



*Manuale per le
riparazioni dei
motori Diesel serie*

MD/1 e MD/2

Ruggerini motori

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.

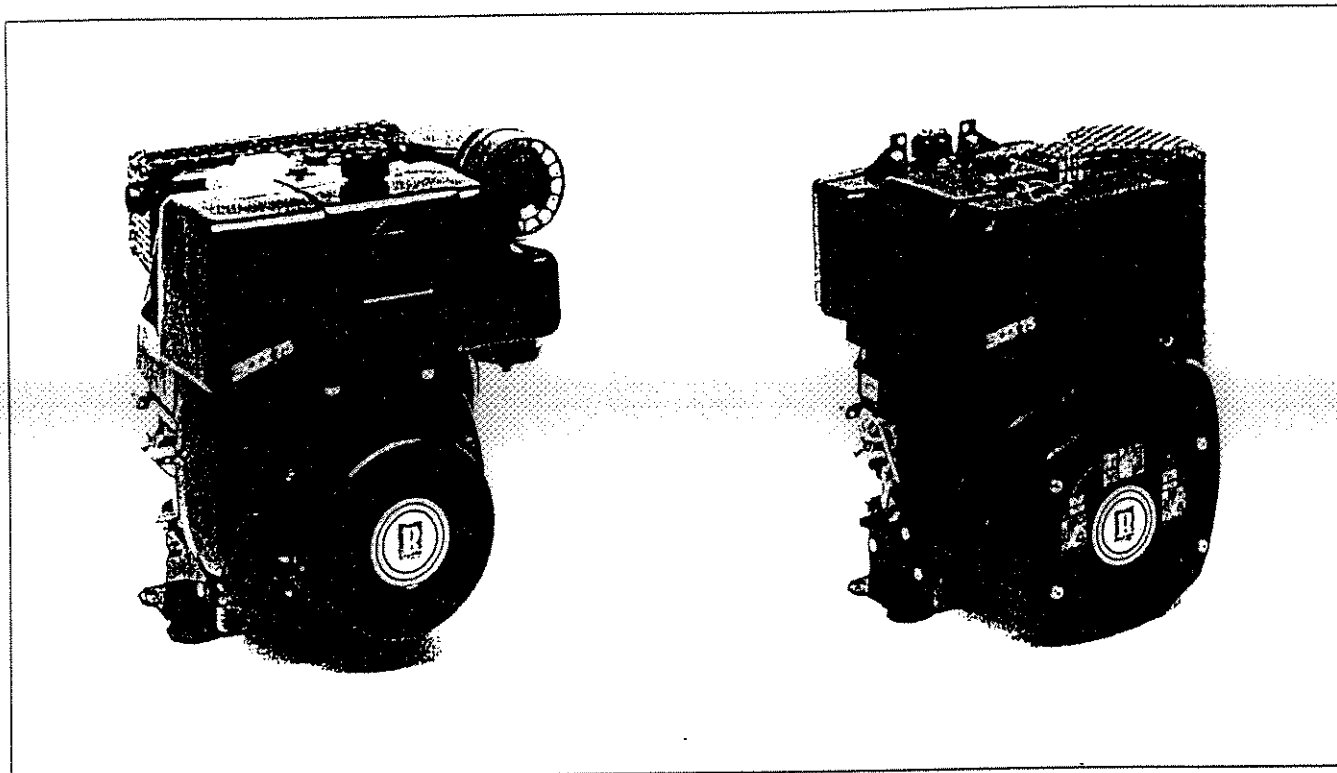
NORME PER L' OFFICINA

- *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.

1. CARATTERISTICHE TECNICHE MOTORI SERIE MD/1



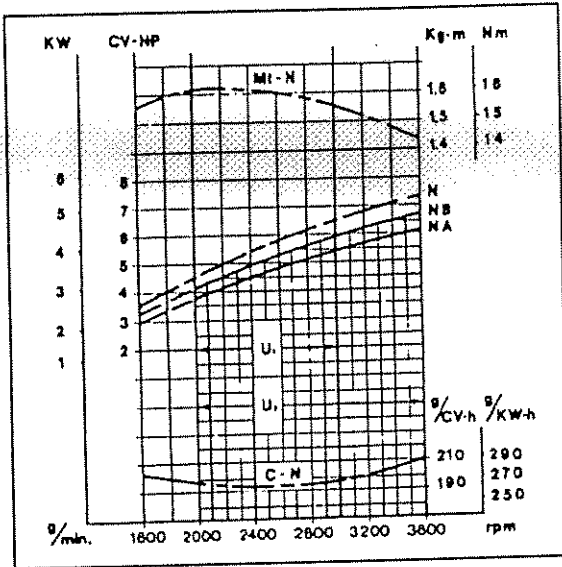
Modello		MD75.0	MD75.1	MD95.0	MD95.1	MD95 S	
Iniezione		DIRETTA					
Raffreddamento		AD ARIA FORZATA CON VENTILATORE					
N. cilindri		1	1	1	1	1	
Cilindrata	cm ³	327	327	426	426	426	
Alesaggio	mm	80	80	85	85	85	
Corsa	mm	65	65	75	75	75	
Giri/minuto		3000	3600	3000	3600	3000	
Rapporto compressione		19:1	19:1	19:1	19:1	19:1	
Senso rotazione presa di forza principale		ANTIORARIA					
Coppia massima	Nm RPM	16 2300	16 2300	22 1600	22 1600	19,6 1600	
Scarto giri regolatore		5%	4%	5%	4%	5%	
Batteria consigliata	Ah (Amp)	50 (250)	50 (250)	60 (300)	60 (300)	60 (300)	
Depressione massima aspirazione		bar	0,034	0,039	0,034	0,039	0,034
Contropressione massima scarico		bar	0,054	0,068	0,054	0,068	0,054
Quantità aria per la combustione		m ³ /h	25	30	33	40	33
Capacità coppa olio		l	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Capacità serbatoio combustibile		l	4	4	4	4	4
Max carico assiale (non contin.) su alb. motore		Kg	300	300	300	300	300
Max inclinazione non continuativa (continuativa)	Lato p.forza	40° (25°)	40° (25°)	40° (25°)	40° (25°)	40° (25°)	
	Lato pul.	40° (25°)	40° (25°)	40° (25°)	40° (25°)	40° (25°)	
	Laterale	40° (25°)	40° (25°)	40° (25°)	40° (25°)	40° (25°)	
Peso a secco		Kg	43	43	44	44	45

496.98 105/93

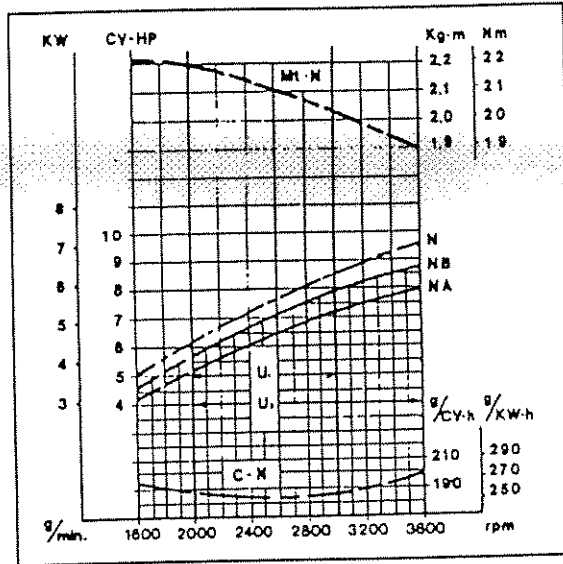


2. CURVE DI POTENZA MOTORI SERIE MD/1

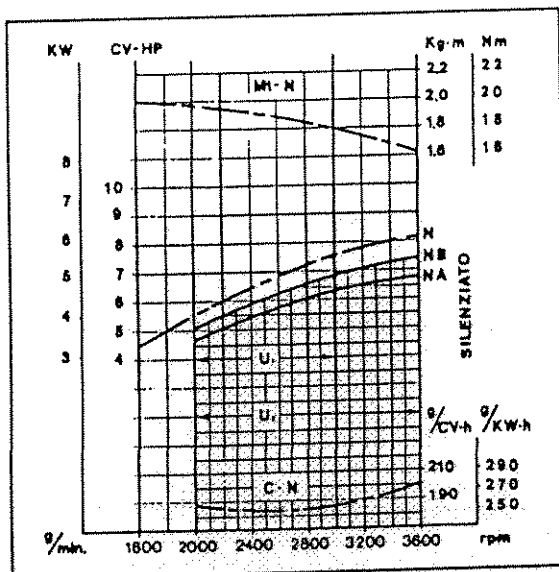
MD 75.0 - MD 75.1



MD 95.0 - MD 95.1



MD 95 S (silenziato)

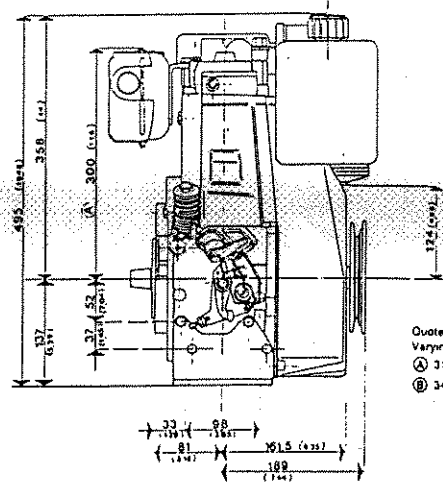
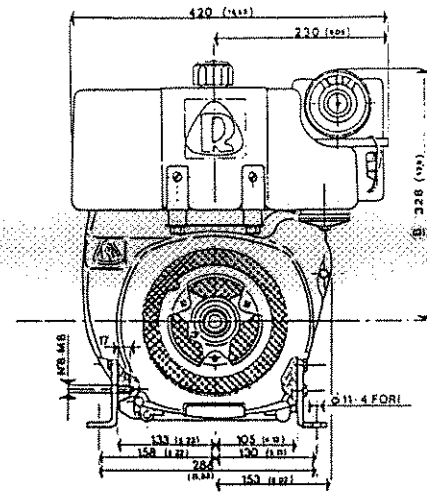


- N: Potenza autotrazione (DIN 70020)
- NB: Potenza non sovraccaricabile (DIN 6271)
- NA: Potenza continuativa sovraccaricabile (DIN 6271)
- U1: Campo di utilizzazione normale motori tarati a 3.000 giri/min
- U2: Campo di utilizzazione normale motori tarati a 3.600 giri/min

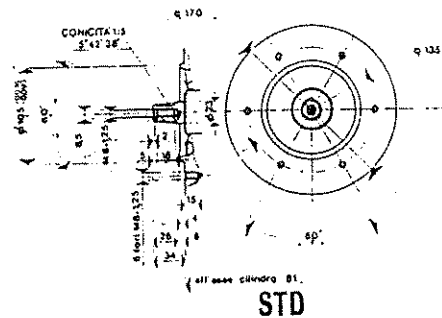
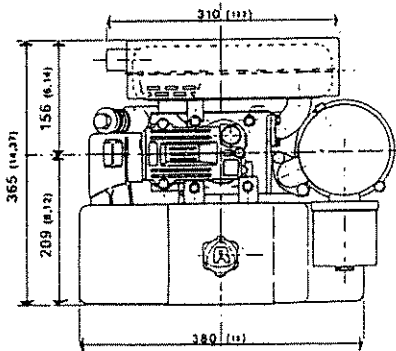
Con temperature ambientali superiori a 20°C (+68°F) o altitudini oltre il livello del mare il motore subisce una perdita di potenza del 2% per ogni 5°C di incremento della temperatura e del 1% per ogni 100 metri di incremento di altitudine.

496.99 05/93

3. DIMENSIONI DI INGOMBRO MOTORI SERIE MD/1

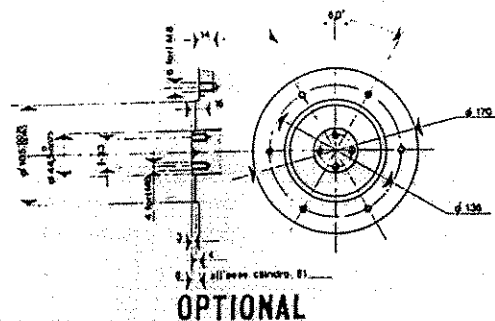


Quote varianti per MD 95
 Varying data for MD 95
 Ⓐ 318,5 (12,53)
 Ⓑ 346,5 (13,64)



STD

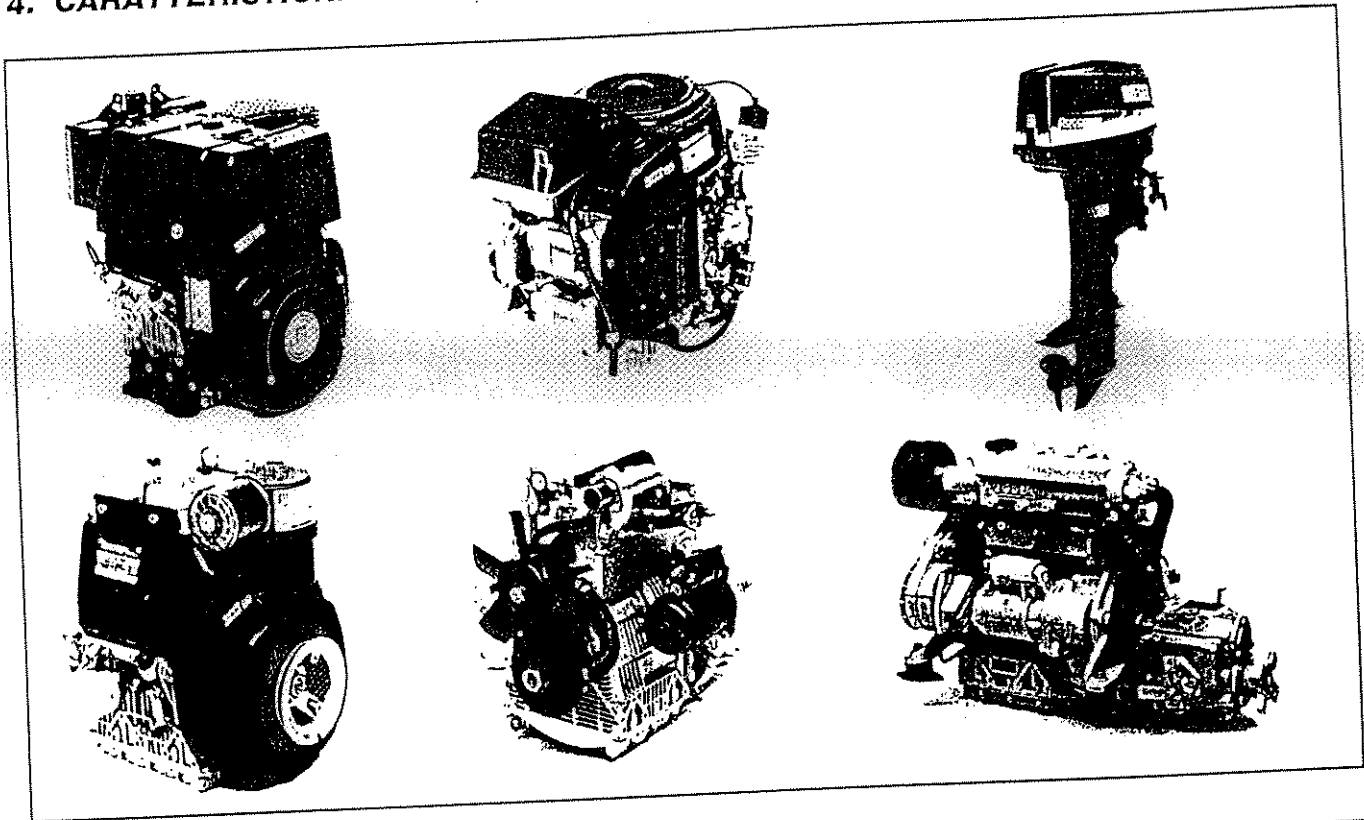
mm (inch)



OPTIONAL



4. CARATTERISTICHE TECNICHE MOTORI SERIE MD/2



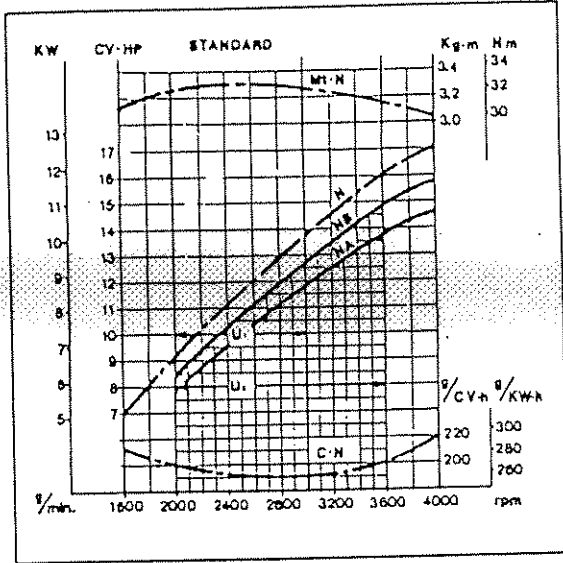
Modello		MD150	MD151	MD170S	MD190	MD191	MD199	MD156	MD199	MD198	MW150	MW151	MW190	MW191	NM150	MM191	F15	F25			
		DIRETTA																			
Iniezione		AD ARIA FORZATA CON VENTILATORE										ACQUA				AD ACQUA A CIRCUITO CHIUSO		ARIA		ACQUA	
Raffreddamento																					
N. cilindri		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
Cilindrata	cm ³	654	654	737	851	851	654	654	851	851	654	654	851	851	654	851	654	851			
Alésaggio	mm	80	80	85	85	85	80	80	85	85	80	80	85	85	80	85	80	85			
Corsa	mm	65	65	65	75	75	65	65	75	75	65	65	75	75	65	75	65	75			
Giri/minuto		3000	3600	3000	3000	3600	3000	3600	3000	3600	3000	3600	3000	3600	3000	3600	3600	3800			
Rapporto compressione		19:1	19:1	19:1	19:1	19:1	19:1	19:1	19:1	19:1	19:1	19:1	19:1	19:1	19:1	19:1	19:1	19:1			
		ANTIORARIA																			
Senso rotazione presa di forza principale																					
Coppia massima	Nm RPM	32 2400	32 2400	33,3 2400	40,5 2400	40,5 2400	32 2400	32 2400	40,5 2400	40,5 2400	32 2400	32 2400	40,5 2400	40,5 2400	31 2800	45 2600	32 2400	63 2500			
Scarto giri regolatore		5%	4%	5%	5%	4%	5%	4%	5%	4%	5%	4%	5%	4%	5%	4%	—	—			
Batteria consigliata	Ah (Amp)	60 (300)	60 (300)	70 (320)	70 (320)	70 (320)	60 (300)	60 (300)	70 (320)	70 (320)	60 (300)	60 (300)	70 (320)	70 (320)	60 (300)	70 (320)	60 (300)	70 (320)			
Depressione massima aspirazione	bar	0,034	0,039	0,034	0,034	0,039	0,034	0,039	0,034	0,039	0,034	0,039	0,034	0,039	0,034	0,039	0,039	0,040			
Contropressione massima scarico	bar	0,064	0,078	0,064	0,064	0,078	0,064	0,078	0,064	0,078	0,064	0,078	0,064	0,078	0,064	0,078	0,078	0,081			
Quantità aria per la combustione	m ³ /h	50	60	58	70	80	50	60	70	80	50	60	70	80	50	80	60	65			
Capacità coppa olio std	l	1,8	1,8	1,8	2,8	2,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	2,8	21,8	1,8	2,8	1,8	1,8			
Capacità serbatoio olio	l	—	—	—	—	—	2,3	2,3	2,3	2,3	—	—	—	—	—	—	—	—			
Capacità serbatoio combustibile	l	4	4	4	4	4	—	—	—	—	4	4	4	4	—	—	—	—			
Max carico assiale (non contin.) su albero motore	Kg	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300			
Max inclinazione non continuativa (continuativa)	Lato poppa	35°(25°)	35°(25°)	35°(25°)	35°(25°)	35°(25°)	(35°)	(35°)	(35°)	(35°)	35°(25°)	35°(25°)	35°(25°)	35°(25°)	—	—	—	—			
	Lato prua	30°(25°)	30°(25°)	30°(25°)	30°(25°)	30°(25°)	(35°)	(35°)	(35°)	(35°)	30°(25°)	30°(25°)	30°(25°)	30°(25°)	—	—	—	—			
	Laterale	40°(25°)	40°(25°)	40°(25°)	40°(25°)	40°(25°)	(35°)	(35°)	(35°)	(35°)	40°(25°)	40°(25°)	40°(25°)	40°(25°)	—	—	—	—			
Peso a secco	Kg	50	50	71	53	53	50	50	53	53	65	65	65	65	85	87	81	80			

