento e acceleratore

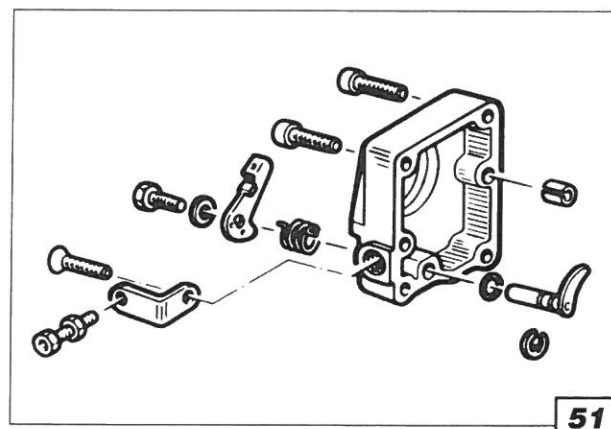


50

### 12.2 Supporto pompa iniezione

Assemblare al supporto pompa iniezione il perno, la leva stop, etc. ... (fig. 51), applicare alla superficie di contatto con il carter una guarnizioni liquida al silicone di tipo Arexon D 0036 Motorsil; serrare il supporto alla coppia di:

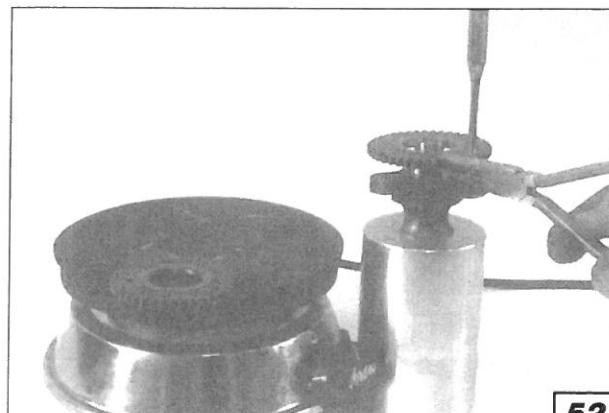
2,6 kgm (25 Nm)



51

### 12.3 Albero controrotante

Riscaldare l'ingranaggio ad una temperatura di circa  $180 \pm 200$  °C, inserirlo sul perno dell'albero (per fare collimare il foro, utilizzare un cacciaspine cilindrico  $\varnothing 5$  - fig.52) facendo attenzione che lo smusso praticato nella sede dell'ingranaggio sia rivolto verso la parte interna del perno del controrotante. Togliere il cacciaspine ed introdurre la spina.



52

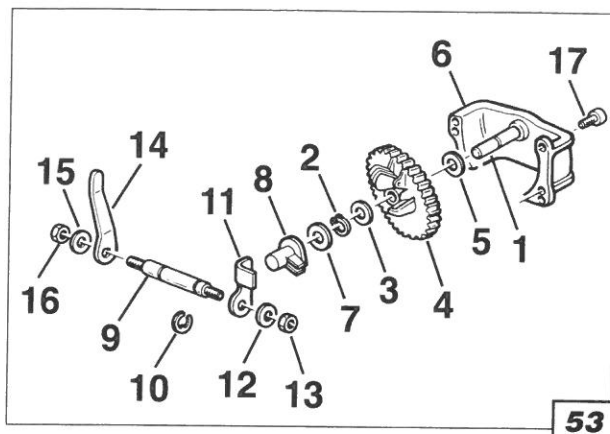
## 12.4 Premontaggio coperchio distribuzione

Preparare il coperchio distribuzione nel seguente modo:

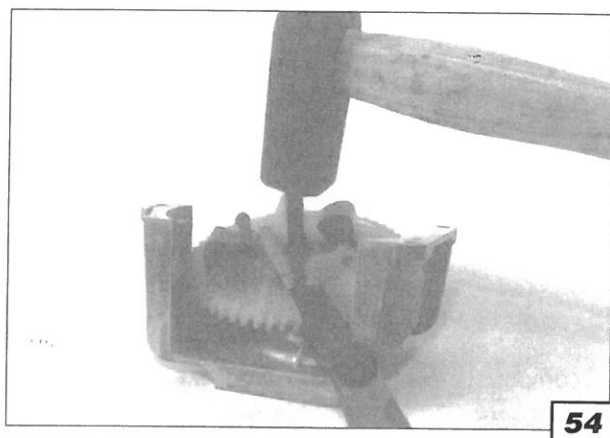
- 1) riscaldare il coperchio alla temperatura di 180÷200 °C, ed inserire il cuscinetto agendo con una leggera pressione (fig. 8 - pag. 12).
- 2) Assemblare l'ingranaggio regolatore al perno rispettando la sequenza indicata nella fig. 53 (da 1 a 5).
- 3) Applicare alcune gocce di collante tipo Loctite 648 all'alloggiamento del perno del supporto regolatore ed effettuare il montaggio come indicato in fig. 54.
- 4) Verificare che il gioco assiale dell'ingranaggio sia di:

0,2 ÷ 0,3 mm

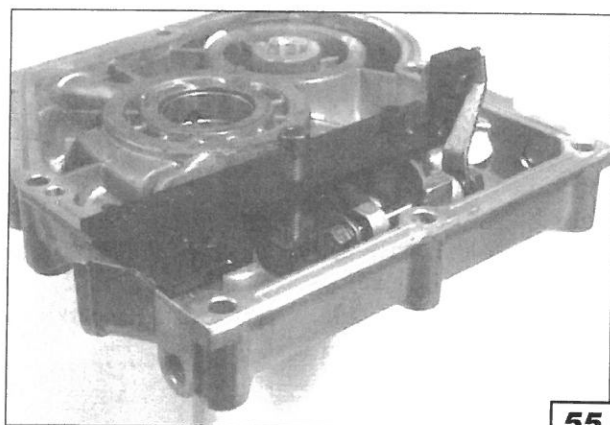
- 5) Accertarsi che la rondella di appoggio masse regolatore (7, fig. 53) sia ben fissata al piattello (8, fig. 53), eventualmente ripristinare l'accoppiamento applicando un collante di tipo Loctite 415.
- 6) Inserire il perno, l'anello seeger, le leve, le rondelle ed i dadi (9 ..16 fig. 53) al coperchio distribuzione, senza serrare il dado 16 (fig. 53).
- 7) Fissare il supporto regolatore completo al coperchio distribuzione interponendo il piattello (8, fig. 53)
- 8) Montare l'attrezzo cod. 366.08 al coperchio distribuzione (fig. 55).
- 9) Fasare le leve mantenendo le masse del regolatore "chiuso" (fig. 56), la leva (14, fig. 53) appoggiata al perno dell'attrezzo e contemporaneamente bloccare la vite (16, fig. 53).