Senza avviamento elettrico e gambo di 415 mm

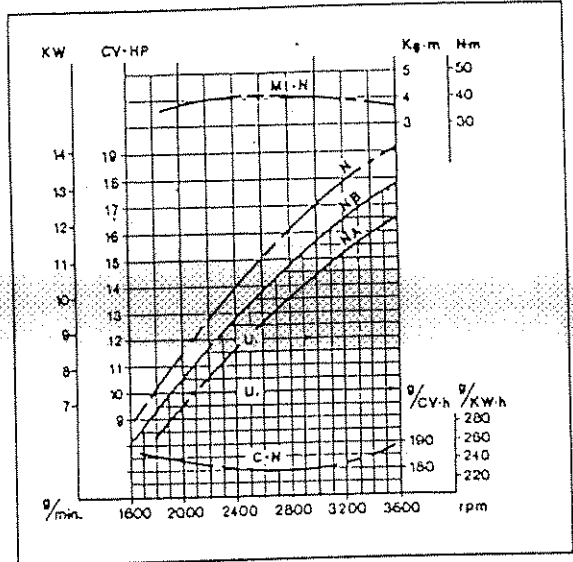
496.98 | 05/93

5. CURVE DI POTENZA MOTORI SERIE MD/2

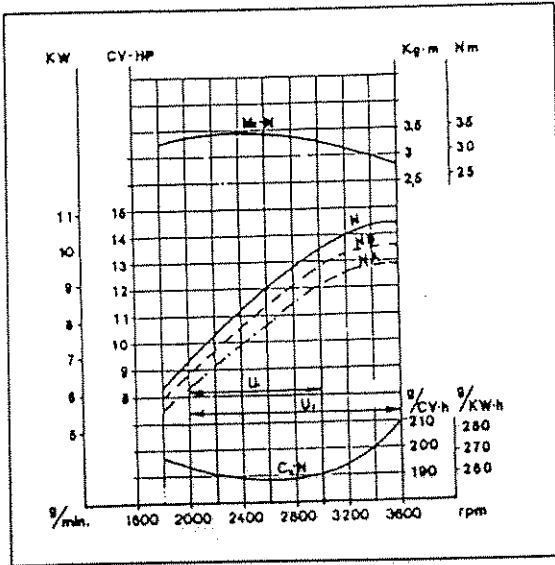
MD150-151-156-159 MW150-151 MM150 F15



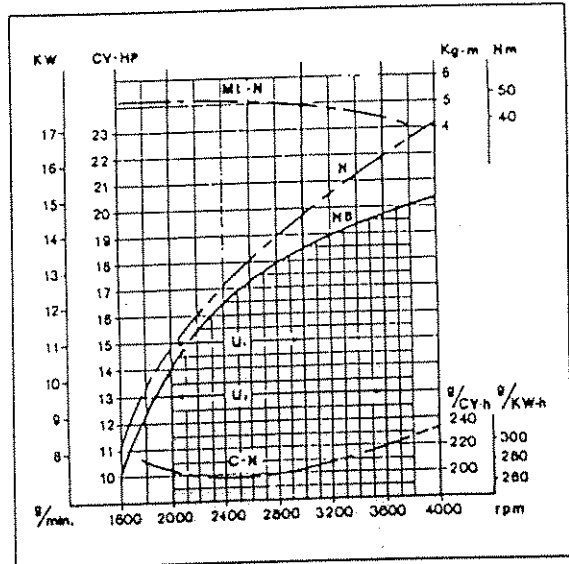
MD190-191-196-199 MW190-191



MD170 S (silenziato)



F25



- N: Potenza autotrazione (DIN 70020)
- NB: Potenza non sovraccaricabile (DIN 6271)
- NA: Potenza continuativa sovraccaricabile (DIN 6271)
- U1: Campo di utilizzazione normale motori tarati a 3.000 giri/min
- U2: Campo di utilizzazione normale motori tarati a 3.600 giri/min

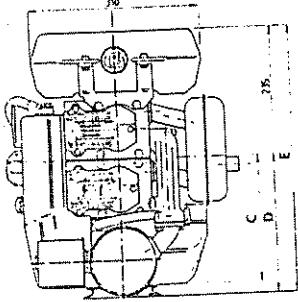
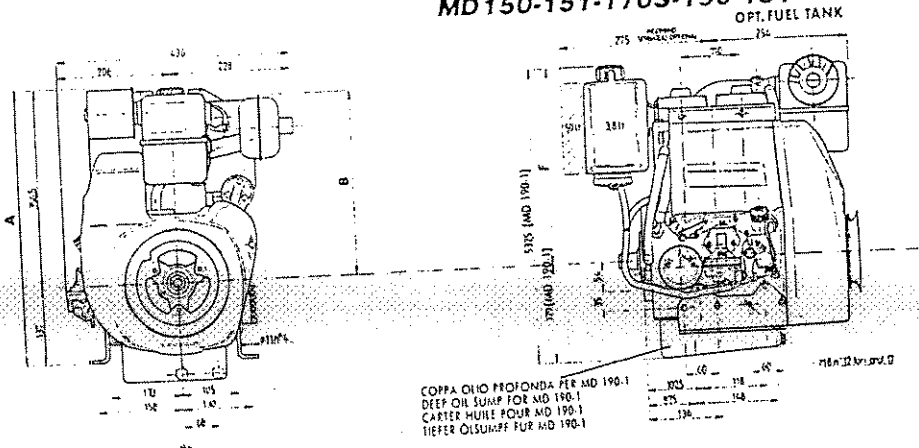
Con temperature ambientali superiori a 20 °C (+68°F) o altitudini oltre il livello del mare il motore subisce una perdita di potenza del 2% per ogni 5 °C di incremento della temperatura e del 1% per ogni 100 metri di incremento di altitudine.

496.99 05/93



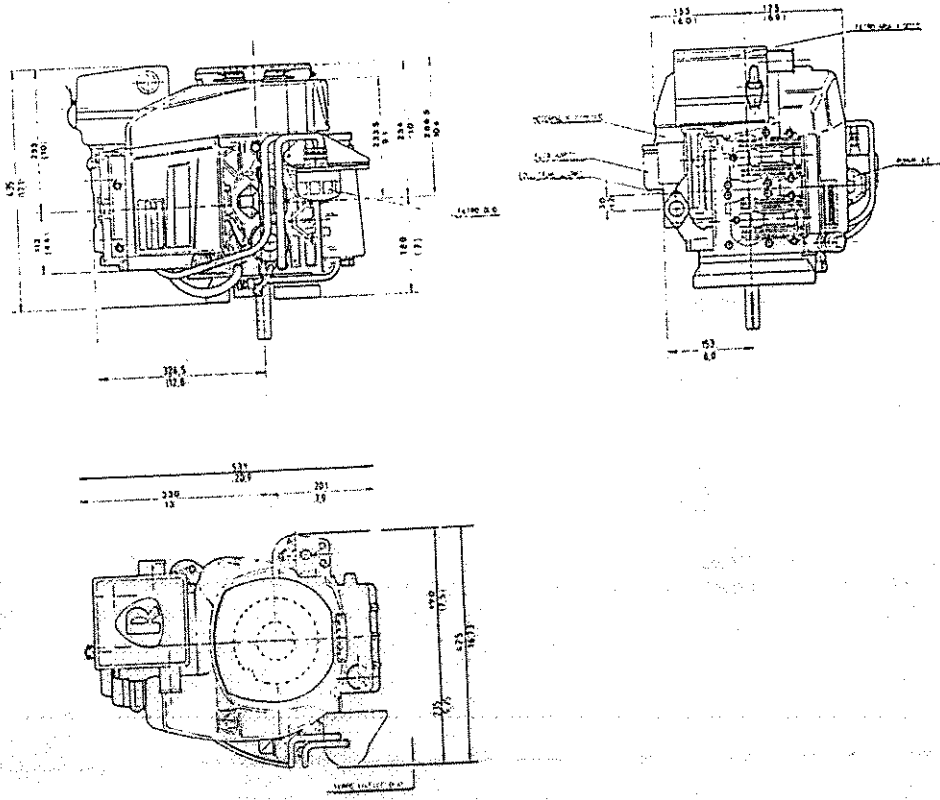
6. DIMENSIONI DI INGOMBRO MOTORI SERIE MD/2

MD150-151-170S-190-191



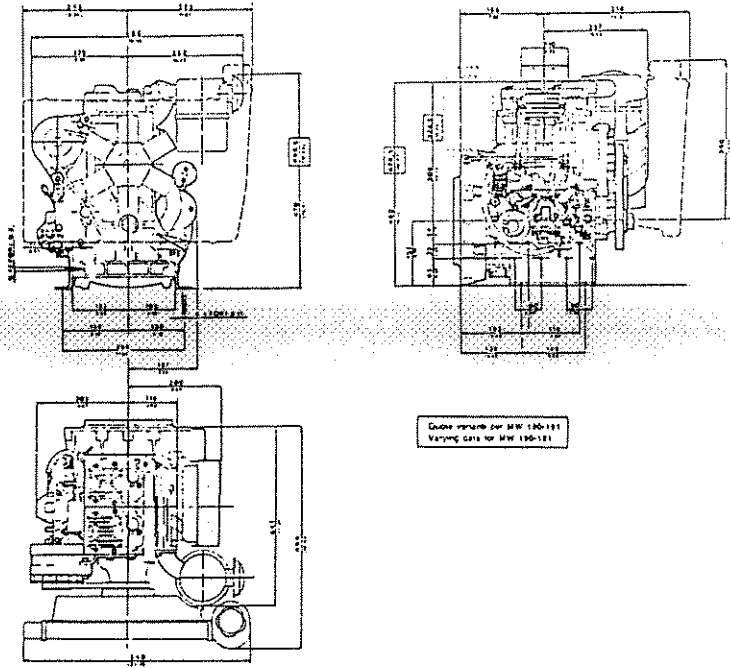
	A	B	C	D	E	F
MD150-1	429	305,5	216,5	244	485	300
MD170-1	447,5	324	216,5	244	485	318,5
MD190-1	493,5	324	233,5	254	489	353,5

MD159-156-199-196

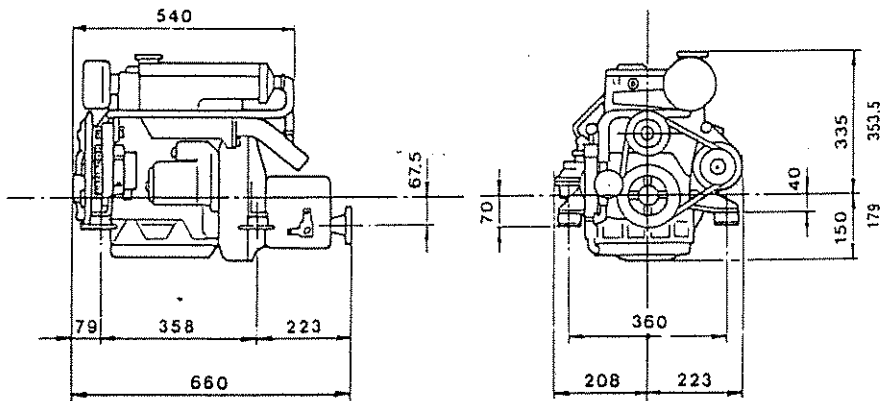


496.99 05/93

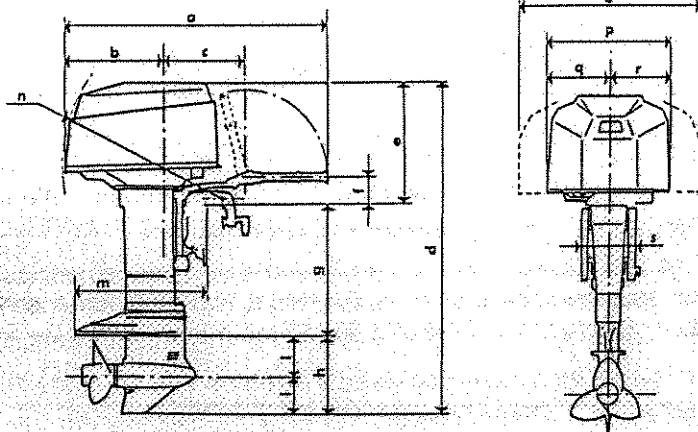
MW150-151-190-191



MM150-191



F15 F25

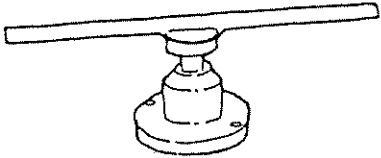
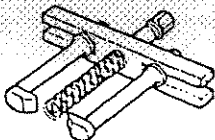
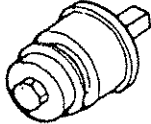


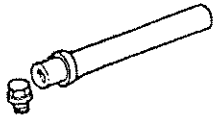


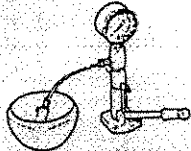


GAMBO	F15			F25		
	Corto	Lungo	Extralungo	Corto	Lungo	Extralungo
a		965			780	
b		340			330	
c		330			180	
d	1235	1355	1482	1290	1310	1437
e		520			470	
f		85			100	
g	415	535	662	415	535	662
h		300			300	
i		155			155	
l		145			145	
m		440			440	
o		800			750	
p		440			440	
q		220			220	
r		220			220	
s		210			210	







496.99 03/92



7. ATTREZZATURA SPECIALE

ATTREZZO	CODICE	DESCRIZIONE
	365.02	Estrattore volano
 OK	365.01	Estrattore universale
	365.90	Estrattore bronzine di banco
	365.89	Estrattore ingranaggio albero a gomiti
	365.91	Attrezzo montaggio supporti centrali
	365.93	Attrezzo montaggio gommini quide valvole
	365.77	Fascia montaggio cilindro D. 80-85 mm
	365.94	Attrezzo controllo anticipo iniezione
	365.43	Banco prova iniettori

8. TABELLA DI MANUTENZIONE

OPERAZIONE								
		8	50	100	200	500	2500	5000
CONTROLLO	Livello olio filtro aria	■						
	Livello olio basamento							
	Livello olio invertitore							
	Livello liquido refrigerante (MM MW)							
	Livello liquido batteria		■					
	Tensione cinghia							
	Gioco valvole bilancieri				■			
	Taratura iniettori						■	
	Valvola termostatica (MM MW)							■
	Pastiglia zinco (F15 F25)				■			
PULIZIA	Filtro aria	■						
	Filtro olio interno				■			
	Alette teste e cilindri					■		
	Serbatoio combustibile						■	
	Filtro acqua (MM)					■		
	Scambiatore di calore (MM)							■
	Iniettori							■
SOSTITUZIONE	Olio filtro aria (*)		■					
	Olio basamento (*)			■				
	Olio invertitore (**)				■			
	Olio scatola ingranaggi (F15 F25)					■		
	Cartuccia filtro aria						■	
	Cartuccia filtro combustibile							■
	Cartuccia filtro olio							■
	Cinghia							■
REV.	Parziale							■
	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.

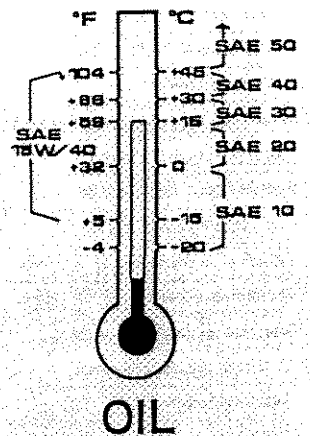
(**) Si consiglia l'uso di olio AGIP ROTRA MP 80W/90.

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

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



496.99 05/93



9. TABELLA RICERCA INCONVENIENTI

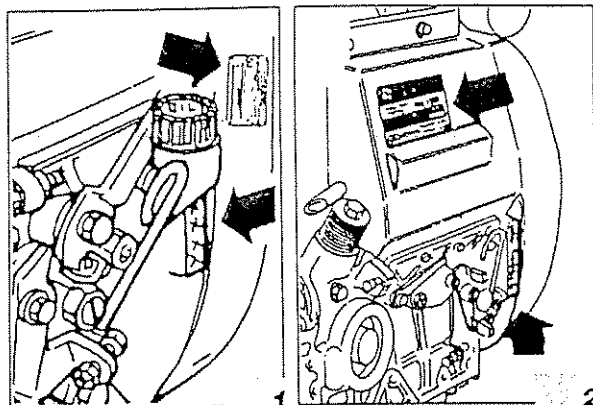
DIFETTO PROBABILE CAUSA	Non parte	Parte e si ferma	Non rende	Insuff. press. olio	Bloccato	Rumoroso	Fuma azzurro	Fuma bianco	Fuma nero	Batte zona carter	Batte zona testa	Perdita	Consumo olio	Liv. olio aumenta	Perde olio	Burra olio / sfato	Burra olio / scar.	Burra olio / filara	Scalda	Perde colpi	Non sale di giri	
	Filtro aria intasato																					
Tubo sfato piegato																						
Piede biella con troppo gioco																						
Motore in rodaggio																						
Carburante inadeguato																						
Aspiraz. aria dalla pompa iniezione																						
Circuito di lubrificazione intasato																						
Pompa olio usurata																						
Filtro nafta intasato																						
Serbatoio combustibile vuoto																						
Bronzina di banco fusa																						
Spazio nocivo insufficiente																						
Spazio nocivo eccessivo																						
Ingranaggi distribuzione difettosi																						
Alette teste e cilindri intasati																						
Guide valvole usurate																						
Pistone grippato																						
Cilindro usurato																						
Gioco bilancieri eccessivo																						
Molla regolatore difettosa																						
Aste bilancieri incrociate																						
Tubazione intasata																						
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																						
Bronzina testa biella o banco fusa																						
Eccessivo carico																						
Leva regolatore con troppo gioco																						
Parlenza in senso inverso																						
Supplemento non inserito																						
Foro lappo serbatoio chiuso																						
Valvolina pressione olio avariata																						
Eccessiva quantità olio nel carter																						
Bronzine di banco usurate																						
Asta cremagliera indurita																						
Segmenti usurati																						
Raccordo mandata pompa lento																						
Motore freddo																						
Giri al minimo bassi																						
Giri di scarto insufficienti																						

10. IDENTIFICAZIONE MOTORE

Il tipo del motore è indicato sulla targhetta fissata al motore (fig.1 e 2).

Il codice ed il numero di matricola sono stampigliati sul basamento lato asta livello olio (fig. 1 e 2).

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



11. SMONTAGGIO MOTORE

11.1 Estrazione iniettori

Allentare i tubi mandata combustibile.

Sfilare gli iniettori con estrattore commerciale come indicato in fig.3.

11.2 Estrazione volano

Utilizzare l'estrattore cod. 365.02 come indicato in fig. 4.

ATTENZIONE: durante l'operazione di smontaggio del volano, evitare di percuotere assialmente l'estrattore.

Per i motori serie MM il volano può essere estratto manualmente (fig. 5).

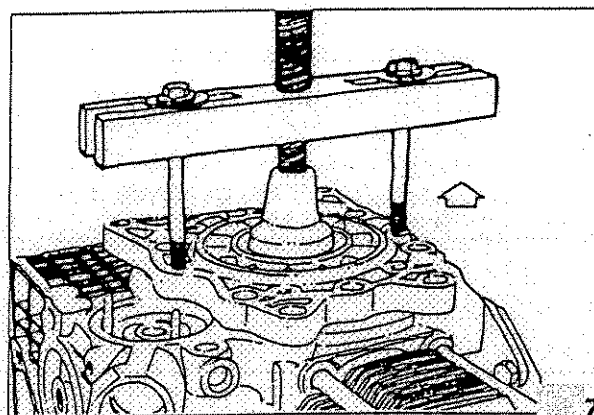
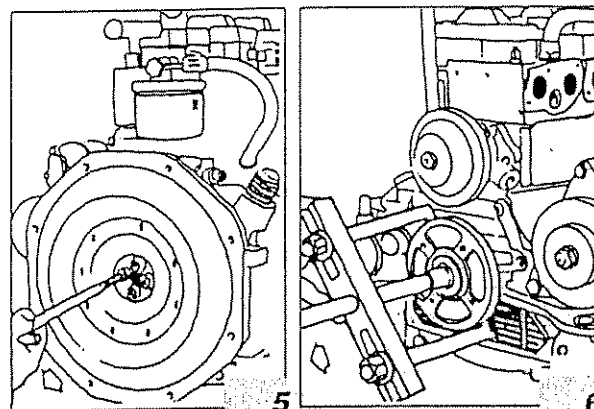
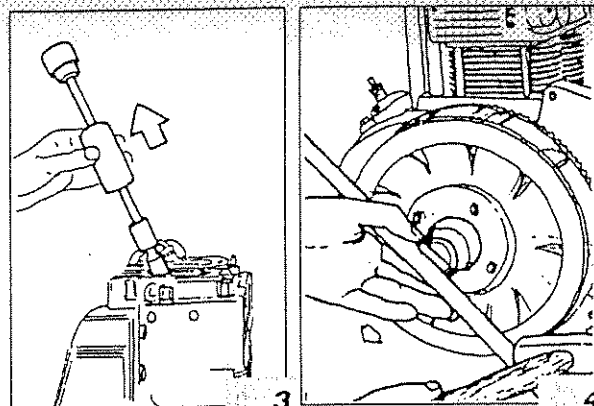
11.3 Estrazione puleggia

Utilizzare, per i motori serie MM l'estrattore cod. 365.01 come indicato in fig. 6.

ATTENZIONE: durante l'operazione di smontaggio della puleggia, evitare di percuotere assialmente l'estrattore.

11.4 Estrazione supporto di banco

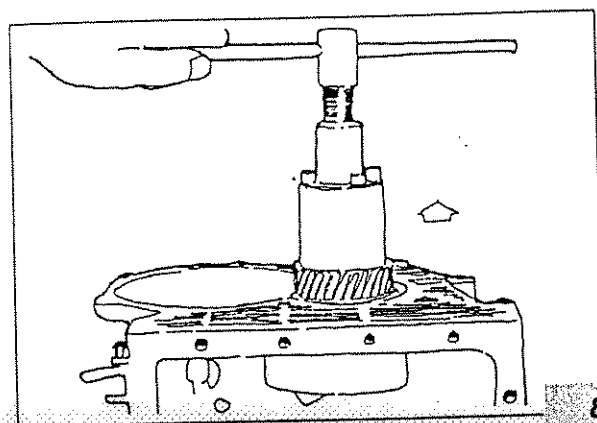
Estrarre il supporto con due viti M.8 oppure con un estrattore commerciale, come indicato in fig.7.





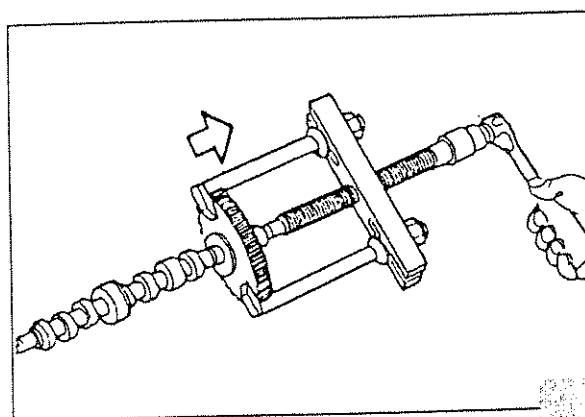
11.5 Estrazione ingranaggio albero a gomiti

Utilizzare l'estrattore cod. 365.89 (fig. 8)



11.6 Estrazione ingranaggio albero a camme

Utilizzare l'estrattore cod. 365.01 (fig.9)

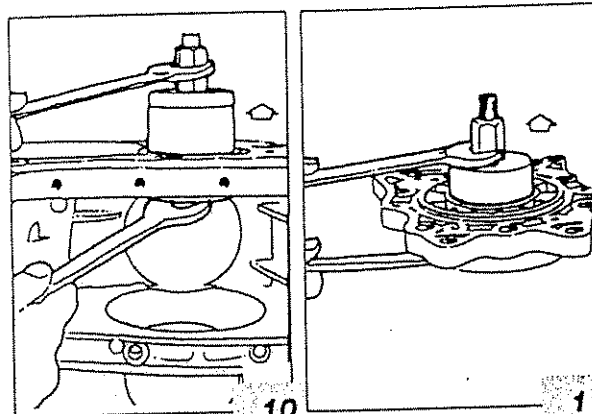


11.7 Estrazione bronzine di banco

Sul basamento (fig. 10)

Sul supporto di banco (fig. 11)

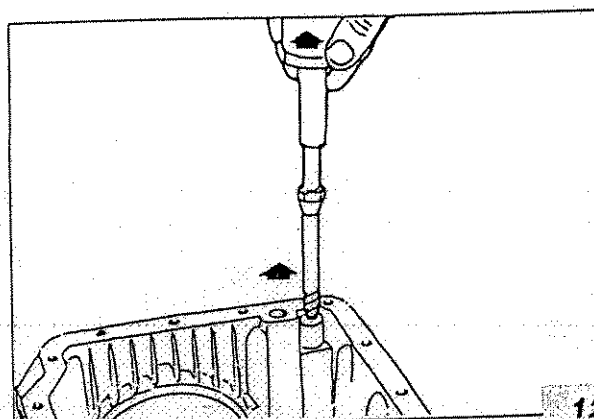
Utilizzare l'estrattore cod. 365.90.



11.8 Estrazione valvola registro pressione olio

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

Filettare il corpo interno della valvola, sfilare quindi con un estrattore commerciale (fig.12).



12. CONTROLLI E REVISIONI

12.1 Teste

Particolari indicati nella fig. 13.

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

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

Non smontare le teste a caldo per evitare deformazioni.

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

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

12.2 Valvole - Guide - Sedi

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

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

Controllare le dimensioni dello stelo valvola (fig. 15) ed il gioco tra guida e valvola, alesare la guida alle dimensioni indicate in tabella (fig. 14).

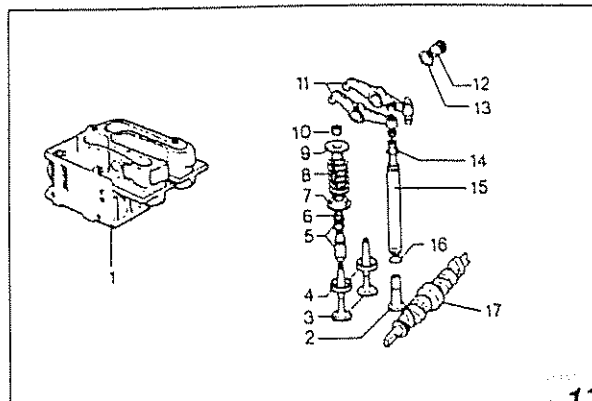
Sostituire guida e valvola se il gioco supera 0,1 mm.

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

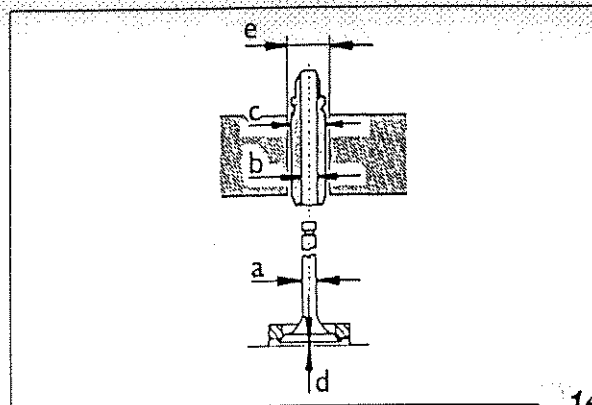
Sono disponibili guide valvole maggiorate esternamente di 0,10 mm.

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.

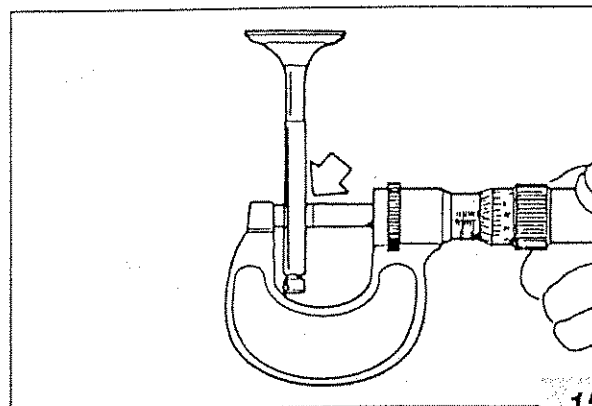
Occorre quindi togliere lo strato superficiale indurito, impiegando una mola a 45° (fig.16).



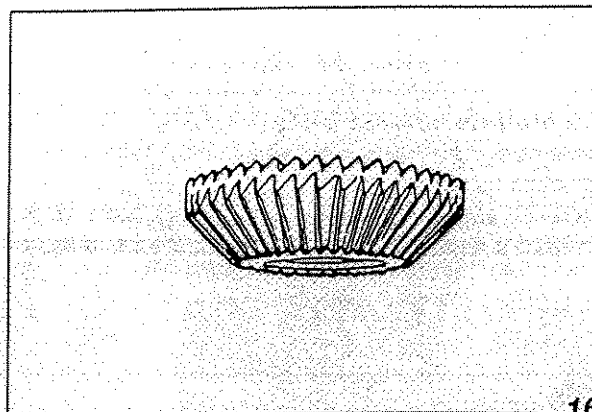
13



14



15



16



La lavorazione della sede valvola comporta l'allargamento della pista P di tenuta valvola (fig. 17).

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. 18).

Rispettare i valori di incassatura valvole come riportato in tabella (d, fig. 14).

Montaggio mm	Limite di usura mm
0,8 - 1,0	1,3

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

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

Lavare accuratamente con petrolio o benzina la valvola e la sede per eliminare residui di pasta smeriglio o trucioli. Per controllare l'efficienza della tenuta tra valvola e sede, a smerigliatura eseguita, procedere nel seguente modo:

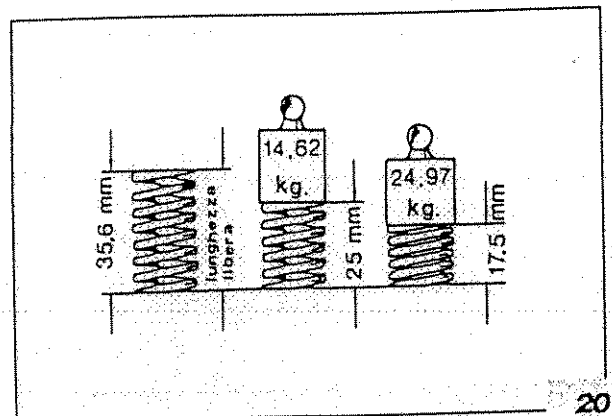
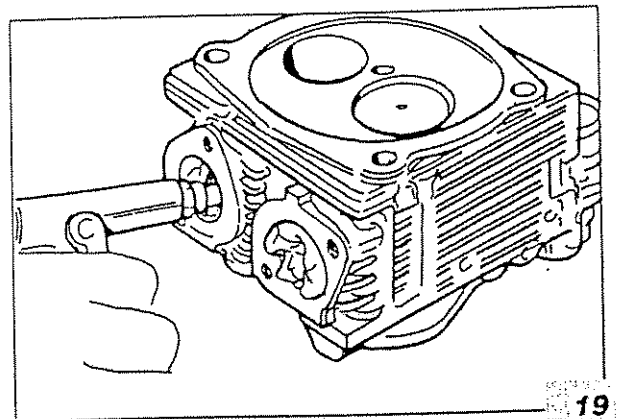
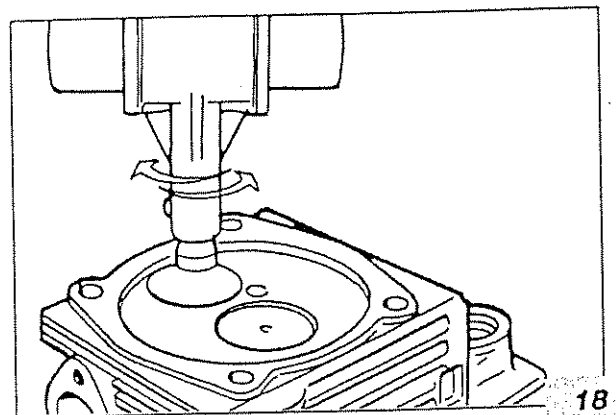
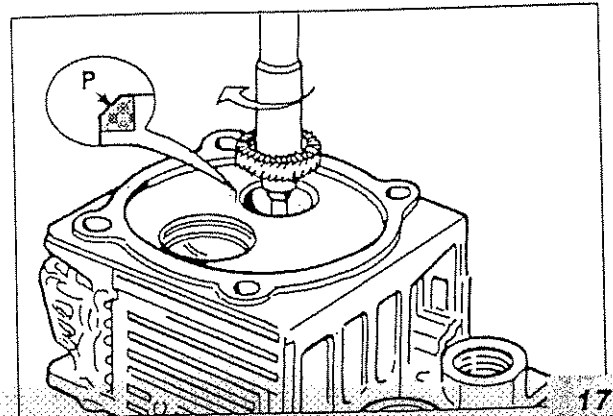
- 1) Montare la valvola sulla testa con molla piattelli e semi coni di fermo (vedi fig. 13).
- 2) Capovolgere la testa e versare alla periferia del fungo valvola alcune gocce di gasolio o di olio
- 3) Soffiare all'interno del condotto testa aria compressa, tamponare i bordi del condotto stesso per evitare fughe di aria (fig. 19).

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

12.3 Molle e valvole

Per rilevare un eventuale cedimento della molla, verificame la lunghezza come indicato in fig. 20.

Tolleranza ammissibile su carichi e lunghezze $\pm 10\%$.
Non riscontrando i valori menzionati sostituire le molle.



12.4 Bilancieri

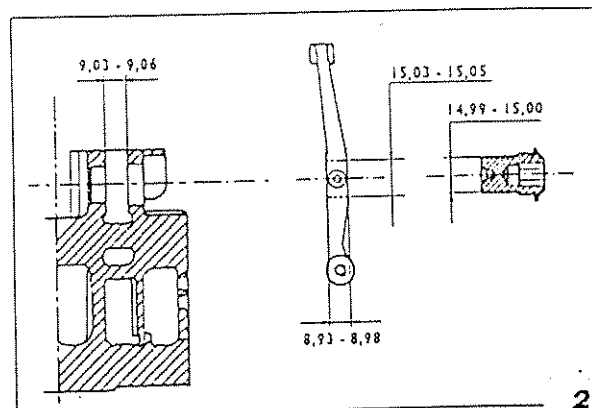
Verificare che le superfici di contatto tra bilancieri e perno siano esenti da rigature o segni di grippaggio, in caso contrario sostituire i particolari.

Gioco tra bilancieri e perno (fig. 21):

Montaggio mm	Limite di usura mm
0,03 + 0,06	0,15

Gioco assiale bilancieri (fig. 21):

Montaggio mm	Limite di usura mm
0,05 + 0,130	0,5



21

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

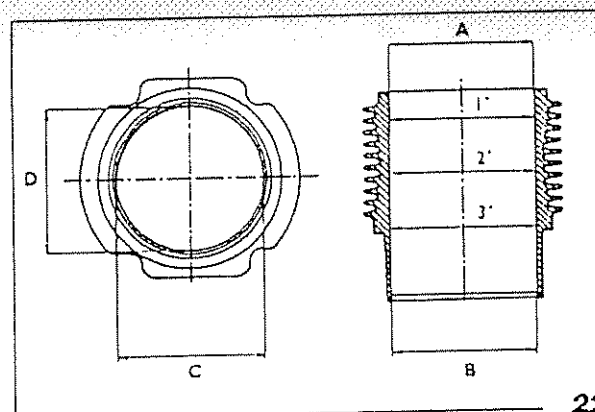
12.5 Cilindri

Serie MD raffreddamento ad aria con cilindri in ghisa speciale con canne integrali.

Serie MM e MW raffreddamento ad acqua con cilindro in alluminio e canne riportate in ghisa.

Controllare con comparatore due diametri (C-D) interni perpendicolari tra loro a tre diverse altezze (fig. 22).

Massimo errore di conicità (A-B) e di ovalizzazione (C-D), ammesso 0,06 mm.



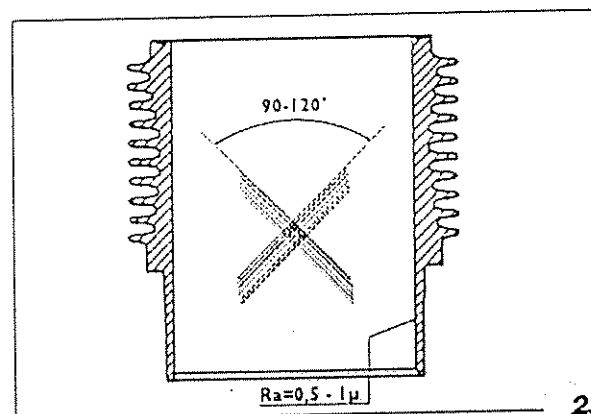
22

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

In tal caso, affinché l'adattamento tra segmenti e cilindri avvenga il più velocemente possibile, ripristinare la rugosità delle canne, passando nel suo interno con movimento alternato incrociato, tela smeriglio di grana 80 + 100 imbevuta con gasolio avvolta nel palmo della mano (fig. 23).