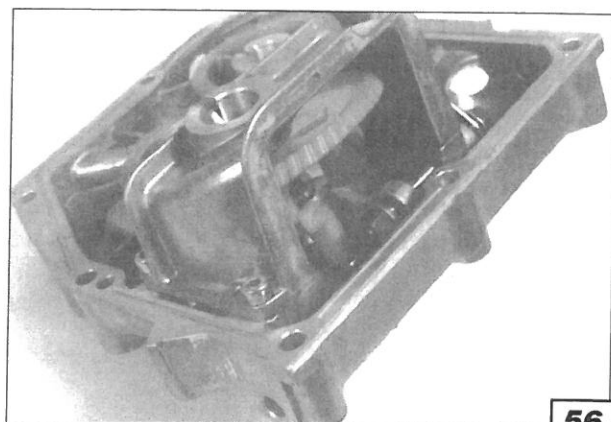
53



54



55

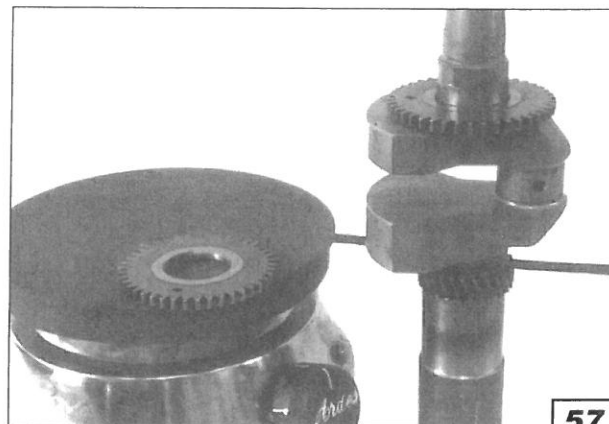


56

### 12.5 Albero a gomito

Preriscaldare gli ingranaggi ad una temperatura di circa  $180 \pm 200 \text{ }^\circ\text{C}$ , montarli sull'albero facendo attenzione che lo smusso praticato nella sede dell'ingranaggio sia rivolto verso la parte interna dell'albero (fig. 57).

- 1) Inserire l'ingranaggio comando controrotante sull'albero avvalendosi dell'aiuto di un cacciaspine cilindrico  $\text{Ø } 5$  per fare collimare il foro.  
Togliere il cacciaspine ed inserire la spina.
- 2) Inserire l'ingranaggio lato distribuzione utilizzando come riferimento la linguetta posizionata sull'albero.



57

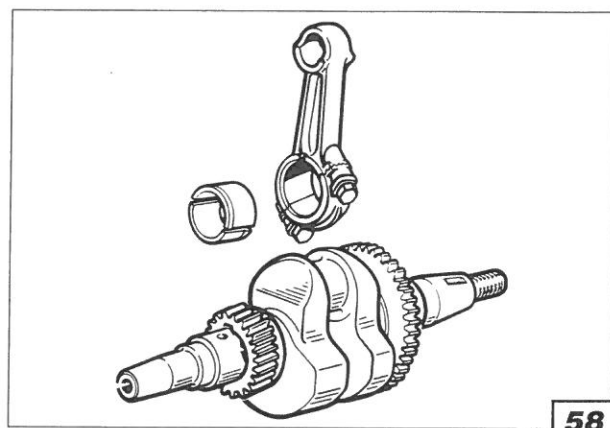
### 12.6 Collegamento biella - albero motore

Dopo aver inserito le bronzine nell'occhio di testa, collegare la biella al bottone di manovella, accertandosi di rispettare l'orientamento rappresentato in fig. 58.

Montare il cappello biella facendo coincidere il bollino di riferimento con quello posizionato sullo stelo.

Serrare in modo uniforme i bulloni di biella al valore di:

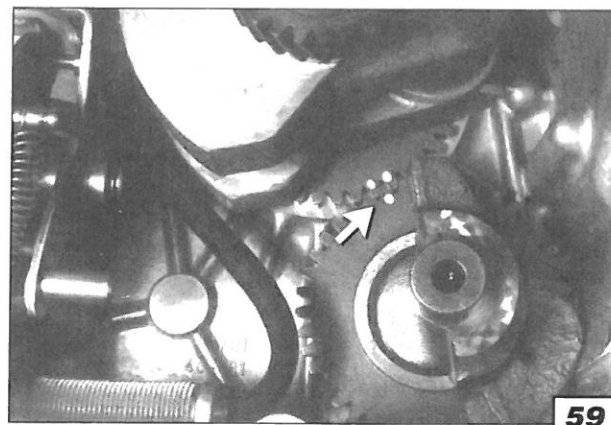
**1,2 ÷ 1,3 Kgm**  
**(11,7 ÷ 12,7 Nm)**



58

### 12.7 Albero controrotante

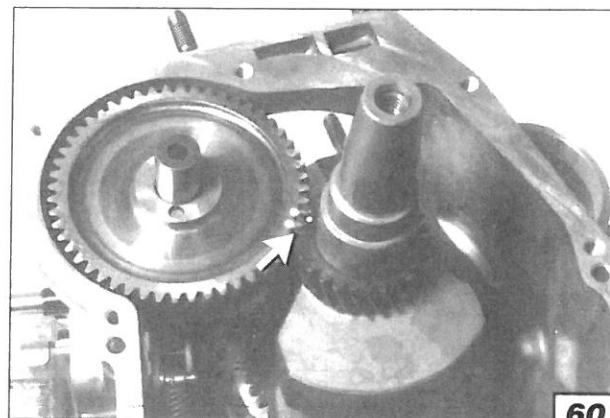
Inserire l'albero controrotante facendo coincidere i segni di riferimento riportati sugli ingranaggi (fig. 59).



59

### 12.8 Albero a camme

Inserire le punterie nei relativi alloggiamenti sul carter, montare l'albero a camme facendo coincidere i segni di riferimento riportati sugli ingranaggi (fig. 60).



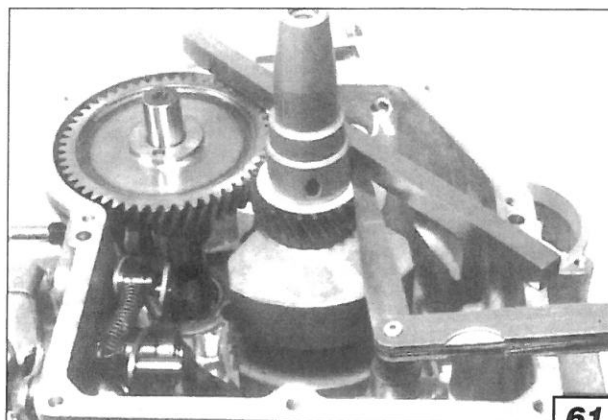
60

## 12.9 Registrazione giochi

### Gioco assiale albero a gomito:

Appoggiare una barretta calibrata alla superficie di tenuta con il coperchio distribuzione e verificare con uno spessore la distanza tra l'ingranaggio e la barretta (fig. 61): se le operazioni di pre-assemblaggio dell'albero a gomito sono state effettuate correttamente (cap. 9.7) si dovrà rilevare un valore compreso tra:

$0,10 + 0,30 \text{ mm}$

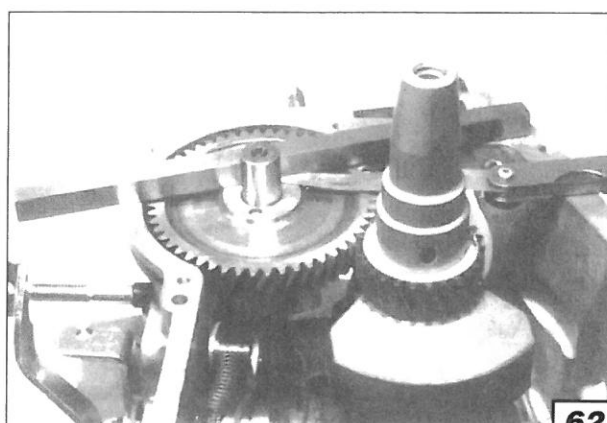


61

### Gioco assiale albero a camme:

Verificare il gioco assiale dell'albero a camme (fig. 62), dovrà essere di:

$0,20 + 0,42 \text{ mm}$

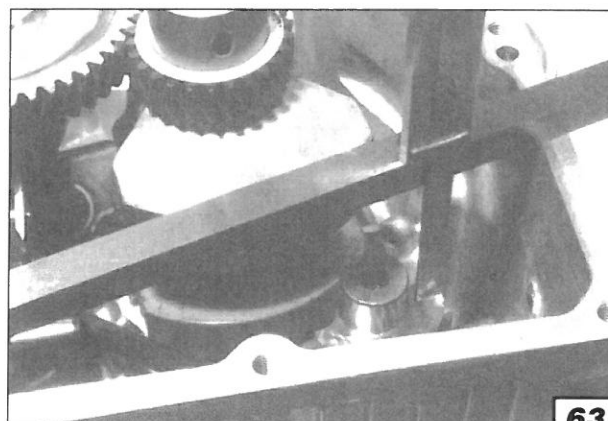


62

### Gioco assiale albero controrotante:

Montare la rondella di rasamento sul perno del controrotante, appoggiare la barretta al piano di tenuta con il coperchio distribuzione e rilevare la distanza come indicato in fig. 63.

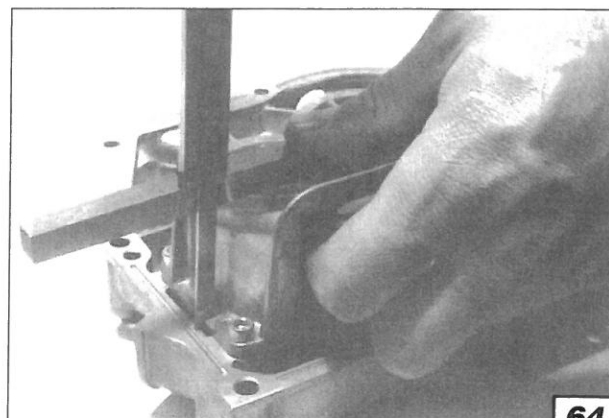
$44,55 + 44,70 \text{ mm}$



63

Appoggiare la barretta al supporto regolatore e rilevare la distanza tra piano del supporto lato distribuzione e battuta sul supporto regolatore (fig. 64).

$44,35 + 44,45 \text{ mm}$



64

La differenza tra la lettura precedente e la attuale (gioco assiale albero controrotante) deve risultare compreso tra:

$0,10 + 0,35 \text{ mm}$



### 12.10 Coperchio lato distribuzione

Distribuire una guarnizione liquida di tipo AREXON D 0036 MOTORSIL sulla superficie di tenuta del coperchio distribuzione.

Appoggiare il coperchio al carter avendo cura che la leva regolatore sia correttamente appoggiata al perno (fig. 65). Inserire le viti di fissaggio del coperchio facendo attenzione che quella più corta (35 mm) venga montata nella parte superiore del coperchio. Serrare alla coppia di:

1,2 kgm (12 Nm)



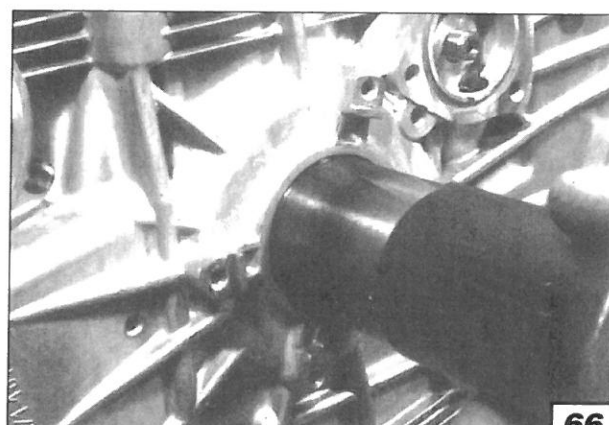
### 12.11 Anelli tenuta olio

- 1) Immergere l'anello di tenuta in olio per circa 10 minuti.
- 2) Pulire la sede ed inserire l'anello con un tampone esercitando una pressione uniforme su tutta la sua superficie (fig.66).

### 12.12 Pompa olio

- 1) Montare i rotori seguendo le indicazioni descritte nel paragrafo 9.11
- 2) Inserire l'anello OR nella sua sede sul carter
- 3) Fissare il coperchio pompa olio serrando le viti alla coppia di:

0,5 ÷ 0,6 kgm (4,9 ÷ 5,9 Nm)



### 12.13 Volano

Bloccare il volano come indicato in fig. 67, serrare il dado alla coppia di:

12 kgm (117 Nm)



### 12.14 Pistone

Montare i segmenti sul pistone (fig. 68) nel seguente ordine:

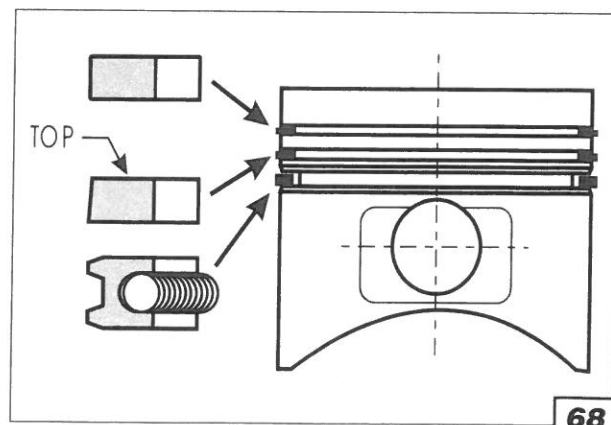
- 1) segmento di tenuta compressione cromato (marchio stampigliato rivolto verso l'alto)
- 2) segmento di tenuta conico (stampigliatura TOP rivolta verso l'alto)
- 3) segmento raschiaolio (marchio stampigliato rivolto verso l'alto)

Posizionare il pistone in modo che l'asse centrale della camera di combustione risulti allineato con l'iniettore. Collegare il pistone alla biella agendo con una lieve pressione della mano sullo spinotto.

### 12.15 Cilindro

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

Sul lato inferiore del cilindro è praticato uno smusso di invito per l'introduzione dei segmenti. L'operazione è semplificata impiegando un normale attrezzo a fascia di chiusura segmenti cod. 365.77 come indicato in fig. 69.



Con chiave dinamometrica, serrare il cilindro (fig. 70) alla coppia di:

**2,6 kgm (25 Nm)**

Portare il pistone al PMS (punto morto superiore) e verificare che il punto stampigliato sul volano corrisponda con quello del carter.

Accertarsi che la sporgenza del pistone rispetto il piano del cilindro sia di (fig. 71):

**0,7 + 0,8 mm**

valore, che viene ottenuto aggiungendo o togliendo guarnizioni tra piano cilindro e carter (guarnizioni da 0,1 0,20,3 mm).