Ne dovrà risultare una superficie a tratti incrociati dall'aspetto ruvido come in fig. 24. Fare quindi seguire alle operazioni suddette un abbondante lavaggio con benzina o petrolio.

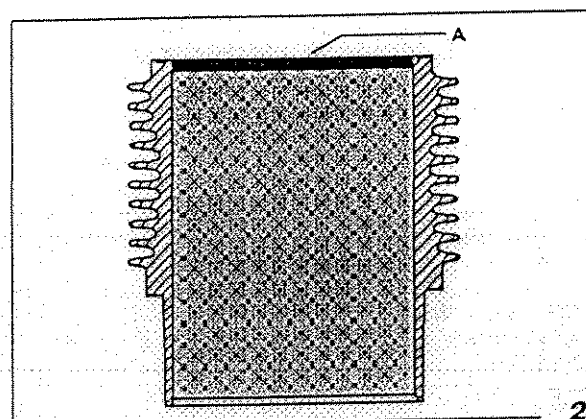
Se il cilindro presenta un gradino nella zona "A" fig. 24 e se conicità ed ovalizzazione superano i valori precedentemente riportati procede con la sostituzione del cilindro e del pistone.



23

Diametro dei cilindri (fig. 22):

MD75 MD150 MD159 MW150 F15	∅ 80 + 80,020
MD95 MD170 MD190 MD199 MW190 MM191 F25	∅ 85 + 85,015



24



12.6 Segmenti - Pistoni - Spinotti

Per rilevare lo stato di usura dei segmenti, introdurli nel cilindro, nella zona inferiore e misurare la distanza tra le estremità libere (fig. 25) 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 spessore il gioco tra cava e segmento fig.26. Sostituire pistoni e segmenti se il gioco supera:

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

ATTENZIONE: i segmenti devono essere sempre sostituiti dopo ogni smontaggio del pistone.

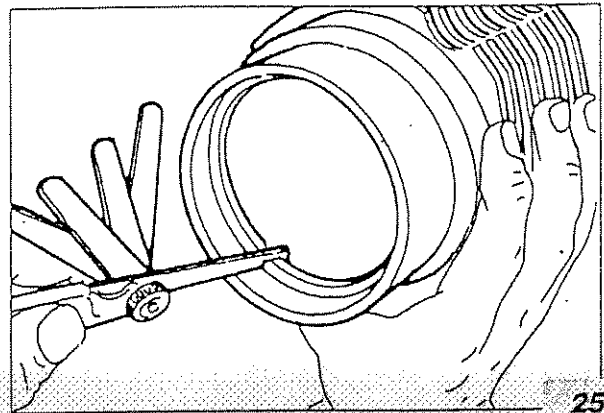
Controllo diametro pistoni: il diametro del pistone deve essere rilevato a circa 18 mm dalla base fig. 27.

MOTORE	Diametro mm
MD75 MD150 MD159 MW150 F15	79,93 + 79,958
MD95 MD170 MD190 MD199 MW190 MM191 F25	84,910 + 84,940

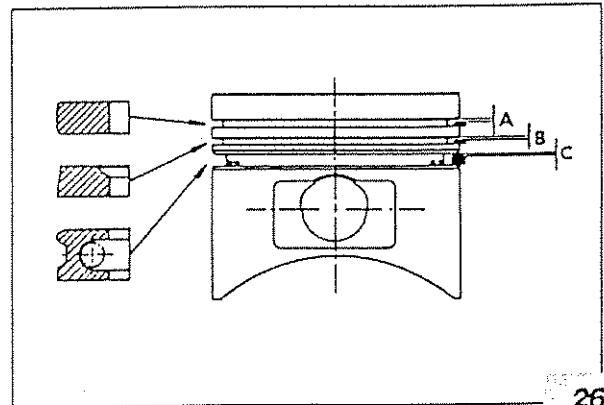
Verificare il gioco tra cilindro e pistone, se supera 0,120 mm sostituire i particolari.

Gioco tra spinotto e pistone mm:

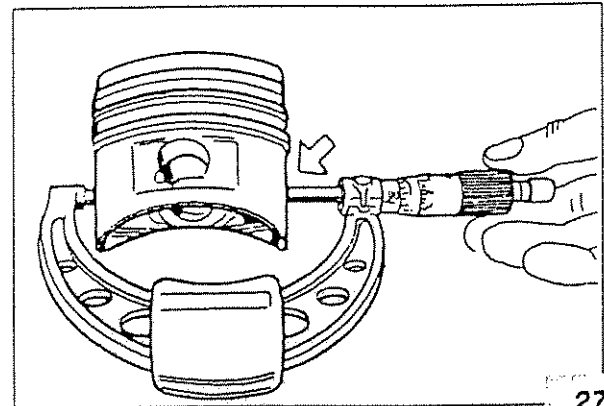
Montaggio mm	Limite di usura mm
0,003 + 0,013	0,050



25



26



27

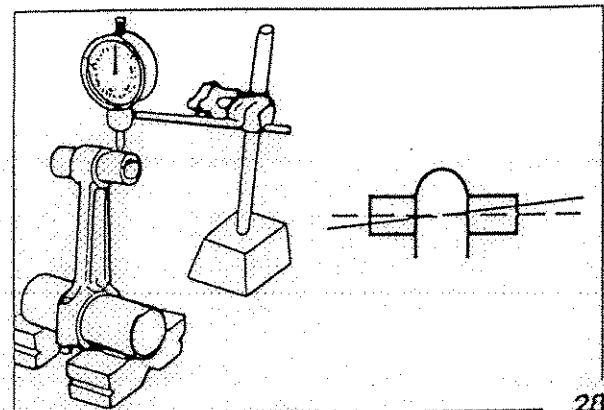
12.7 Bielle

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

MOTORE	Ø Spinotto mm	Gioco mm	Limite usura mm
MD75 MD150 MD159 MW150 F15	19,997 + 20,002	0,023 + 0,038	0,070
MD95 MD170 MD190 MD199 MW190 MM191 F25	21,997 + 22,002	0,023 + 0,038	0,070

Controllo parallelismo tra gli assi della biella (fig. 28):

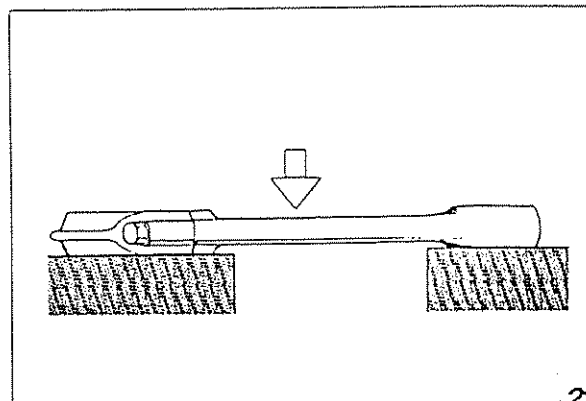
1) inserire lo spinotto nel foro del piede di biella, una spina calibrata nella testa di biella (con bronzina montata).



28

496.99 05/93

- 2) Appoggiare la spina su due prismi disposti su di un piano di riscontro
- 3) Verificare con comparatore centesimale che tra le letture effettuate alle estremità dello spinotto non vi sia una differenza superiore a 0,05 mm, con deformazioni superiori (max. 0,10 mm) procedere alla squadratura della biella. L'operazione si esegue applicando sulla mezzeria dello stelo biella disposta su piani di riscontro una pressione calibrata, sul lato convesso (fig. 29).

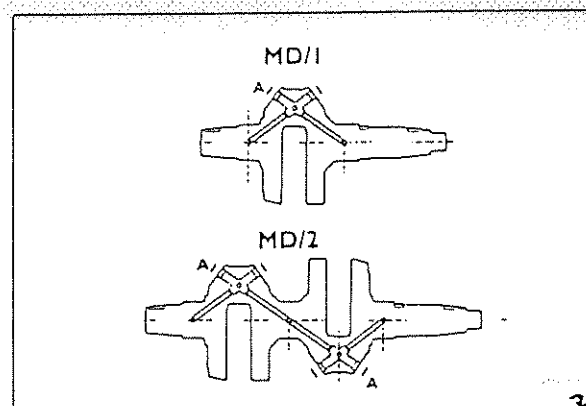


29

12.8 Albero a gomiti

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

- 1) Togliere dai condotti di passaggio olio le pastiglie metalliche di chiusura "A" (fig. 30).
- 2) Con una punta metallica sagomata pulire accuratamente l'interno dei condotti di passaggio olio e dei pozzetti di filtraggio. Se le incrostazioni risultano fortemente agglomerate, immergere l'albero a gomiti in un bagno di petrolio o benzina prima di procedere alla raschiatura.
- 3) Ultimare la pulizia dei condotti e dei pozzetti, richiudere l'estremità con nuove pastiglie (fig. 31).



30

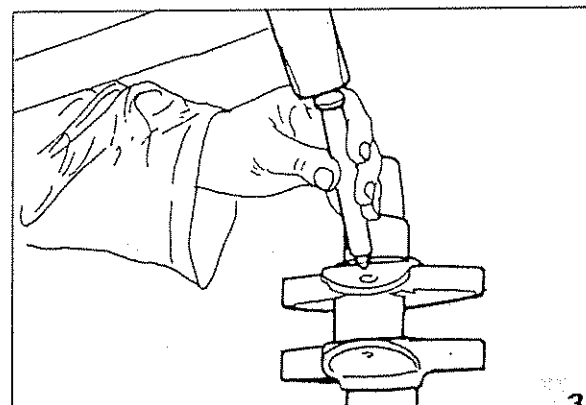
Controllo dimensionale albero a gomiti.

Con albero a gomiti ben pulito, verificare con micrometro le condizioni di usura e ovalizzazione dei perni di banco e di biella secondo due posizioni perpendicolari (fig. 32).

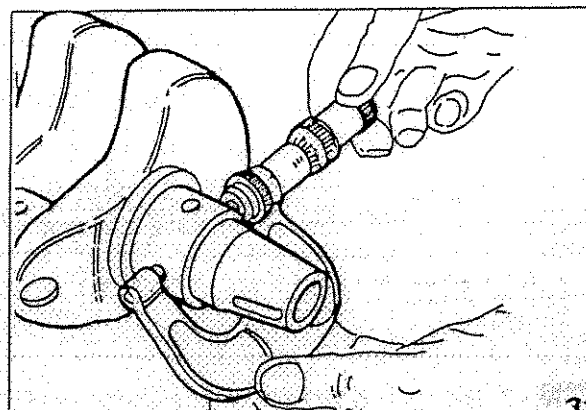
Riscontrando usure superiori a 0,08 mm (fig.33) rettificare l'albero ai valori riportati in tabella:

Quota	STD mm	-0,25 mm	-0,50 mm	-0,75 mm
A - B - D	45,005	44,755	44,505	44,255
	45,015	44,765	44,515	44,265
C	39,994	39,744	39,494	39,244
	40,010	39,760	39,510	39,260
E	48	-	-	-
	48,03	-	-	-

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



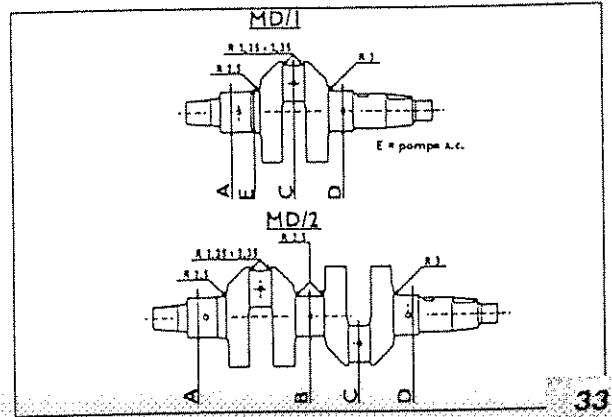
31



32

496.99 05/93

ATTENZIONE: durante l'operazione di rettifica non asportare materiale dai rasamenti dei perni di banco per non alterare il valore del gioco assiale dell'albero a gomiti; accertarsi inoltre che i raggi della mola corrispondano con quelli indicati in fig. 33 per non creare sezioni di innesco rottura sull'albero.



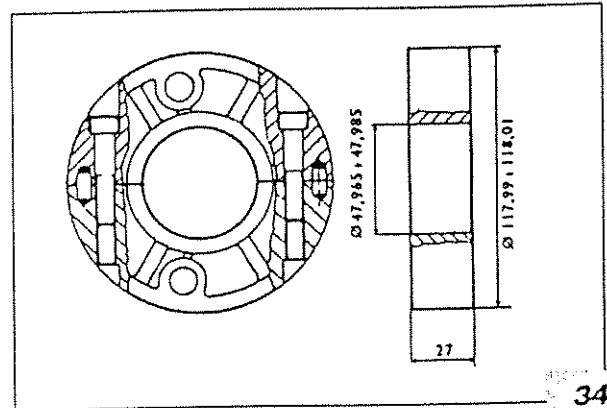
33

12.9 Supporto di banco centrale motori serie MD/2

Per facilitare il montaggio il supporto di banco è lavorato esternamente con uno smusso che facilita l'inserimento sul carter (fig. 34).

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

Controllare lo stato dei getti di lubrificazione (MD190), se intasati pulirli con petrolio o benzina, quindi asciugarli con aria compressa.



34

12.10 Anelli tenuta olio

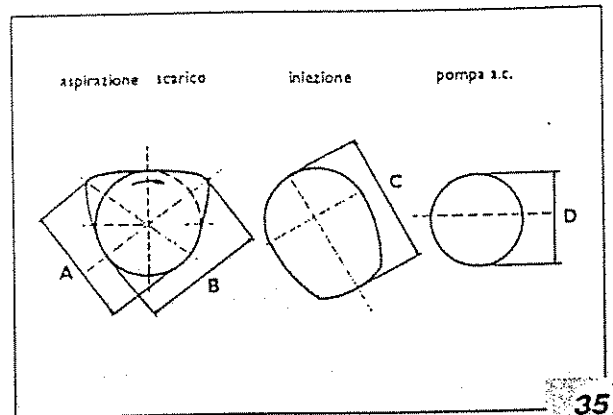
Verificare che gli anelli non siano induriti nel labbro di tenuta e non presentino segni di rottura o logorio.

12.11 Albero a camme

Controllare che le camme ed i perni supporto non presentino rigature o usure. Verificare le dimensioni riportate in tabella ed indicate nelle fig. 35-36.

Dimensioni camme fig. 35.

Camma	Quota	Dimensione mm
Distribuzione	A B	34,69 - 34,74
Iniezione	C	34,98 - 35,02
Pompa A.C. MD/2	D	25,50 - 25,70

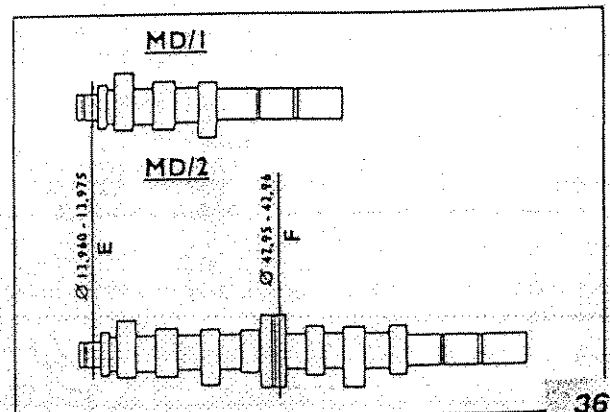


35

Gioco di accoppiamento tra i perni e i relativi alloggiamenti (fig 34):

Quota	Gioco mm
E	0,025 - 0,065
F carter in alluminio	0,07 - 0,105
F carter in ghisa	0,04 - 0,075

ATTENZIONE: sostituire l'albero se le camme o i perni presentano usure superiori a 0,1 mm.



36

12.12 Punterie e aste bilancieri

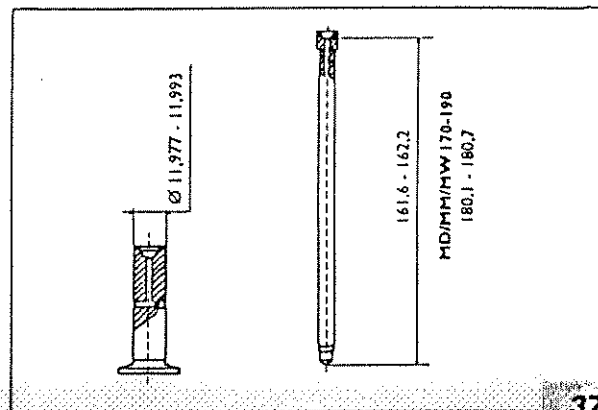
Verificare che le superfici delle punterie (fig. 37) siano esenti da usure, rigature o segni di grippaggio, in caso contrario sostituirle.

Gioco di accoppiamento tra i perni e i relativi alloggiamenti:

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

Le aste devono essere diritte e con le superfici sferiche alle estremità in buone condizioni (fig. 37).

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



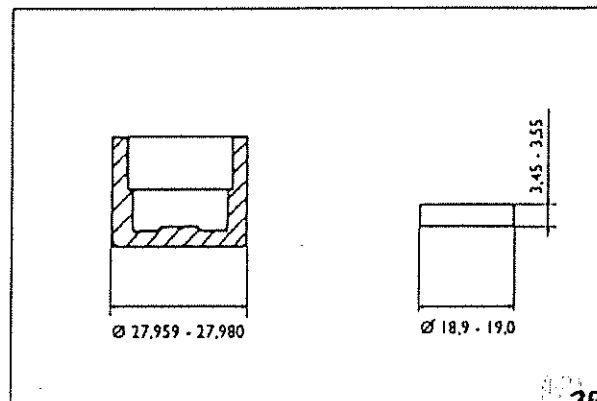
37

12.13 Pastiglie e punterie pompe iniezione

Sostituire i particolari se l'usura delle superfici supera il valore di mm 0,1 (fig. 38).

Gioco di accoppiamento tra punterie e relativi alloggiamenti sul basamento:

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



38

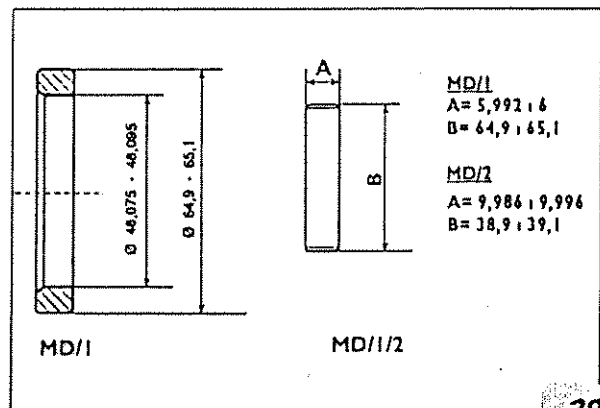
12.14 Puntalino pompa combustibile

Sui motori serie MD/1 il puntalino viene comandato da un anello interposto tra puntalino ed albero a gomito (quest'ultimo è lavorato eccentricamente rispetto l'asse motore).