### 12.16 Testa

Prima di fissare la testa al cilindro, inserire l'iniettore nel proprio alloggiamento e dopo averlo provvisoriamente fissato, controllare che la sporgenza del pulverizzatore dal piano della testa sia (fig. 72):

**1,75 + 2,25 mm**

la registrazione si ottiene interponendo rondelle in rame tra iniettore e piano di appoggio sulla testa.

Per controllo e revisione testa vedi paragrafo 9.1 e 9.2. Inserire le aste bilancieri e la guarnizione testa, serrare in modo uniforme ed incrociato i dadi di fissaggio testa (fig. 73) incrementando di un kgm fino a raggiungere:

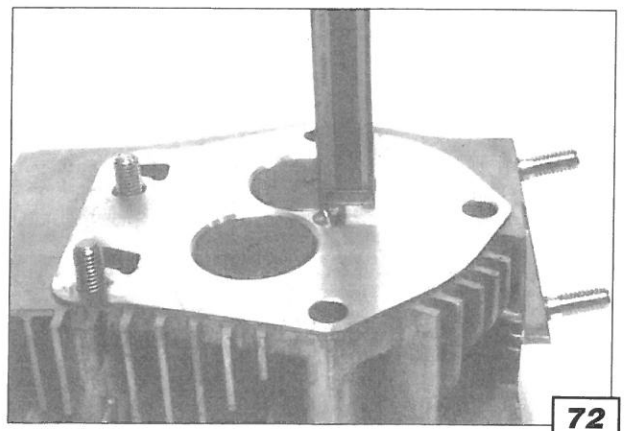
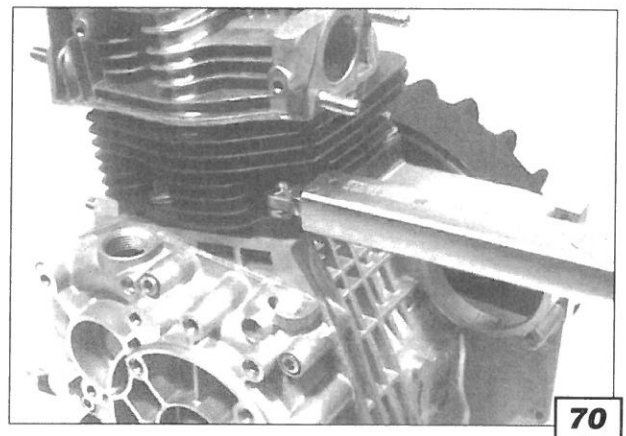
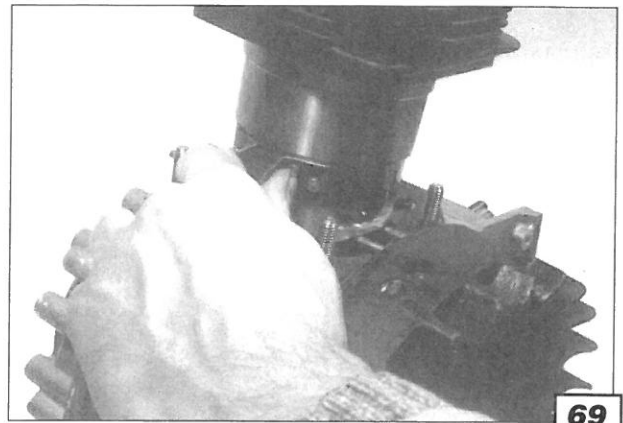
**3,9 kgm (38,3 Nm)**

### 12.17 Gioco valvole

Registrare, **a caldo**, il gioco tra valvole e bilancieri (fig. 74) al valore di:

**0,15 mm (aspir./scar.)**

Poiché il dispositivo di decompressione automatico apre la valvola di scarico in prossimità del PMS, è necessario effettuare la registrazione del gioco durante la fase di espansione, alcuni gradi dopo il PMS.



### 12.18 Anticipo iniezione

Per una più accurata registrazione dell'anticipo di iniezione, è consigliabile definire gli spessori da inserire sotto la pompa rilevando la quota compresa tra il piano di appoggio pompa e la punteria. Procedere nel seguente modo:

- 1) nel caso di sostituzione del volano o di un componente del manovellismo verificare che le punzonature stampigliate sul volano (PMS, fig. 76) e sul carter collimino quando il pistone si trova nel punto morto superiore
- 2) ruotare il volano fino alla fase di compressione
- 3) inserire nell'alloggiamento sul basamento (fig.75) la punteria comando pompa iniezione (D) e nel caso si utilizzino pompe BOSCH o NEW-DIESEL la pastiglia (C).
- 4) allineare la punzonatura dell'anticipo dinamico (IP) indicata sul volano con quella del carter (fig. 76)
- 5) con un calibro di profondità (fig. 77), rilevare la quota compresa tra il piano di appoggio pompa iniezione e la pastiglia della punteria
- 6) sottrarre **51,6 mm** alla quota rilevata sul calibro; il risultato rappresenta lo spessore teorico delle guarnizioni da inserire sotto la pompa di iniezione
- 7) per ottenere l'esatto valore delle guarnizioni, occorre aggiungere o togliere al valore precedentemente calcolato, l'errore costruttivo della pompa di iniezione.

Le pompe iniezione riportano, sulla parte superiore, un simbolo che identifica gli spessori di correzione:

Simbolo	Correzione mm (+aggiungere -togliere)	
	BOSCH	STANADYNE NEW DIESEL
0	-0,20	+0,10
1	-0,10	+0,05
2	0	0
3	+0,10	-0,05
4	+0,20	-0,10
5	+0,25	-0,15
6	+0,30	-0,20
7	+0,35	-0,25

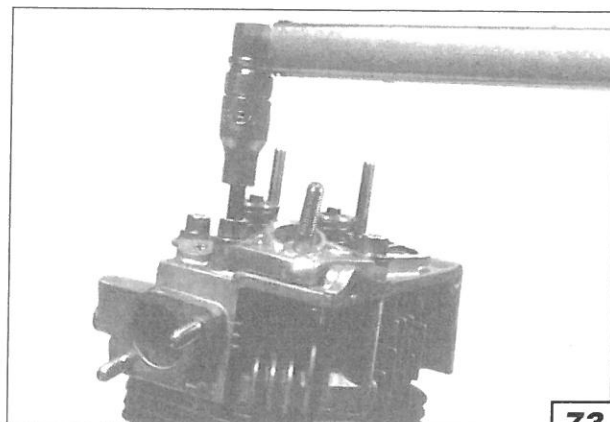
Per chi volesse registrare l'anticipo tradizionalmente, verificando l'inizio pompata, può utilizzare l'attrezzo cod. 365.94; in tal caso, il gasolio deve fuoriuscire dal tubo dell'attrezzo quando la punzonatura dell'inizio mandata statico (\*) corrisponde con quella sul carter (fig. 76)

Valori di anticipo in gradi e millimetri sul volano:

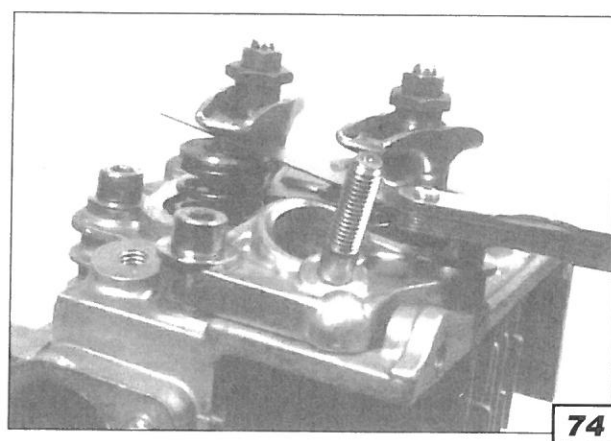
ANTICIPO DINAMICO	ANTICIPO STATICO	
IP	IP	(*)
26° (50 mm) Tutti i tipi di pompa	26° (50 mm) Bosch	21° (40.5 mm) New-Diesel Stanadyne

Le punzonature sul volano (fig. 76) indicano:

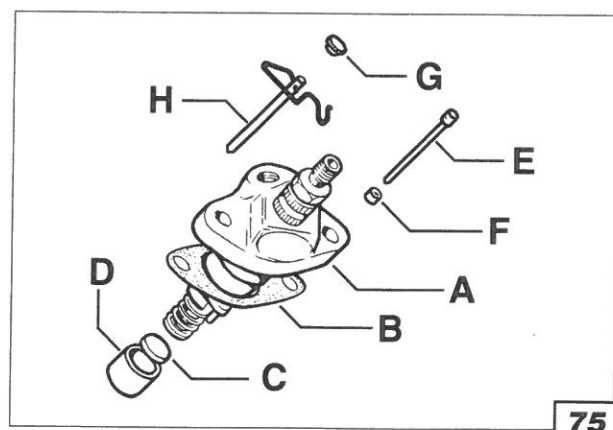
- PMS = punto morto superiore
- IP = inizio mandata
- (\*) = inizio mandata statico per pompe con anticipo variabile



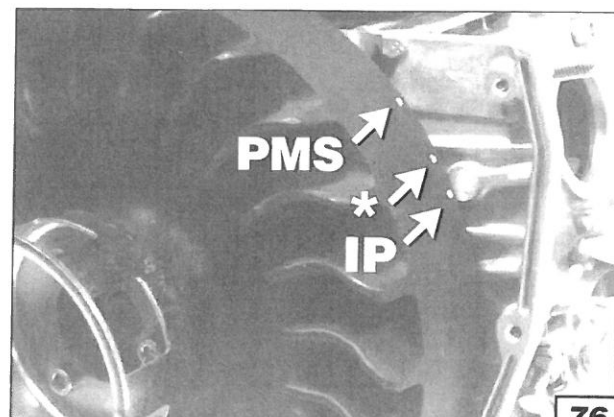
73



74



75



76

### 12.19 Montaggio pompa iniezione

L'operazione è facilitata utilizzando l'attrezzo cod. 366.07. Azionare la leva STOP in modo che il perno dell'attrezzo si inserisca con la forcella della pompa iniezione (fig. 78). Mantenendo la leva STOP nella stessa posizione, sfilare l'attrezzo ed inserire la pompa iniezione.

Sbloccare il manicotto di regolazione pompa iniezione:

- sulle pompe tradizionali allentando le spine (E, fig. 75), ed inserendo all'interno gli appositi distanziali (F, fig. 75).
- sulle pompe BOSCH tipo PF30 togliendo le spine (H, fig. 75) e chiudendo il foro sulla pompa con il tappo G.

### 12.20 Iniettore e tubo iniezione

Montare l'iniettore sulle testa interponendo le guarnizioni di tenuta in rame (vedi paragrafo 12.16).

Collegare l'iniettore alla pompa con il tubo iniezione.

**Attenzione:** utilizzare sempre due chiavi per allentare o avvitare i raccordi tubi iniezione (fig. 79). per evitare di modificare la posizione del raccordo di mandata sulla pompa (vedi paragrafo 10.4).

## 13. PROVA MOTORE

### 13.1 Regolazione giri

Con motore caldo registrare il regime minimo (A, fig. 80) a **1.250 giri/min** ed il massimo a vuoto (B, fig. 80) a:

- **3.150 giri/min** per i motori tarati a 3.000 giri/min a carico
- **3.750 giri/min** per i motori tarati a 3.600 giri/min a carico

### 13.2 Controllo perdite olio

- 1) Avviare il motore e farlo funzionare per qualche minuto.
- 2) Sfilare il tubo di recupero gas di sfiato ed inserire una valvola limitatrice di pressione (fig. 81, oppure chiudere il tubo per qualche istante con un dito). La pressione che si forma nel basamento evidenzia eventuali trafileamenti o perdite di olio.
- 3) Ricollegare il tubo recupero gas sfiato al filtro aria.

### 13.3 Prova del motore al freno

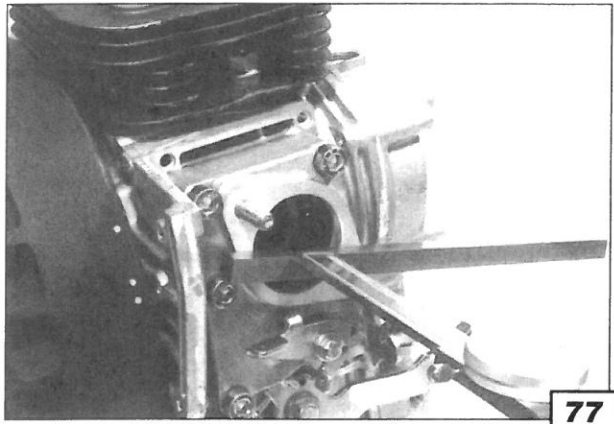
Dopo aver piazzato il motore sul freno, effettuare le seguenti operazioni:

- 1) Controllare il livello olio motore (fig.83)
- 2) Mettere in moto il motore al minimo
- 4) Effettuare il rodaggio prima del controllo della potenza massima

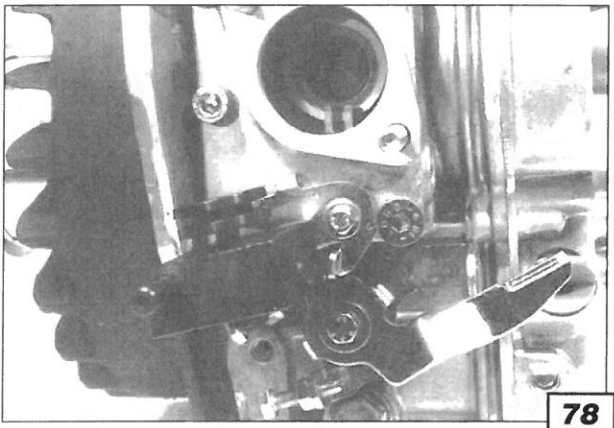
#### Tabella dei rodaggi:

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

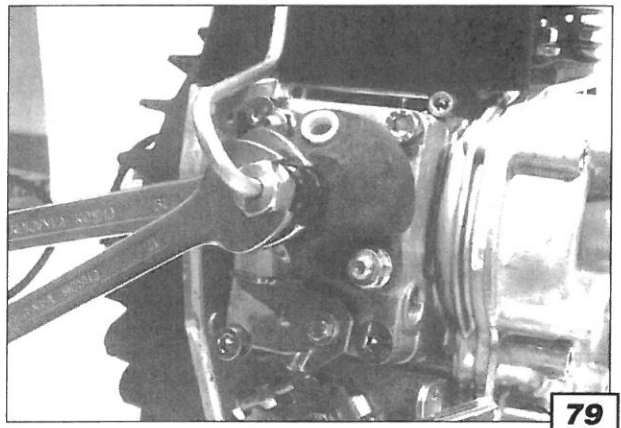
Vedere le curve di potenza al capitolo 2.