Verificare che le superfici del puntalino (e dell'anello per i motori MD/1), fig. 39, siano esenti da usura, rigature o segni di grippaggio, in caso contrario sostituire i particolari.

Gioco di accoppiamento tra puntalino e relativa sede sul basamento:

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



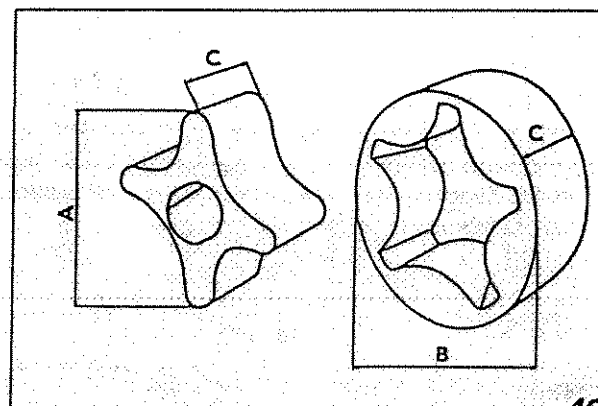
39

12.15 Pompa olio

Esaminare i rotori e sostituirli se presentano deterioramenti sui lobi o sui centraggi. Controllare il grado di usura della pompa rilevando i valori indicati nella fig. 40.

Quota	Dimensione mm	Limite usura mm
A	29,72 + 29,77	29,65
B	40,551 - 40,576	40,45
C	17,92 + 17,94	17,89
C (MD/vertic.)*	14,92 + 14,94	14,89
C (MD/vertic.)	21,92 + 21,94	21,89

* Lato basamento



40

496.99 05/93

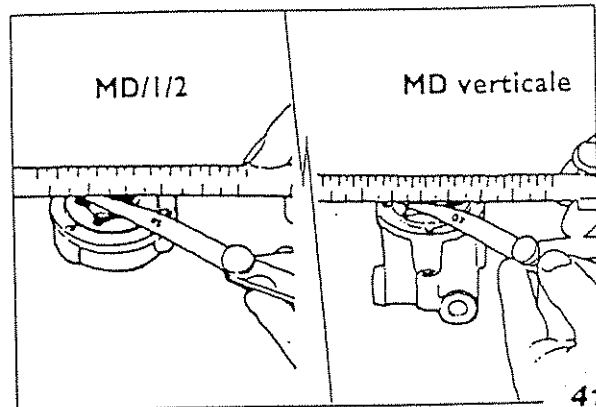


Gioco tra rotore esterno pompa olio e alloggiamento coperchio.

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

Gioco assiale dei rotori (fig. 41):

Motore	Montaggio mm	Limite di usura mm
MD/1/2	0,01 + 0,06	0,10
MD verticali	0,07 + 0,10	0,15

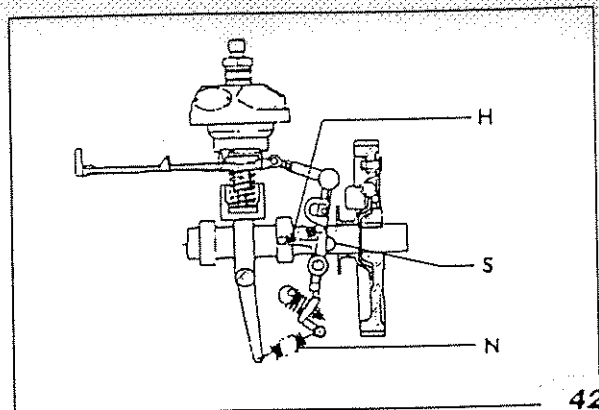


12.16 Leva e molla regolatore

Verificare che i pattini (S fig. 42) siano complanari e che le molle non abbiano perduto la loro elasticità. Sostituire i particolari usurati consultando il catalogo ricambi.

Dimensioni molle regolatore e supplemento (fig. 42):

Molla	Lunghezza libera mm	Lunghezza a carico mm	Cerico Kg	Numero spire
Regolatore (N)	32 + 34	53	1,9	14,75
Supplemento (H)				
MD/1/2	25,75 + 26,25	38,7	0,6	25,5
MD verticali	16,9 + 17,9	35	0,3	18,5



12.17 Doppio circuito di raffreddamento per motori MM

Il circuito è composto da uno scambiatore di calore, da una pompa centrifuga per la circolazione del liquido refrigerante e da una pompa autoadescante per la circolazione acqua marina.

Scambiatore di calore.

E' del tipo a fascio tubifero (A, fig. 43). Il calore viene trasmesso dal liquido refrigerante caldo all'acqua di mare fredda. Effettuare periodicamente la pulizia dello scambiatore e verificare che i fori del fascio siano liberi da incrostazioni.

Pompa centrifuga liquido refrigerante.

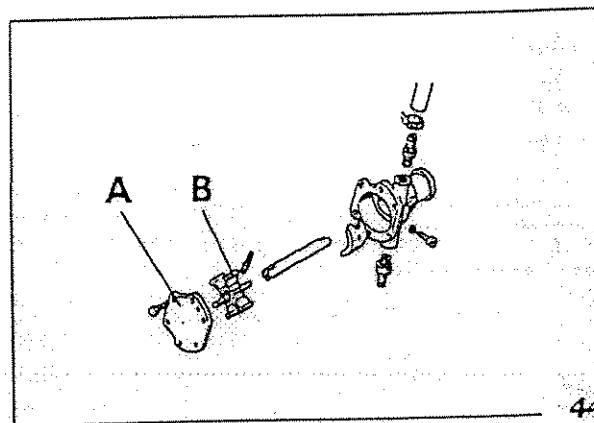
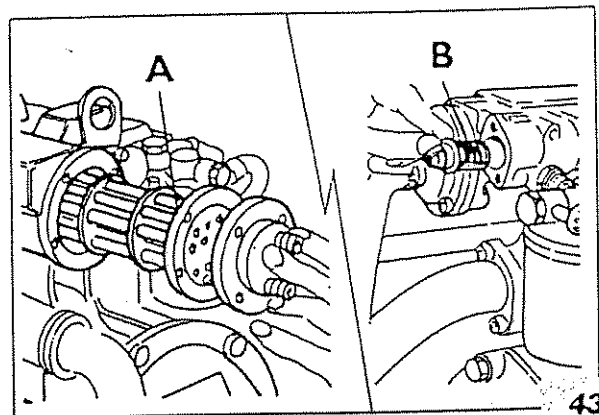
E' del tipo monogirante ad aspirazione assiale e grazie alla sua semplicità non richiede alcuna manutenzione.

Valvola termostatica.

La valvola (B, fig. 43) non richiede alcuna manutenzione. Per verificare il suo funzionamento immergere la valvola in acqua e assicurarsi che la sua apertura avvenga ad una temperatura di circa 81 - 85 °C.

Pompa autoadescante circolazione acqua marina.

Togliere il coperchio della pompa (A, fig.44) e verificare la condizione del rotore in gomma (B, fig.44). Se bloccato nel proprio alloggiamento rimuoverlo, lavarlo con petrolio o benzina, lubrificare e rimontare la pompa.



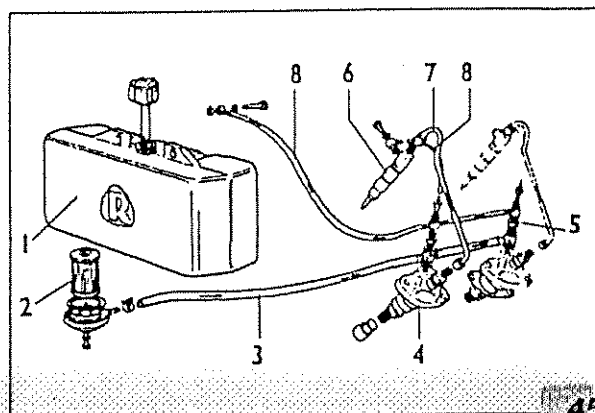
13. APPARATI INIEZIONE

13.1 Circuito combustibile

L'alimentazione può essere del tipo gravitazionale o forzata con pompa meccanica a doppia membrana comandata da un eccentrico posto sull'albero a gomito (MD/1) o sull'albero a camme (MD/2); il filtraggio è assicurato da un filtro posto nel serbatoio combustibile o con cartuccia esterna. La disareazione è automatica.

Particolari di fig. 45 e 46:

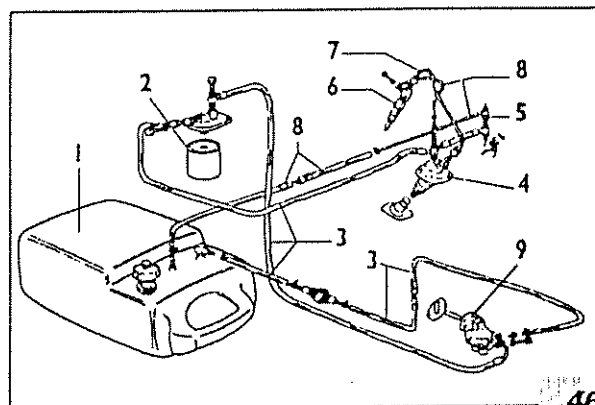
1. Serbatoio - 2. Filtro gasolio - 3. Tubi gasolio - 4. Pompa iniezione - 5. Raccordi disareazione - 6. Iniettore - 7. Tubi iniezione - 8. Tubi rifiuto gasolio - 9. Pompa alimentazione



13.2 Pompe iniezione.

Particolari di fig. 47:

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.



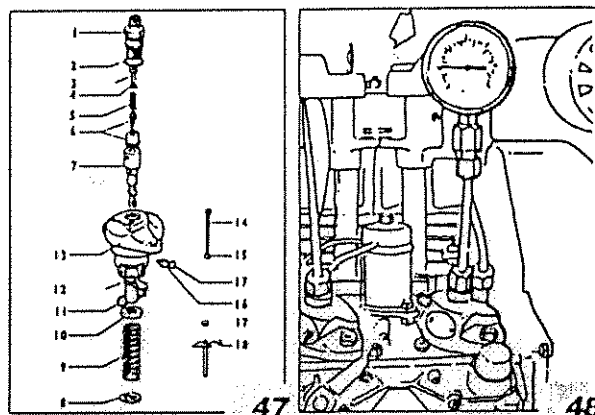
13.3 Controllo pompe iniezione

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

- 1) Collegare al tubo di mandata combustibile un manometro con scala fino a 600 Kg/cm² (fig. 48).
- 2) Disporre il manicotto di regolazione (Nr.12 fig. 47) 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/cm² 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/cm² e continua a scendere lentamente.

La caduta di pressione da 200 Kg/cm² a 150 Kg/cm² deve avvenire in un tempo non inferiore a 7 sec.

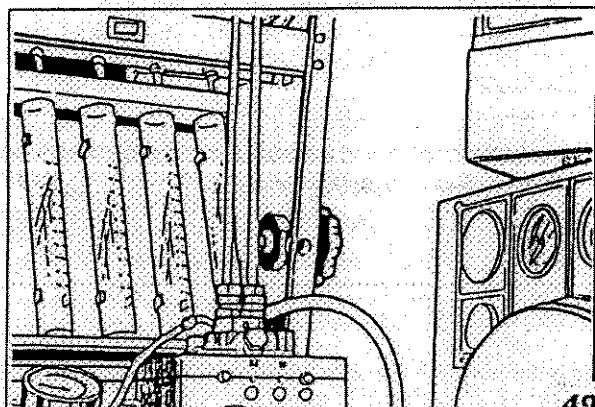


13.4 Taratura pompe iniezione (fig.49)

Registrare la portata max. del pompante agendo sull'intaglio del grano eccentrico (Nr.16 fig. 47).

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 compresa tra:

23 - 25 cc	20 - 22 cc (BOSCH)
------------	--------------------



196.99 05/93

Attenzione: per i motori serie MD/2, in posizione di bloccaggio, la differenza di mandata tra le pompe non deve superare 0,5 cc. Verificare inoltre:

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

13.5 Montaggio pompe iniezione

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

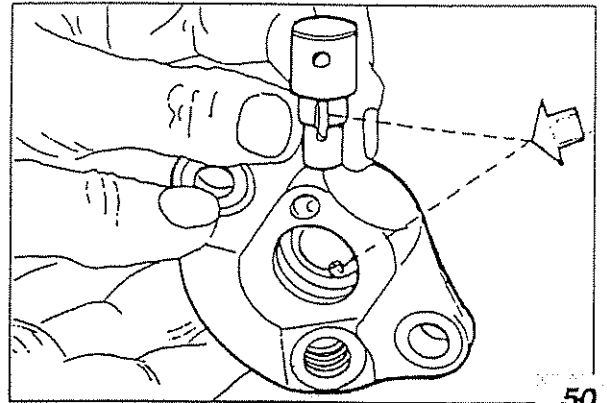
- 1) inserire nel corpo pompa il cilindretto con il foro di ingresso gasolio in corrispondenza del raccordo di alimentazione, fig. 50. La posizione è obbligata dalla presenza di un grano sul corpo pompa. Fare attenzione che tra i piani di appoggio del cilindretto e della pompa non vi siano impurità.
- 2) inserire valvola di mandata, guarnizione in rame, molla, rondella, riempitore, anello OR e avvitare provvisoriamente il raccordo di mandata.
- 3) inserire nella scanalatura interna del manicotto di regolazione il pistoncino con il profilo elicoidale (A, fig. 51) dal lato opposto rispetto al perno manicotto (B, fig. 51). Verificare che il profilo elicoidale sia rivolto in corrispondenza del foro entrata gasolio e del perno eccentrico (C, fig. 51).
- 4) completare il montaggio della pompa con pistoncino, (a, fig. 52), manicotto di regolazione (b), piattello superiore (c), anello di fermo (d), molla (f) e bloccare con piattello (g) tenuta molla.
- 5) serrare il raccordo di mandata (h, fig. 52) a 4,5 + 5 kgm.
- 6) verificare, comprimendo la punteria nelle varie posizioni di lavoro, che il manicotto di regolazione (b, fig. 52) 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. 52) avvitato sul corpo pompa.

Attenzione: dopo lo smontaggio del raccordo di mandata (h, fig. 52) verificare la taratura della pompa iniezione.

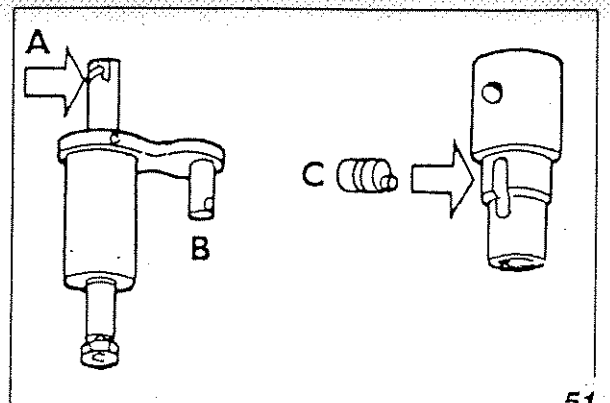
13.6 Prova di tenuta stagna

Dal raccordo di alimentazione, introdurre aria alla pressione di 6 Kg/cm², immergere completamente la pompa in olio o gasolio per circa 20 - 30 secondi (fig. 53) e verificare che non fuoriesca aria.

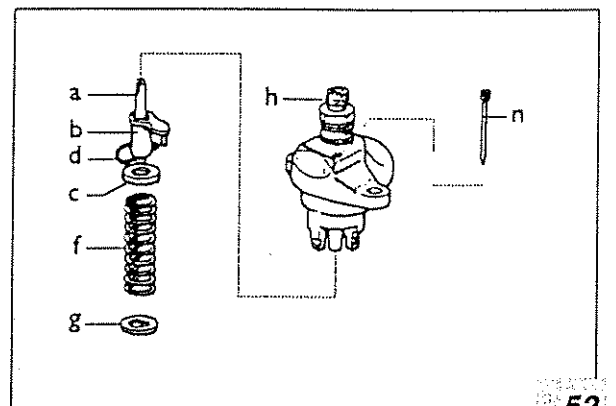
NB: la tenuta deve essere verificata comprimendo la punteria alla quota di 52,8 - 54,4 mm corrispondente al punto morto inferiore di lavoro della pompa.



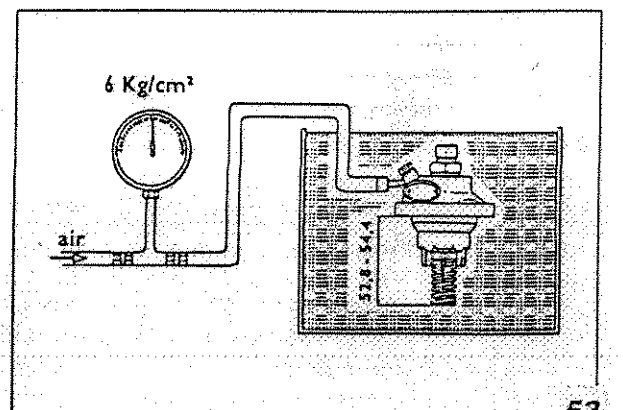
50



51



52



53

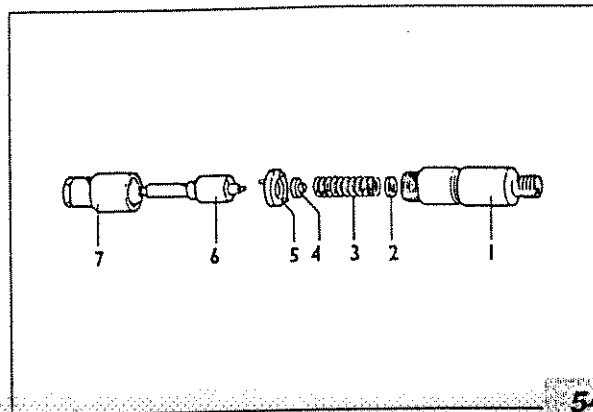
13.7 Iniettori

Particolari di fig. 54:

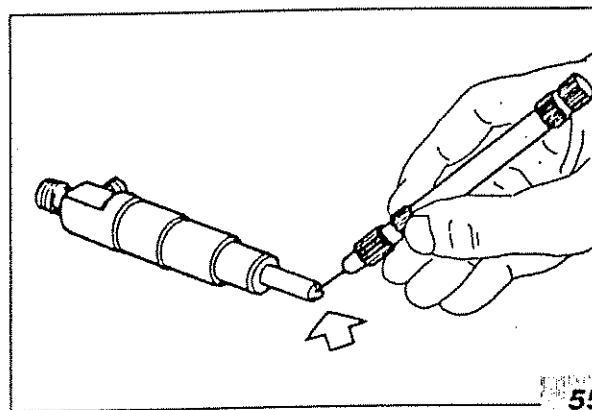
1. Corpo portainiettore - 2. Rondella di taratura - 3. Molla - 4. Asta - 5. Distanziale con spine di centraggio 6. Polverizzatore - 7. Ghiera.

13.8 Controllo e taratura iniettori

- 1) Pulire i fori dei pulverizzatori con un sottile filo di acciaio (fig.55) dal diametro di 0,25 mm.
- 2) Montare l'iniettore sul banco di prova (cod. 365.43, fig.56), disinserire il manometro ed azionare velocemente la leva, il pulverizzatore deve effettuare il caratteristico "trillo" ed iniettare con buona pulverizzazione.
- 3) Inserire il manometro, premere lentamente la leva con moto continuo fino a quando avviene l'iniezione. La pressione di apertura sul manometro deve essere di 230 Kg/cm² (200 Kg/cm² versioni silenziose). Variare gli spessori di taratura (Nr.2 fig.54) per ottenere una esatta registrazione.
- 4) **Verifica tenuta:** azionare la leva a mano del banco prova fino a quando l'indice del manometro si trova a 20 Kg/cm² sotto al valore di pressione di apertura. La tenuta del pulverizzatore è buona se entro 10 sec. non fuoriesce gasolio.



54



55

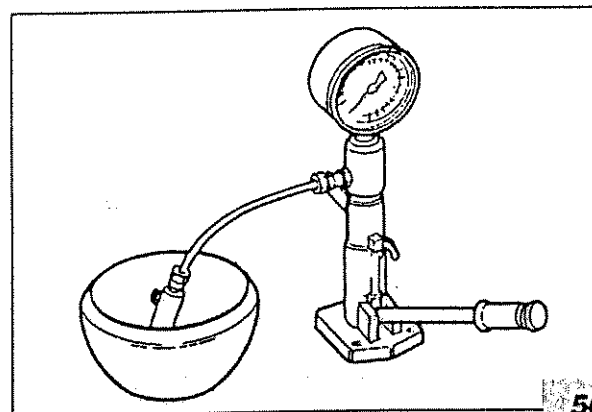
13.9 Smontaggio e rimontaggio iniettori

Allentare la ghiera di fissaggio del pulverizzatore utilizzando una chiave poligonale ed un dispositivo come indicato in fig.57 che permette di scaricare la pressione esercitata dalla molla sulla ghiera.

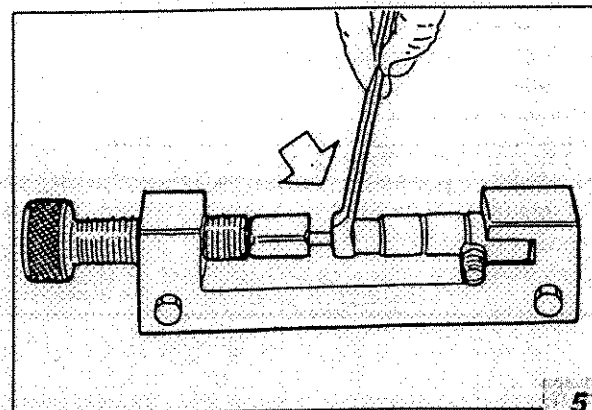
- 1) **Esame visivo:** verificare che la sede dell' ago non presenti segni di martellamento o eccessiva rugosità. Il pernetto spruzzatore non deve presentare usure o danneggiamenti, i fori devono essere liberi da residui carboniosi.
- 2) **Prova di scorrevolezza:** l'ago del pulverizzatore che è stato 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.54 facendo attenzione che i perni e le spine di centraggio sul distanziale (nr.5 fig.54) corrispondano con i relativi fori sulle sedi. Serrare la ghiera fissaggio pulverizzatore al valore di:

kgm 3,5 (Nm 34,3)



56



57

14. APPARATI ELETTRICI

14.1 Caratteristiche Impianto

Motorino avviamento: senso di rotazione sinistro, tensione 12V, potenza 1,25 + 1,4 kW.

Alternatore interno: 280 W.

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

Alternatore esterno: comandato a cinghia 12V - 400W

Batteria consigliata: vedere tabella ai capitoli 1 e 4.

Corona dentata sul volano: verificare che i denti non presentino usure o lesioni. Riscaldare la corona di avviamento alla temperatura di 200-250 °C prima di montarla sul volano.

14.2 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 motorino di avviamento ed inserire un amperometro per corrente continua (fig.58 e 59).
- 3) collegare ai morsetti della batteria un voltmetro per corrente continua (fig.58 e 59).
- 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.60.
- 6) distaccare l'eventuale carico e mantenere il motore al regime suddetto per qualche minuto, la tensione della batteria deve aumentare progressivamente fino a raggiungere 14,2V circa. Contemporaneamente la corrente di carica deve scendere ai valori minimi di 2A circa, con una velocità determinata dallo stato di carica della batteria.
- 7) se la corrente di carica manca o risulta inferiore ai valori suddetti verificare l'alternatore ed eventualmente sostituire il regolatore di tensione.

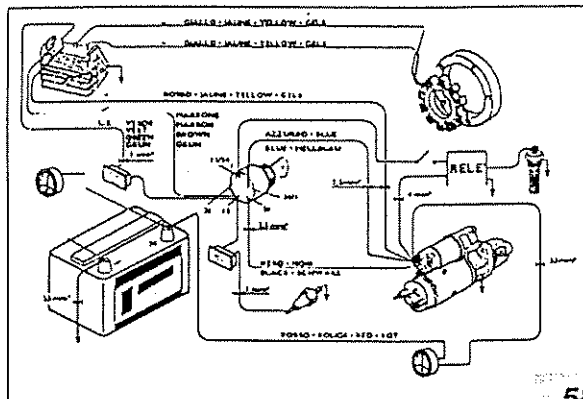
14.3 Controllo alternatore

Verificare:

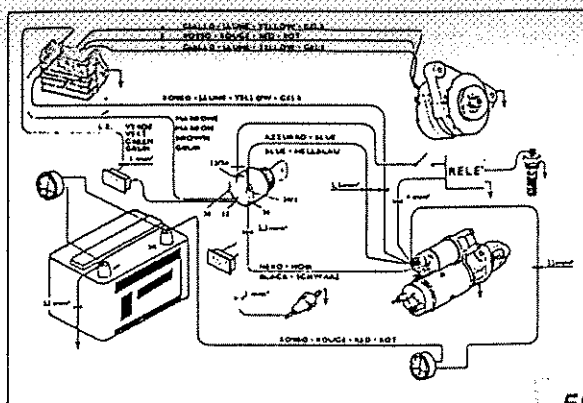
- 1) a motore fermo, con un ohmetro la continuità tra gli avvolgimenti (fig.61, resistenza nulla) e l'isolamento tra cavi e massa (fig.62, resistenza infinita). In caso di interruzioni sostituire lo statore.
- 2) a motore avviato, con un tester la corrente di carica tra i due fili gialli. Portare il motore al regime di 3000 giri/min, la tensione deve essere di 80V.
Se i valori sono inferiori di oltre 10V, il rotore è smagnetizzato ed occorre sostituire l'alternatore.

Attenzione:

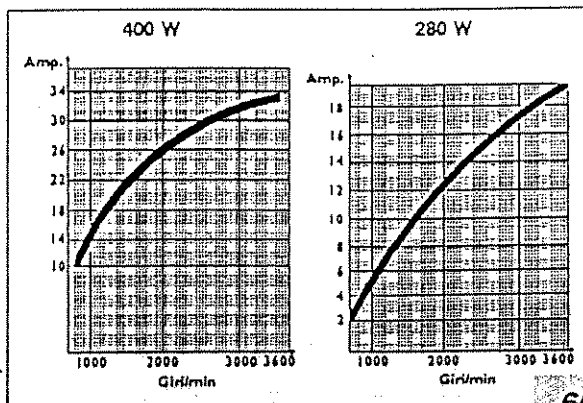
- 1) l'alternatore non eroga corrente con i cavi gialli isolati
- 2) l'alternatore si brucia con i cavi gialli a massa
- 3) il regolatore può subire danneggiamenti se il collegamento a massa o le connessioni elettriche sono realizzate in modo precario.
- 4) l'alternatore ed il regolatore bruciano immediatamente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



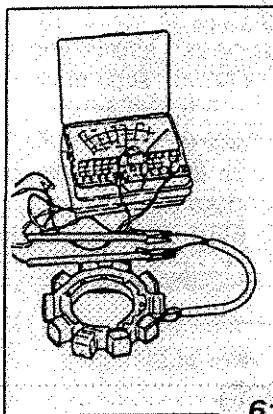
58



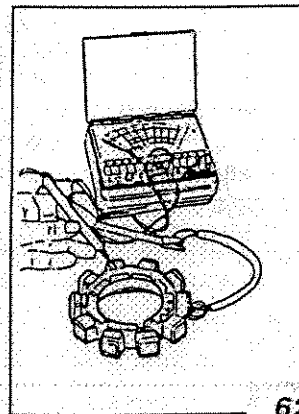
59



60



61



62

15. MONTAGGIO MOTORE

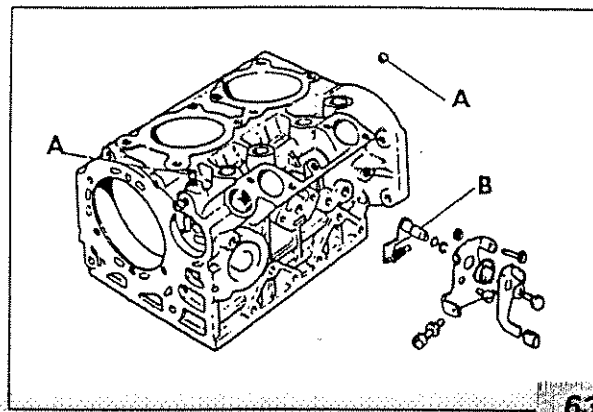
Avvertenze:

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.



15.1 Preparazione basamento

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

- 1) inserire i tappi (A, fig.63) nei relativi alloggiamenti.
- 2) inserire la leva interna acceleratore (B, fig.63), con relativa molla, sul basamento facendo attenzione a non danneggiare l'anello OR di tenuta olio.

Completare il montaggio esterno con piastrina, molla, leva, ecc. come indicato in figura 63

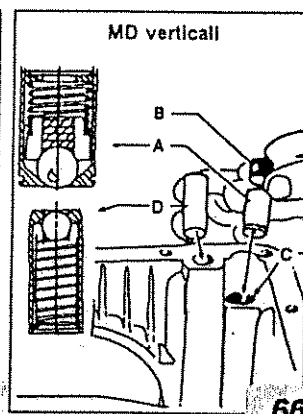
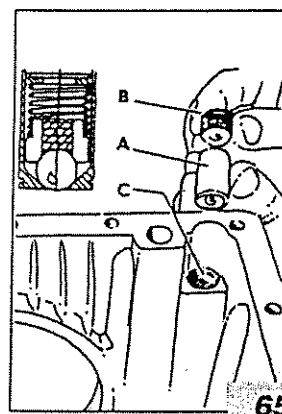
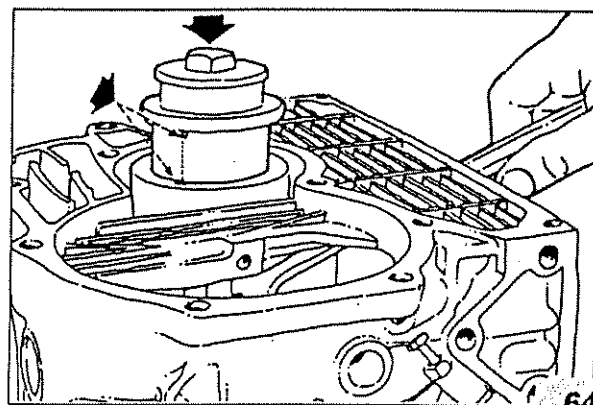
- 3) montare la bronzina di banco lato distribuzione utilizzando una comune pressa o un tampone a misura come indicato a fig. 64, avendo cura di allineare l'intaglio della bronzina con quello del carter.

Se necessario sono previste bronzine con diametro interno standard o minorato.

- 4) inserire la valvola registro pressione olio completa (A), nel proprio alloggiamento (C, fig. 65 e 66). Accertarsi che la sede di appoggio della sfera non presenti impurità che possano compromettere la tenuta della pressione. Bloccare la valvola tramite la vite (B, fig.65 e 66).

Nei motori ad asse verticale è indispensabile inserire anche la valvola di ritegno olio (D), come indicato in fig.66.

- 5) montare i prigionieri e le spine di centraggio.



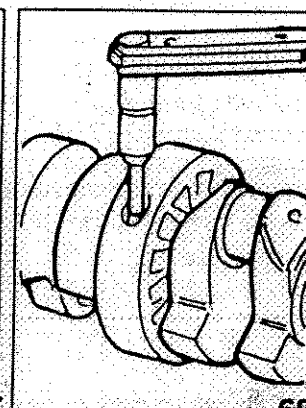
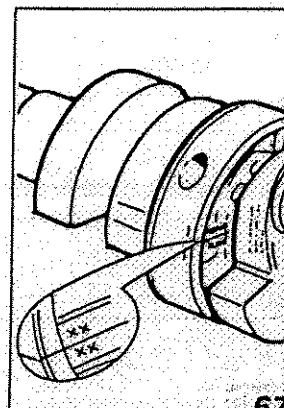
15.2 Supporto di banco centrale (MD/2)

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

Fare coincidere su ogni semi-supporto i numeri di riferimento (fig. 67) ed accertarsi che i condotti di lubrificazione corrispondano con quelli sul basamento.

Serrare le viti del supporto (fig.68) al valore di:

kgm 2,2 (Nm 21,6)



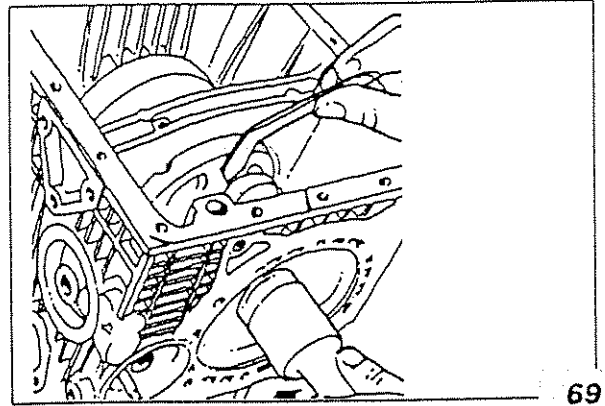
15.3 Albero a gomiti

Motori serie MD/2:

Introdurre l'albero a gomiti nel basamento utilizzando l'attrezzo cod. 365.91 come indicato in fig. 69 facendo coincidere i fori del basamento con quelli del supporto.

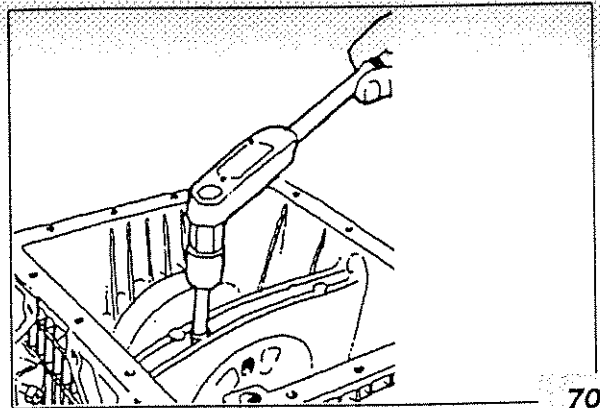
Serrare le viti del supporto (fig.70) al valore di:

kgm 2,2 (Nm 21,6)



Motori serie MD/1:

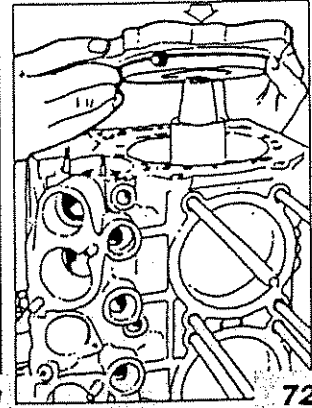
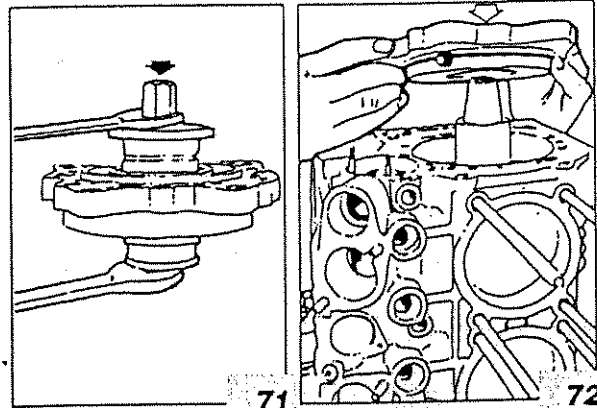
Introdurre l'albero a gomito del basamento senza ulteriori verifiche.



15.4 Supporto di banco lato volano

Montare sul supporto la bronzina di banco utilizzando una comune pressa o un tampone a misura come indicato nella fig. 71, avendo cura di allineare l'intaglio della bronzina con quello del supporto. Introdurre sul supporto l'anello tenuta olio utilizzando un tampone cilindrico a tubo di dimensioni appropriate. Montare il supporto sul basamento tra le superfici di contatto l'anello OR di tenuta olio, (fig. 72), serrare le viti al valore di:

kgm 2,2 + 2,4 (Nm 21,6+ 23,5)



15.5 Gioco assiale albero a gomiti

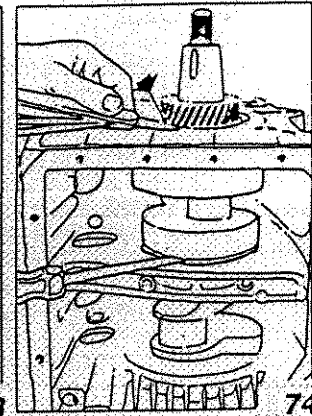
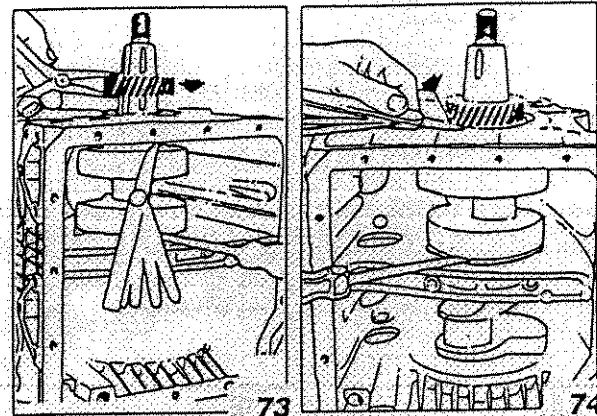
Inserire tra spallamento albero a gomiti e basamento (lato volano) uno spessore di 0,15 mm.

Con un cacciavite, pressare l'albero a gomito sullo spallamento come indicato in fig.73. Preiscaldare l'ingranaggio ad una temperatura di 180 - 200 °C ed inserirlo sull'albero a gomiti fino a battuta sul basamento.