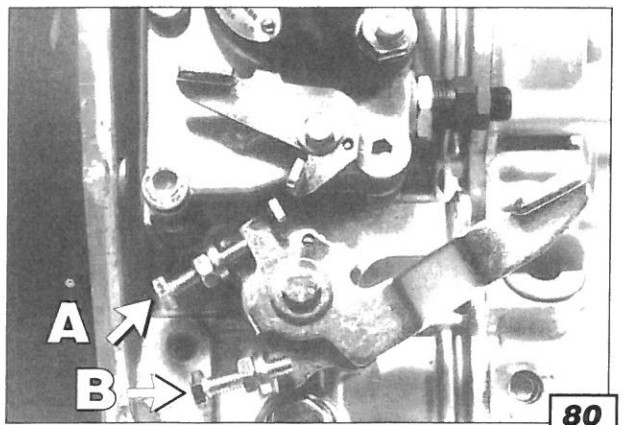
77



78



79



80

Il limitatore della portata di gasolio può essere fornito con un dispositivo correttore di coppia (fig. 82) così composto:

- A) Puntalino del correttore di coppia
- B) Registro della portata alla potenza massima
- C) Registro del carico della molla
- D) Vite per la registrazione della corsa del correttore
- E) Dadi di bloccaggio

La registrazione può essere effettuata esclusivamente su freno motore, si consiglia pertanto di non manomettere i registri del correttore (C e D fig. 82); solo nel caso di interventi sulla pompa iniezione o sul gruppo regolatore, se il motore fuma eccessivamente o ha potenza insufficiente, si può agire sul registro B (fig. 82).

## 14. STOCCAGGIO

I motori che si prevede resteranno a lungo inattivi, devono essere preparati come di seguito indicato:

### 14.1 Stoccaggio fino a 6 mesi

- fare funzionare il motore a vuoto e a basso regime per circa 15 min.
- sostituire il filtro combustibile, inserire nel serbatoio una miscela di gasolio e olio protettivo AGIP RUSTIA 81 al 10%
- fare girare il motore per circa 10 minuti ad una velocità compresa tra 1/2 e 3/4 dei giri nominali, in modo che le tubazioni, iniettori, pompe e filtri vengano riempiti con la miscela protettiva
- spruzzare olio AGIP RUSTIA C SAE 30 nei condotti di scarico e aspirazione e ruotare manualmente la puleggia avviamento
- pulire accuratamente le alette, il radiatore e le parti esterne del motore proteggere le superfici esterne non verniciate con olio AGIP RUSTIA C SAE 30
- sigillare con nastro adesivo la marmitta ed il filtro aria
- avvolgere il motore in un telo di plastica

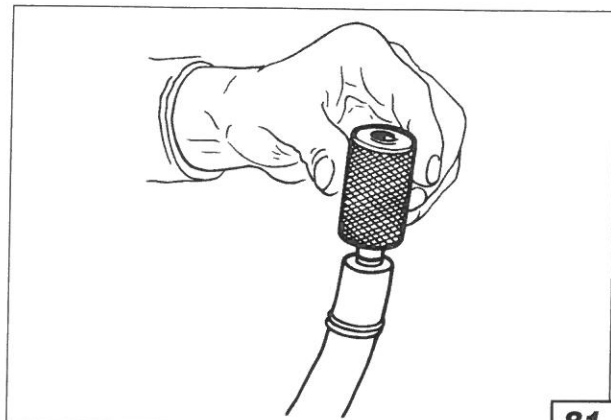
### 14.2 Stoccaggio superiore a 6 mesi

Oltre alle operazioni sopra descritte occorre:

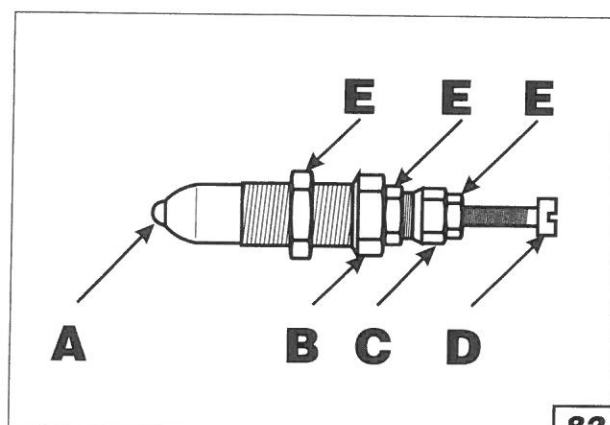
- fare funzionare il motore con olio di protezione AGIP RUSTIA C SAE 30
- ispezionare periodicamente il motore e controllare che non esistano tracce di ruggine o corrosione

### 14.3 Messa in servizio

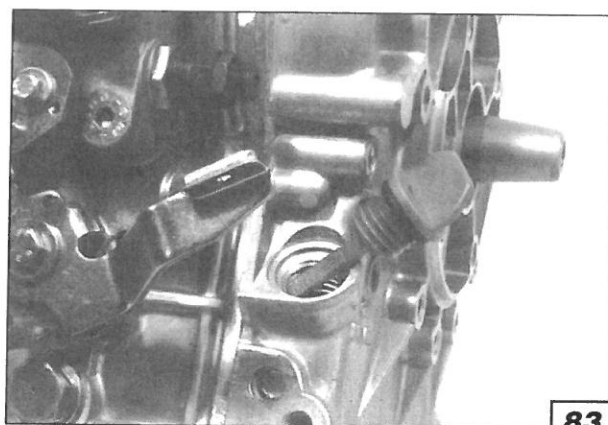
- togliere le protezioni di copertura
- con solvente o sgrassante asportare il protettivo esterno
- controllare la taratura iniettori, il gioco valvole, il serraggio teste e dei filtri
- procedere effettuando i normali controlli preliminari all'avviamento
- **nel caso sia stato riempito il carter motore con olio di protezione AGIP RUSTIA C SAE 30, effettuarne la sostituzione almeno dopo 100 ore di lavoro.**



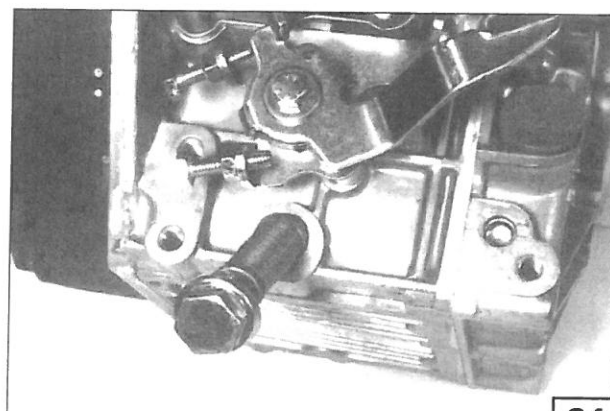
81



82



83



84

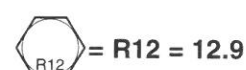
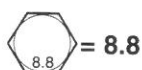
## 15. TAVOLE RIASSUNTIVE