Attendere che l'ingranaggio si raffreddi, togliere spessore e cacciavite e verificare il gioco assiale (fig.74) che deve essere compreso tra:

MD/1* 0,20 + 0,30 mm

MD/2 0,10 + 0,20 mm

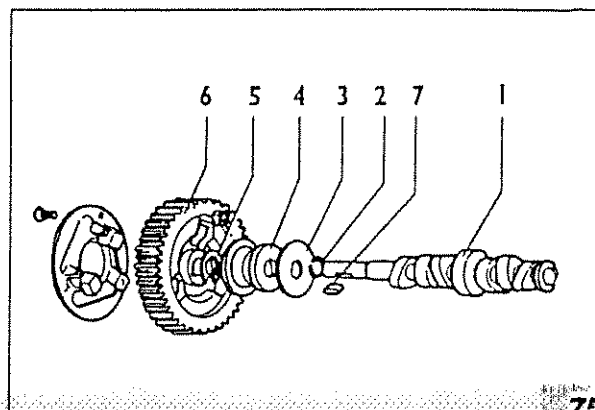


* MD/2 con carter in ghisa

15.6 Albero a camme

Preparare il gruppo albero a camme (fig. 75) nel seguente modo:

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



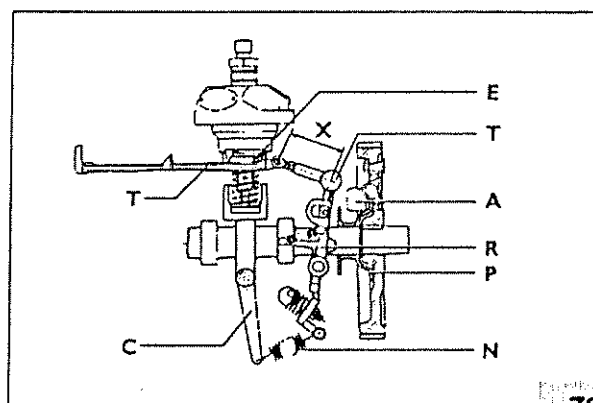
75

Il regolatore di velocità del tipo centrifugo con masse calettate direttamente sull'estremità dell'ingranaggio albero a camme (fig.76).

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

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

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



76

Registrazione tirante leva regolatore

La lunghezza del tirante, misurato tra gli interassi dei fori (X, fig.76), deve essere di :

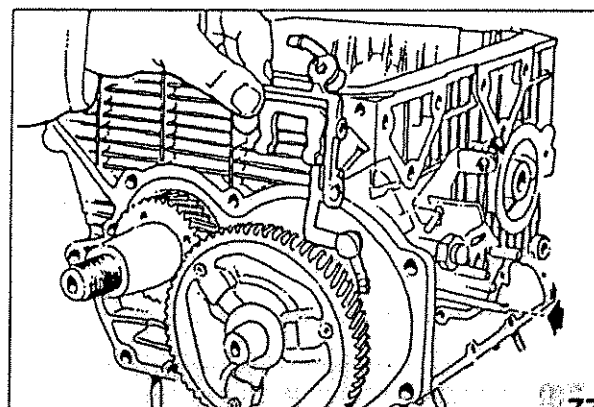
MD/1 mm 46,5 ± 1 giro

MD/2 mm 36,5 ± 1 giro

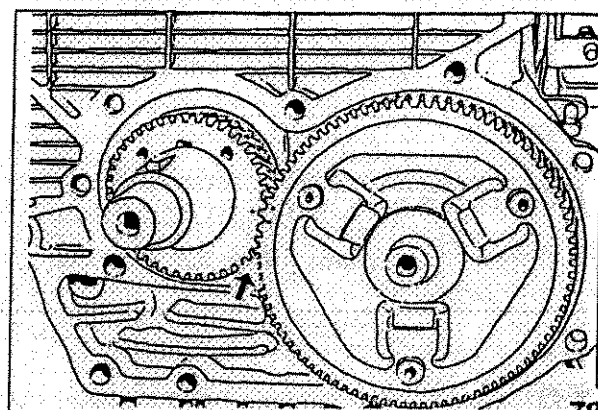
L'accuratezza dell'operazione eviterà pendolamenti di regime, difficoltà di avviamento e perdita di potenza.

Montaggio.

- 1) inserire le punterie negli alloggiamenti sul basamento
- 2) montare sul basamento la leva regolatore ed il tirante contemporaneamente all'albero a camme (fig.77)
- 3) inserire dall'esterno del basamento il perno fulcro leva regolatore e fermarlo con l'apposita vite (fig.77).
La leva deve essere libera di effettuare tutta la corsa senza incontrare indurimenti.
- 4) inserire la molla tra leva regolatore e acceleratore assicurandosi che il montaggio sia ben realizzato.
- 5) verificare che i riferimenti di fasatura distribuzione stampigliati sugli ingranaggi albero a camme e albero a gomiti coincidano tra loro (fig.78).



77



78

15.7 Pompa olio

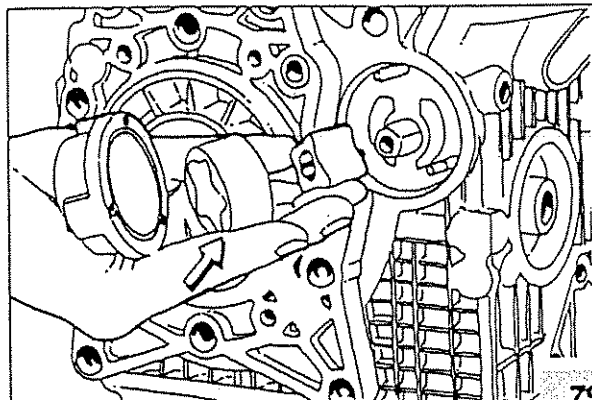
Per il controllo dei rotori vedi paragrafo 12.15.

Montare il rotore esterno pompa olio con lo smusso rivolto verso l'interno del coperchio (fig.79).

Doppia pompa olio (Motori ad asse verticale):

Montare le pompe nel seguente modo:

- 1) inserire il rotore esterno della pompa recupero olio (altezza 22 mm) con lo smusso (A, fig.80) rivolto verso l'esterno del coperchio (D).
- 2) inserire la rondella di rasamento (B, fig.80) orientata come indicato in figura
- 3) inserire il rotore esterno della pompa lubrificazione olio (altezza 15 mm) con lo smusso (C, fig.80) rivolto verso il basamento
- 4) montare l'anello OR sul coperchio della pompa

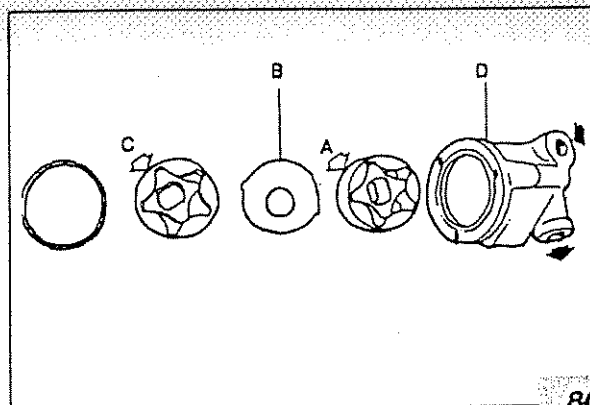


79

Serraggio viti fissaggio pompa olio:

kgm 0,5 + 0,6 (Nm 4,9 + 5,9)

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



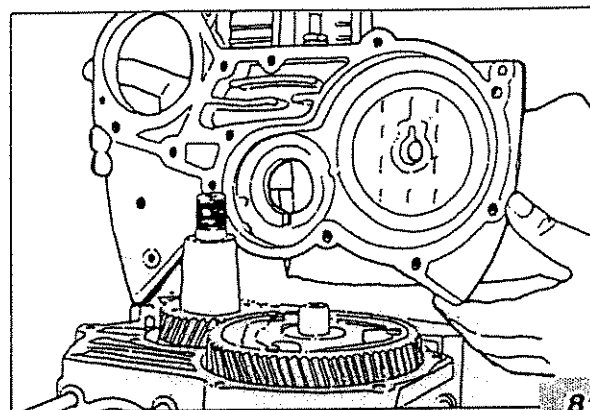
80

15.8 Coperchio distribuzione

Verificare che i riferimenti di fasatura distribuzione stampigliati sugli ingranaggi albero a camme e albero a gomiti coincidano tra loro (fig.78).

Introdurre sul coperchio l'anello di tenuta olio utilizzando un comune tampone cilindrico a tubo di dimensioni appropriate. Montare il coperchio sul basamento (fig.81) inserendo tra le superfici di contatto la guarnizione di tenuta e serrare le viti al valore di:

kgm 2,2 + 2,4 (Nm 21,6 + 23,8)



81

15.9 Puleggia e volano

Serrare il dado fissaggio volano e puleggia (fig.82) al valore di:

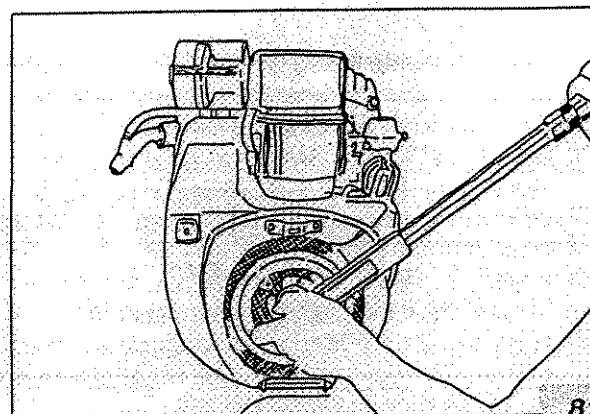
Motori serie MD:

kgm 18 + 22 (Nm 176,5 + 215,7)

Motori serie MM:

Volano: kgm 3,8 (Nm 37,3)

Puleggia: kgm 10 (Nm 98,1)



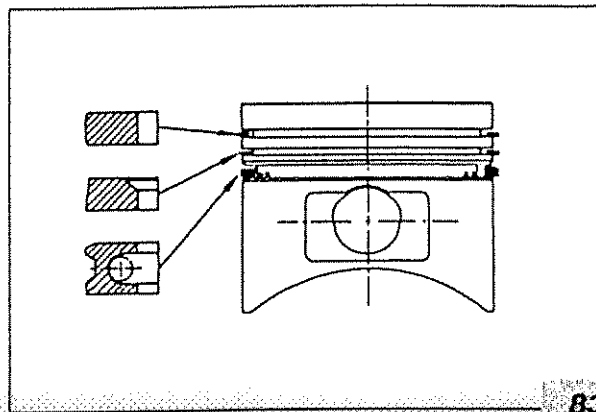
82

15.10 Pistoni

Montare i segmenti sui pistoni (fig.83) nel seguente ordine:

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

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



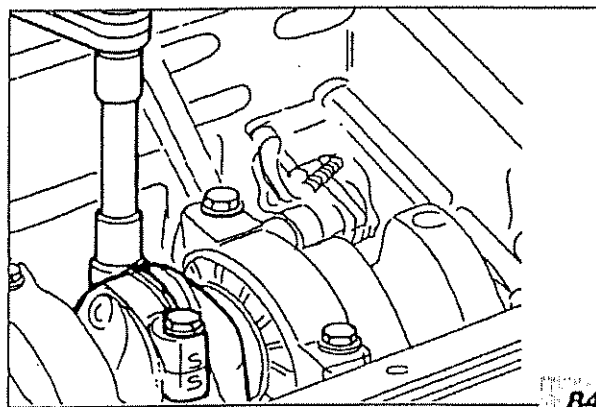
83

15.11 Bielle

Dopo aver inserito le bronzine nell'occhio di testa, collegare le bielle ai bottoni di manovella. Sui pistoni è stampigliata una freccia che indica il senso di rotazione del motore, la camera di combustione, s centrata rispetto all'asse, deve essere orientata lato polverizzatore. Montare il cappello biella con numeri di riferimento in corrispondenza degli stessi stampigliati sullo stesso stelo (fig.84). Serrare i bulloni di biella al valore di:

kgm 3,6 + 3,8 (Nm 35,3 + 37,3)

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



84

15.12 Cilindri

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

Sul lato inferiore dei cilindri sono praticati smussi di invito per l'introduzione dei segmenti. L'operazione è semplificata impiegando un normale attrezzo a fascia di chiusura segmenti cod. 365.77 come indicato in fig. 85.

Fissare i cilindri al basamento come indicato in fig. 86, quindi portare i pistoni ai rispettivi PMS (punto morto superiore). In queste condizioni verificare:

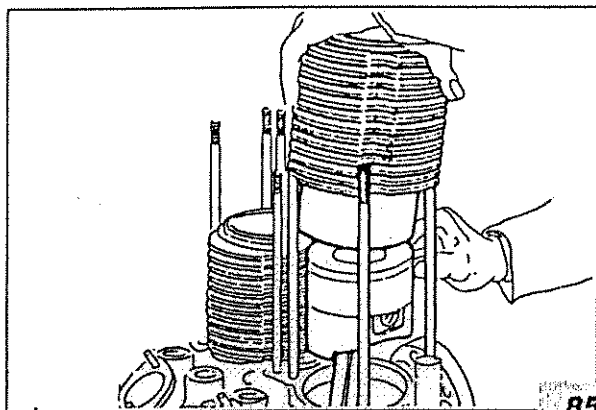
- 1) i punti stampigliati sul volano (PMS) devono coincidere con il riferimento sulla campana
- 2) i pistoni devono sporgere rispetto ai piani cilindri (fig.86) di:

0,10 + 0,20 mm

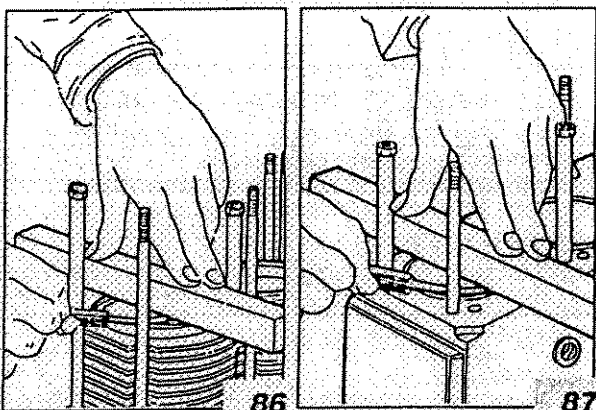
Tale distanza si registra con appositi spessori da inserire tra piano cilindro e basamento (0,1 - 0,2 - 0,3 mm, per i motori raffreddati ad aria, 0,1 - 0,2 mm per quelli ad acqua).

- 3) le canne (motori raffreddati ad acqua) devono sporgere rispetto il piano cilindro (fig.87) di:

0 + 0,03 mm



85



86

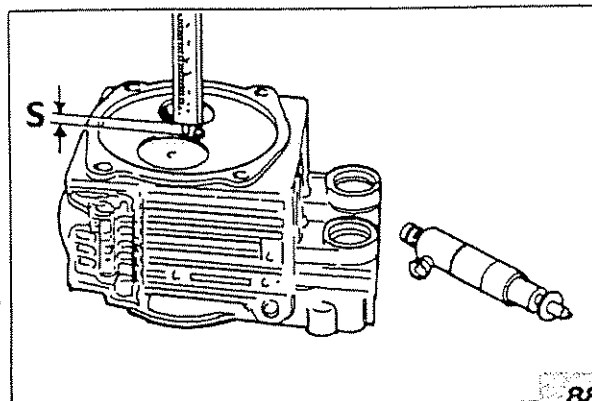
87

15.13 Controllo sporgenza Iniettori

Prima di montare le teste sui cilindri, inserire gli iniettori nei propri alloggiamenti e dopo averli provvisoriamente fissati, controllare la sporgenza dei polverizzatori dal piano delle teste (fig.88). La sporgenza *S* deve risultare di:

1,75 + 2,25 mm

La registrazione si ottiene interponendo rondelle in rame tra iniettori e piano appoggio iniettori su teste (fig.88).



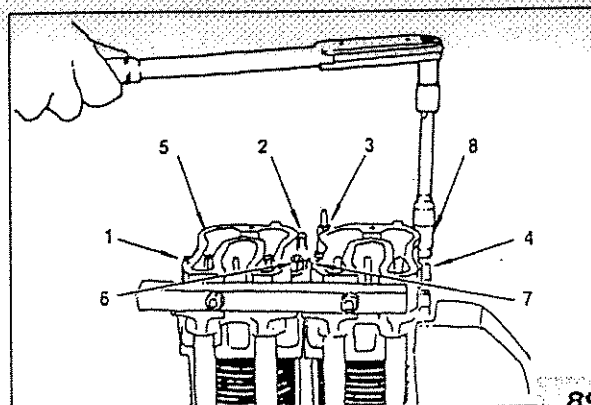
88

15.14 Teste

Per controllo e revisione teste vedi paragrafo 12.1. Inserire le aste bilancieri, gli anelli OR di tenuta olio sui tubi custodia e procedere al montaggio delle teste interponendo tra i piani le apposite guarnizioni di tenuta.

Attenzione: assicurarsi che gli anelli di tenuta olio siano alloggiati correttamente nelle teste per evitare perdite di olio. Allineare le teste servendosi di una barra metallica o del collettore di aspirazione (motori serie MD/2, fig.89). Serrare, in modo uniforme ed incrociato, i dadi di fissaggio testa (fig.89) incrementando di 1 Kg fino a raggiungere:

4 kgm (Nm 39,2)



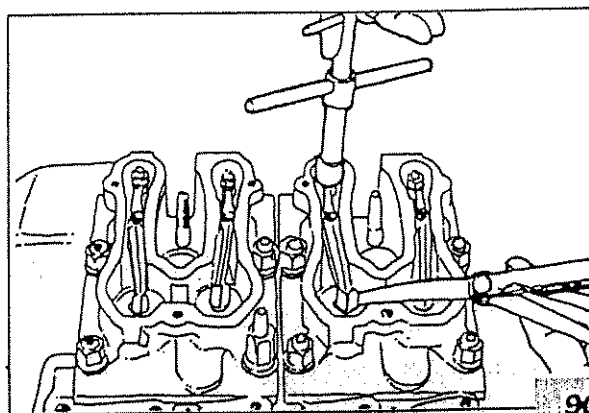
89

15.15 Gioco valvole

Il gioco tra valvole e bilancieri a motore freddo (fig.90) è:

0,15 mm aspir./scar.

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



90

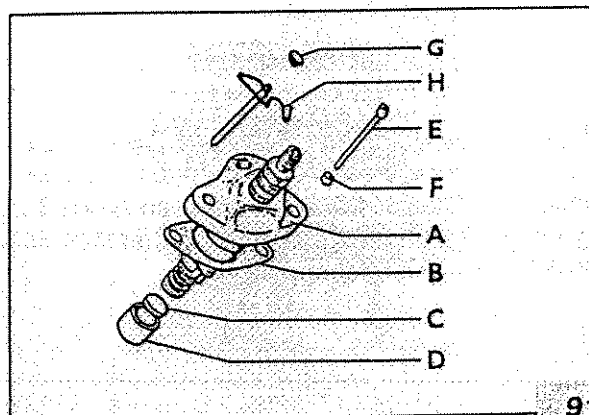
15.16 Pompe Iniezione

Motori serie MD/1:

- 1) inserire nel relativo alloggiamento sul basamento la punteria (D) e le pastiglie (C) comando pompa iniezione (fig.91)
- 3) fissare l'asta di collegamento pompe iniezione (A, fig.92) al tirante leva regolatore (B, fig.92)
- 4) bloccare la pompa iniezione al basamento

Motori serie MD/2:

- 1) inserire nei rispettivi alloggiamenti sul basamento le punterie (D) e le pastiglie (C) comando pompa iniezione (fig.91)



91

- 2) montare sul basamento le pompe iniezione (A fig. 91) bloccando sul manicotto di regolazione con le apposite spine (E o H fig.91) per le pompe tipo PF30 BOSCH), ed interporre tra basamento e pompa gli spessori di registro anticipo (B, fig.91)
- 3) fissare l'asta di collegamento pompe iniezione (A, fig.91) al tirante leva regolatore (B, fig.92)
- 4) bloccare le pompe iniezione al basamento, avendo cura di ruotare in senso orario di circa 3/4 la prima pompa iniezione.
- 5) sbloccare i manicotti di regolazione:
 - sulle pompe tradizionali allentando le spine (E, fig. 91), ed inserendo all'interno gli appositi distanziali (F, fig.91)
 - sulle pompe BOSCH tipo PF30 togliendo le spine (H, fig.91) e chiudendo il foro sulla pompa con il tappo G.