<i>15.1 Accoppiamenti</i>	<b>Gioco (mm)</b>	<b>Limite (mm)</b>
Albero a camme e perni	0,016 - 0,045	0,1
Apertura segmento compressione	0,30 - 0,50	0,80
Apertura segmento raschiaolio	0,25 - 0,50	0,80
Biella e spinotto pistone	0 - 0,009	0,040
Punteria pompa iniezione e sede	0,02 - 0,059	0,10
Punterie e sede	0,005 - 0,030	0,10
Spinotto e pistone	0 - 0,009	0,040
Valvola e guida aspirazione	0,030 - 0,050	0,1

<i>15.2 Registrazioni</i>	<b>MIN (mm)</b>	<b>MAX (mm)</b>
Gioco assiale albero a camme	0,20	0,42
Gioco assiale albero controrotante	0,10	0,35
Gioco assiale albero a gomito	0,10	0,30
Gioco assiale biella	0,3	0,5
Gioco radiale biella	0,019	0,046
Gioco assiale perno regolatore	0,2	0,3
Gioco valvole	0,15	0,15
Incassatura valvole	0,8	1
Sporgenza iniettore	1,75	2,25
Sporgenza pistone	0,7	0,8

<i>15.3 Coppie di serraggio</i>	<i>kgm</i>	<i>(Nm)</i>
Cilindro a carter	2,6	(25)
Coperchio distribuzione	1,2	(12)
Ghiera iniettore	3,5	(34)
Raccordo pompa iniezione	4,5 ÷ 5	(44 ÷ 49)
Supporto pompa iniezione	2,6	(25)
Testa	3,9	(38,3)
Volano	12	(117)
Biella	1,2 ÷ 1,3	(11,7 ÷ 12,7)

<b>15.4 Coppie di serraggio viti standard</b>						
Diametro x passo mm	8.8 Acciai ad alta % di C		R10 Leghe in acciaio		R12 Leghe speciali	
	kgm	(Nm)	kgm	(Nm)	kgm	(Nm)
4 x 0,70	0,37	(3,6)	0,52	(5,1)	0,62	(6,1)
5 x 0,80	0,72	(7,1)	1,01	(9,9)	1,22	(12,0)
6 x 1,00	1,23	(12,1)	1,73	(17,0)	2,08	(20,4)
7 x 1,00	2,02	(19,8)	2,84	(27,8)	3,40	(33,3)
8 x 1,25	3,02	(29,6)	4,25	(41,7)	5,10	(50,0)
9 x 1,25	3,88	(38,0)	5,45	(53,4)	6,55	(64,2)
10 x 1,50	5,36	(52,6)	7,54	(73,9)	9,05	(88,7)
13 x 1,75	9,09	(89,1)	12,80	(125,5)	15,30	(150,0)
14 x 2,00	13,80	(135,3)	19,40	(190,2)	23,30	(228,5)
16 x 2,00	21,00	(205,9)	29,50	(289,3)	35,40	(347,1)
18 x 2,50	26,30	(257,9)	37,00	(362,8)	44,40	(435,4)
20 x 2,50	36,60	(358,9)	51,50	(505,0)	61,80	(606,0)
22 x 2,50	44,40	(435,4)	62,40	(611,9)	74,90	(734,5)
24 x 3,00	56,90	(558,0)	80,00	(784,5)	96,00	(941,4)



## INDICE

<p><b>1. CARATTERISTICHE TECNICHE ..... 5.0</b></p> <p><b>2. CURVE DI POTENZA ..... 6.0</b></p> <p><b>3. DIMENSIONI DI INGOMBRO ..... 7.0</b></p> <p><b>4. ATTREZZATURA SPECIALE ..... 8.0</b></p> <p><b>5. TABELLA DI MANUTENZIONE ..... 9.0</b></p> <p><b>6. TABELLA RICERCA INCONVENIENTI 10.0</b></p> <p><b>7. IDENTIFICAZIONE MOTORE ..... 11.0</b></p> <p><b>8. SMONTAGGIO MOTORE ..... 11.0</b></p> <p>8.1 Estrazione iniettore ..... 11.0</p> <p>8.2 Estrazione volano ..... 11.0</p> <p>8.3 Estrazione coperchio lato distribuzione 11.0</p> <p>8.4 Smontaggio pistone ..... 12.0</p> <p>8.5 Estrazione degli ingranaggi dell'albero a gomito ..... 12.0</p> <p>8.6 Smontaggio e rimontaggio dei cuscinetti di banco ..... 12.0</p> <p><b>9. CONTROLLI E REVISIONI ..... 13.0</b></p> <p>9.1 Testa ..... 13.0</p> <p>9.2 Valvole - Guide - Sedi ..... 13.0</p> <p>9.3 Molle valvole ..... 14.0</p> <p>9.4 Bilancieri ..... 14.0</p> <p>9.5 Cilindro ..... 14.0</p> <p>9.6 Segmenti - Pistone - Spinotto ..... 15.0</p> <p>9.7 Biella ..... 15.0</p> <p>9.8 Albero a gomito ..... 16.0</p> <p>9.9 Anelli tenuta olio ..... 16.0</p> <p>9.10 Circuito di lubrificazione ..... 16.0</p> <p>9.11 Controllo pompa olio ..... 17.0</p> <p>9.12 Albero a camme ..... 17.0</p> <p>9.13 Punterie e aste bilancieri ..... 18.0</p> <p>9.14 Pastiglie e punterie pompe iniezione .... 18.0</p> <p><b>10. APPARATI INIEZIONE ..... 18.0</b></p> <p>10.1 Circuito combustibile ..... 18.0</p> <p>10.2 Pompa iniezione ..... 18.0</p> <p>10.3 Controllo pompa iniezione ..... 19.0</p> <p>10.4 Taratura pompa iniezione ..... 19.0</p> <p>10.5 Montaggio pompa iniezione ..... 19.0</p> <p>10.6 Prova di tenuta stagna ..... 20.0</p> <p>10.7 Iniettore ..... 20.0</p> <p>10.8 Controllo e taratura iniettore ..... 20.0</p> <p>10.9 Smontaggio e rimontaggio iniettore ..... 21.0</p>	<p><b>11. APPARATI ELETTRICI ..... 21.0</b></p> <p>11.1 Caratteristiche impianto ..... 21.0</p> <p>11.2 Verifica impianto ..... 22.0</p> <p>11.3 Controllo alternatore ..... 22.0</p> <p>11.4 Corona dentata ..... 22.0</p> <p><b>12. MONTAGGIO MOTORE ..... 23.0</b></p> <p>12.1 Preparazione basamento ..... 23.0</p> <p>12.2 Supporto pompa iniezione ..... 23.0</p> <p>12.3 Albero controrotante ..... 23.0</p> <p>12.4 Premontaggio coperchio distribuzione . 24.0</p> <p>12.5 Albero a gomito ..... 25.0</p> <p>12.6 Collegamento biella - albero motore .... 25.0</p> <p>12.7 Albero controrotante ..... 25.0</p> <p>12.8 Albero a camme ..... 25.0</p> <p>12.9 Registrazione giochi ..... 26.0</p> <p>12.10 Coperchio lato distribuzione ..... 27.0</p> <p>12.11 Anelli tenuta olio ..... 27.0</p> <p>12.12 Pompa olio ..... 27.0</p> <p>12.13 Volano ..... 27.0</p> <p>12.14 Pistone ..... 27.0</p> <p>12.15 Cilindro ..... 27.0</p> <p>12.16 Testa ..... 28.0</p> <p>12.17 Gioco valvole ..... 28.0</p> <p>12.18 Anticipo iniezione ..... 29.0</p> <p>12.19 Montaggio pompa iniezione ..... 30.0</p> <p>12.20 Iniettore e tubo iniezione ..... 30.0</p> <p><b>13. PROVA MOTORE ..... 30.0</b></p> <p>13.1 Regolazione giri ..... 30.0</p> <p>13.2 Controllo perdite olio ..... 30.0</p> <p>13.3 Prova del motore al freno ..... 30.0</p> <p><b>14. STOCCAGGIO ..... 31.0</b></p> <p>14.1 Stoccaggio fino a 6 mesi ..... 31.0</p> <p>14.2 Stoccaggio superiore a 6 mesi ..... 31.0</p> <p>14.3 Messa in servizio ..... 31.0</p> <p><b>15. TAVOLE RIASSUNTIVE ..... 32.0</b></p> <p>15.1 Accoppiamenti ..... 32.0</p> <p>15.2 Registrazioni ..... 32.0</p> <p>15.3 Coppie di serraggio ..... 33.0</p> <p>15.4 Coppie di serraggio viti standard ..... 33.0</p>
---	--



**SUGGERIMENTI PER LA MESSA IN FASE DELLA POMPA INIEZIONE, QUANDO E' DIFFICOLTOSO ACCEDERE ALLE PUNZONATURE DI ANTICIPO POSTE SUL VOLANO.**  
 (Per una registrazione tradizionale consultare il capitolo 12.17 pag. 29)

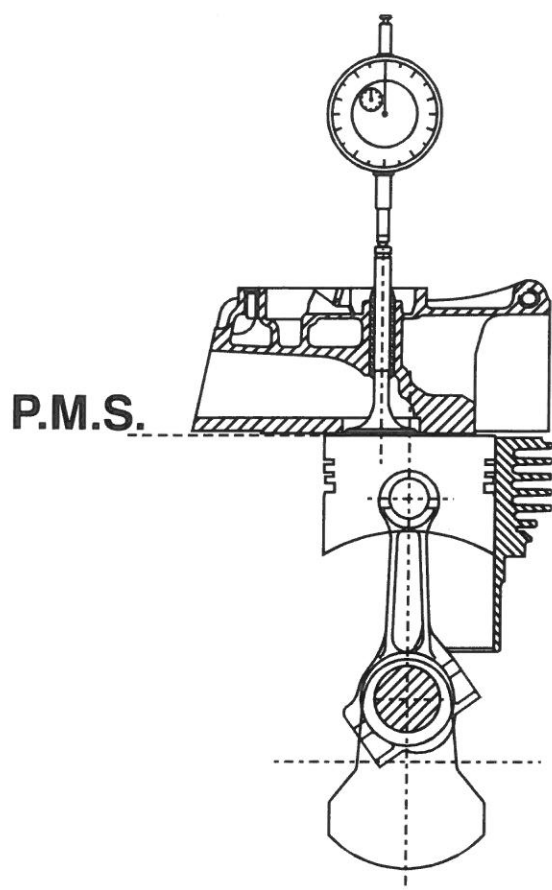


FIG. 1

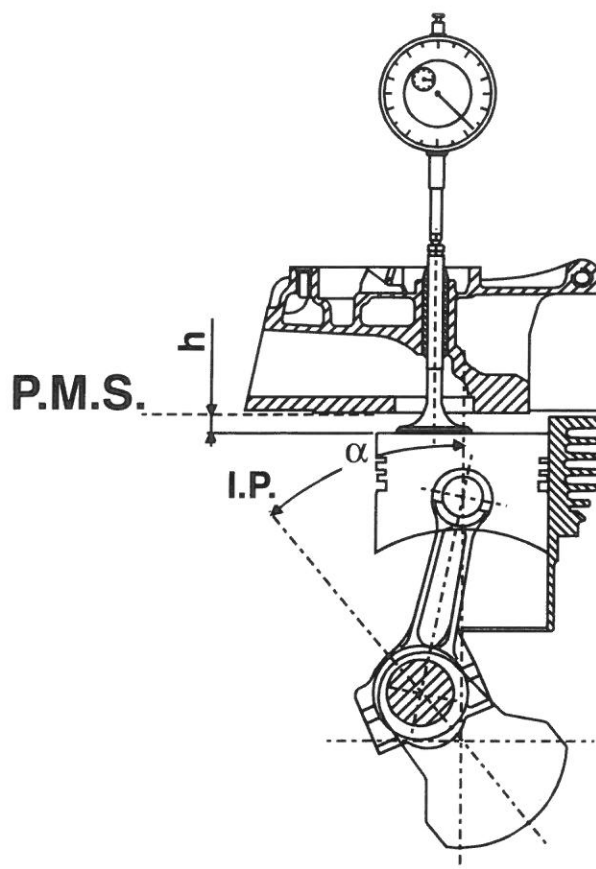


FIG. 2

**P.M.S.** = punto morto superiore

**h** = quota di abbassamento pistone rispetto al P.M.S.

**α** = angolo corrispondente all'abbassamento del pistone rispetto al P.M.S.

**I.P.** = inizio mandata

Procedere nel seguente modo:

- 1) Togliere coperchio bilancieri, bilanciere di aspirazione o scarico, molla valvola e piattelli.
- 2) Appoggiare il fungo valvola sul cielo del pistone bilanciato al P.M.S. (fig.1).  
N.B.: La valvola non si sfilava dalla sua guida anche se il pistone si trova nel P.M.I.
- 3) Posizionare un comparatore montato su piedistallo magnetico o falso iniettore ed azzerarlo sullo stelo valvola (fig.1).
- 4) Ruotare lentamente ed in senso antiorario (lato volano) l'albero motore, verificando sul comparatore che il pistone si abbassi rispetto al P.M.S. (quota "h" - fig. 2) di circa 5 mm.
- 5) Ruotare lentamente ed in senso orario (lato volano) l'albero motore, verificando sul comparatore che il pistone si abbassi rispetto al P.M.S. (quota "h" - fig. 2) dei valori riportati nella seguente tabella:

TIPO POMPA	ANTICIPO STATICO	
	h	α
BOSCH	3,5 mm	26°
STANADYNE / NEW DIESEL	2,3 mm	21°

- 6) Bloccare la cremagliera della pompa iniezione togliendo il distanziale e posizionando il perno di fermo nella sede posta sul manicotto di regolazione.
- 7) Con una pompetta ad alta pressione (o capillare) effettuare il traboccamento che deve iniziare quando il pistone si trova nella posizione I.P. (fig. 2) secondo i valori della tabella.
- 8) Per ottenere l'esatto valore, aggiungere o togliere guarnizioni sulla pompa di iniezione, avvalendosi della tabella degli spessori correttivi, riportata nel paragrafo 12.17 pag. 29.