Attenzione: le pompe iniezione vanno sbloccate solamente dopo averle collegate al tirante e fissate al basamento.

Nel caso di sostituzione di una o due pompe , per garantire l'uniformità delle mandate occorre bloccare la pompa rimasta sul basamento con le spine (E o H, fig.91) oppure effettuare tutte le operazioni precedentemente descritte.

15.17 Controllo Iniezione

- 1) collegare il serbatoio combustibile alle pompe iniezione
- 2) portare la leva acceleratore in posizione Max. (fig.94) ed il pistone all'inizio della compressione (cilindro Nr. 1 lato distribuzione motori serie MD/2)
- 3) per annullare il ritardo iniezione causato dalla tacca posta sui pompanti, portare l' asta di collegamento pompe iniezione (A,fig.92) in posizione intermedia tra min. e max.
- 4) montare sul raccordo di mandata della pompa (lato distribuzione) l'attrezzo speciale cod. 365.94 come indicato in fig.93
- 5) ruotare lentamente il volano fino a quando la colonna di gasolio all'interno dell'attrezzo speciale si muove, questo è l'istante di inizio pompata statico.

Per le pompe ad anticipo variabile, il riferimento sul convogliatore o sulla campana di flangiatura (fig.96) deve coincidere con il punto intermedio (*) tra PMS e IP (inizio mandata dinamico) stampigliato sul volano.

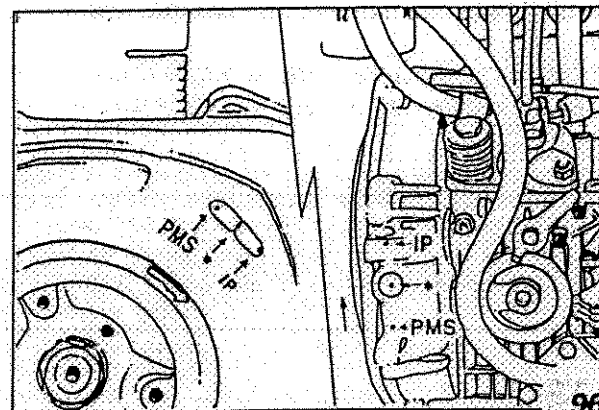
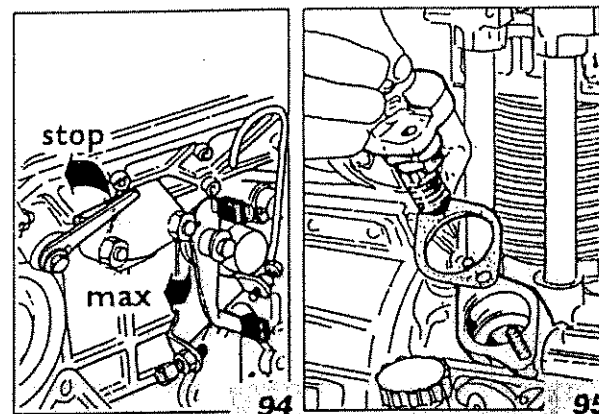
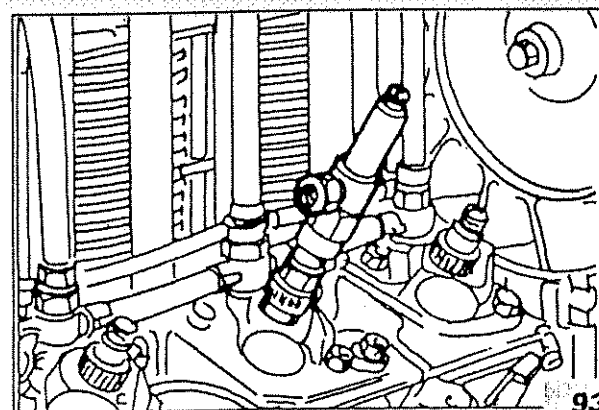
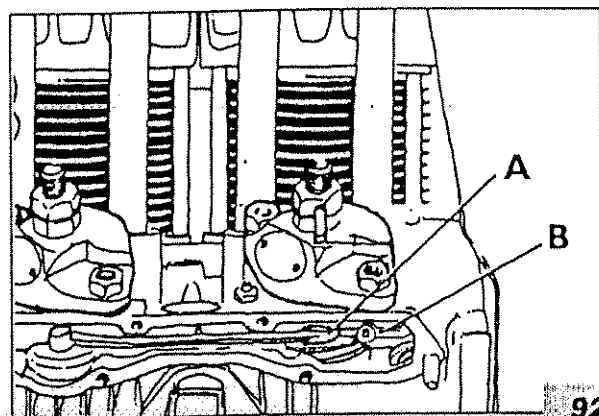
Sulle pompe tradizionali il punto di inizio mandata statico (*) coincide con quello dinamico (IP).

Se il riferimento (* o IP) cade prima della tacca, sulla campana di flangiatura, l'iniezione è troppo anticipata per cui occorre smontare la pompa di iniezione e aggiungere spessori (guarnizioni) tra pompa e basamento (fig.95).

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

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

Motore	Versione	I.P.	(*)
MD/1/2	standard	22° = 44 mm	17° = 34 mm
MD/1/2	supersilenz.	20° = 40 mm	12° = 24 mm



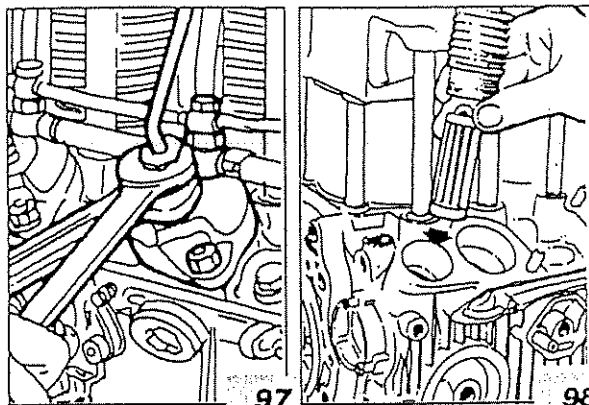
496.99 05/93

15.18 Iniettori e tubi iniezione

Montare gli iniettori sulle teste interponendo le guarnizioni di tenuta in rame (vedi paragrafo 15.13).

Collegare gli iniettori alle pompe con il tubi iniezione.

Attenzione: utilizzare sempre due chiavi per allentare o avvitare i raccordi tubi iniezione (fig.97) per evitare di modificare la posizione dei raccordi di mandata sulle pompe (vedi paragrafo 13.4).



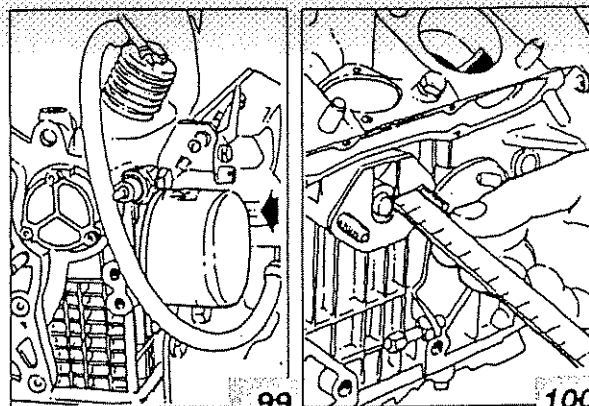
97

98

15.19 Filtro olio

Inserire sul basamento la cartuccia filtro olio a rete metallica (fig.98) verificando l'integrità della guarnizione di tenuta in gomma e dell'anello OR sul tappo.

Sui motori MD190 o a richiesta è possibile montare la cartuccia esterna avvitabile al basamento (fig. 99). Oliare la guarnizione prima del montaggio.



99

100

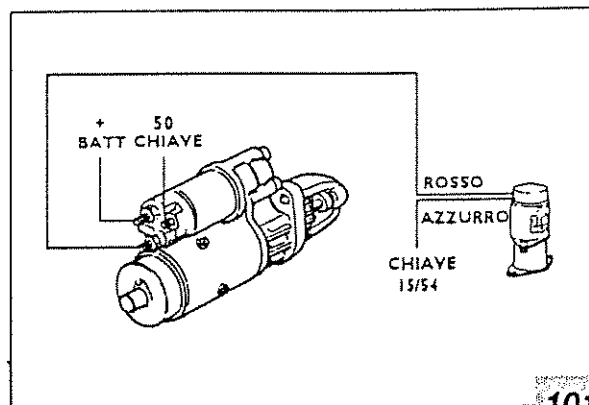
15.20 Pompa alimentazione

- 1) inserire il puntalino della pompa di alimentazione nella sua sede ed assicurarsi che scorra liberamente
- 2) montare le guarnizioni di registrazione da 0,2 e 1 mm
- 3) con camme di comando pompa AC in posizione di riposo il puntalino deve fuoriuscire dal piano guarnizione (fig. 100) di : 1,3 + 1,7 mm
- 4) con la camma di comando pompa AC in posizione di riposo montare la pompa alimentazione ed azionare il comando manuale.

15.21 Elettrostop

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

Effettuare i collegamenti elettrici come indicato in fig. 101.

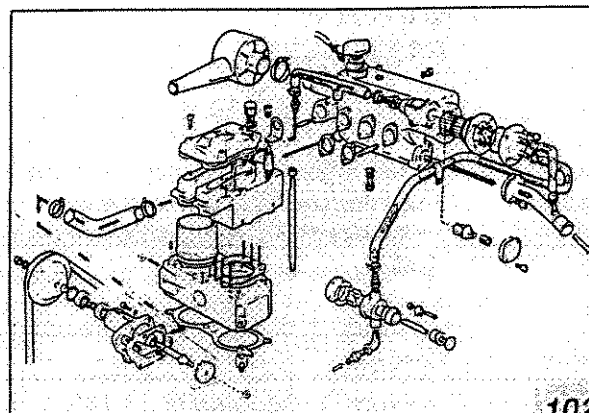


101

15.22 Circuito raffreddamento motori MM

Montare il doppio circuito di raffreddamento come illustrato alla fig. 102.

Registrare la tensione della cinghia pompa acqua con l'apposito tirante; con la pressione del pollice la cinghia deve flettersi di circa 10 mm.

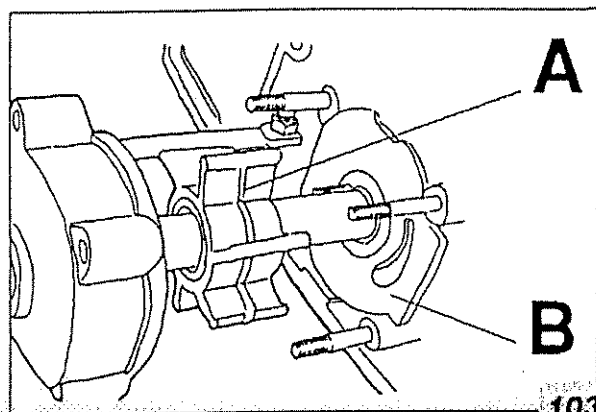


102

16. FUORIBORDO

16.1 Pompa acqua F25

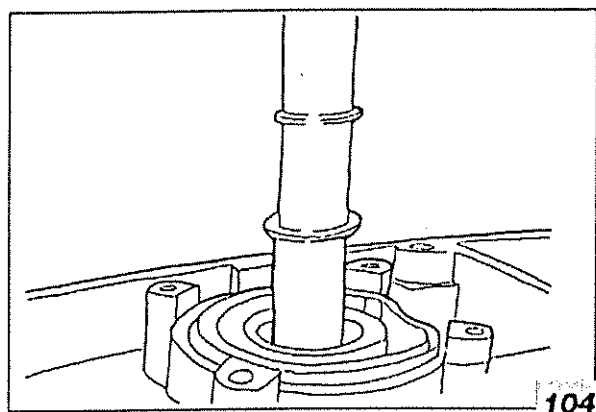
La pompa acqua (fig.103) è comandata dall'albero del piede, verificare lo stato di usura del rotore in gomma (A) e della piastra (B). Lubrificare e rimontare i particolari accertandosi che la girante abbia le pale ruotate in senso orario.



16.2 Albero verticale

Inserire l'albero verticale con seeger e le rondelle superiori (fig.104). Dopo aver montato gli anelli di spallamento inferiori, il pignone e l'anello seeger, verificare il gioco assiale che dovrà essere di:

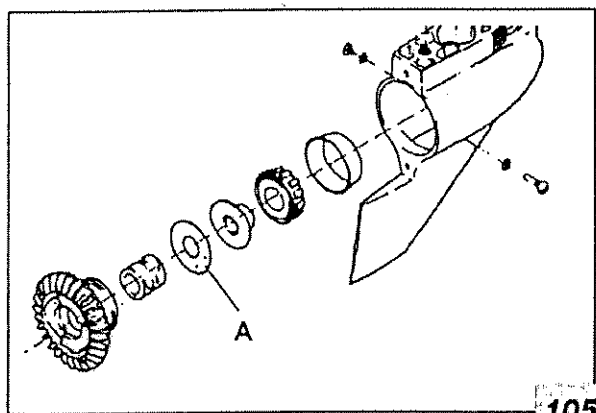
$0,2 + 0,5 \text{ mm}$



16.3 Ingranaggi

Registrare il gioco tra pignone e ingranaggi con le rondelle di rasamento A (fig.105 e 106) al valore di:

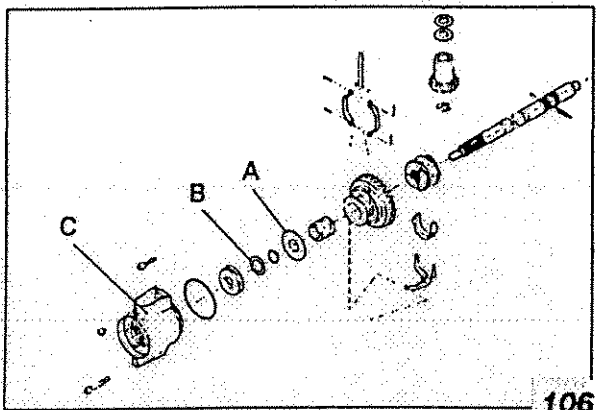
$0,1 + 0,2 \text{ mm}$



16.4 Gioco assiale albero elica

Completare il montaggio con il tappo scarpetta (C, fig.106) e verificare il gioco assiale dell'albero elica, che deve risultare di:

$0,2 + 0,5 \text{ mm}$

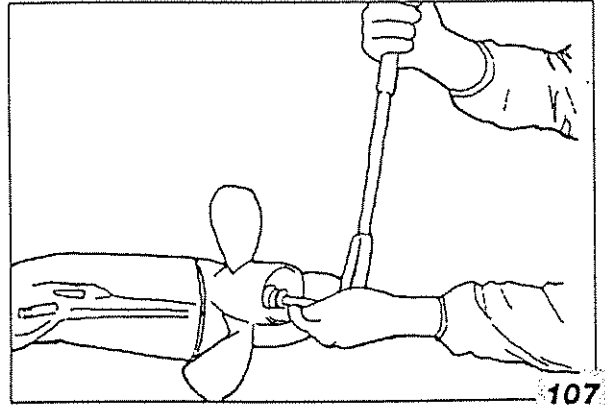


eventuali aggiustamenti potranno essere effettuati con le rondelle di spallamento B (fig.106).

16.5 Elica

Montare l'elica e serrare il dado di tenuta (fig. 107) al valore di:

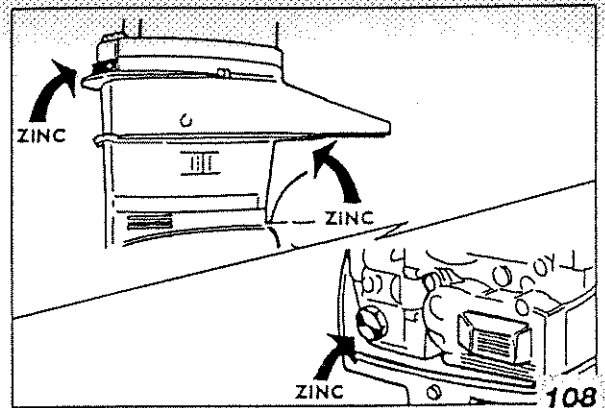
kgm 4 (Nm 39,2)



107

16.6 Anodi in zinco

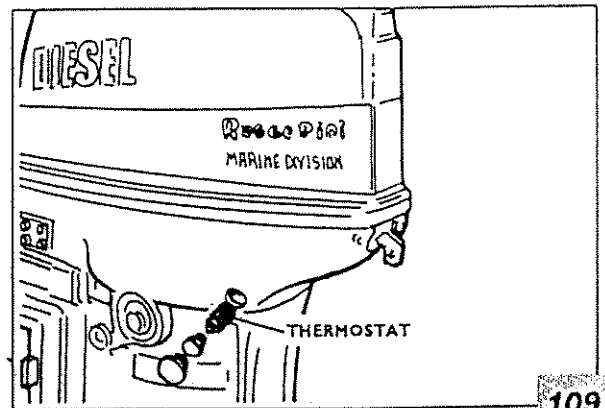
Sono componenti autosacrificanti che proteggono le parti a contatto con l'acqua dagli effetti corrosivi delle correnti galvaniche. Verificare periodicamente lo stato degli anodi (fig. 108) del piede e del motore (F25).



108

16.7 Valvola termostatica (F25)

Verificare l'inizio apertura della valvola immergendola in acqua alla temperatura di 45-55 °C. Alla stessa temperatura il pistoncino della valvola deve effettuare una corsa di 4-5 mm.



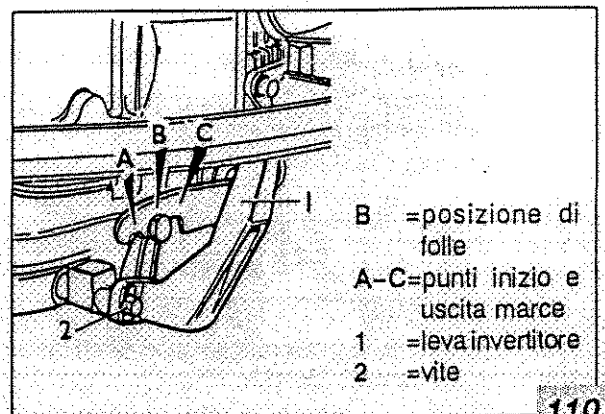
109

16.8 Registrazione della leva comando invertitore

Si rende necessaria la registrazione della leva comando invertitore ogni qualvolta l'innesto o disinnesto della leva diventa difficoltoso, o ancor peggio se una delle due marce tende ad uscire; procedere nel seguente modo:

Posizionare la leva in folle (B, fig. 110), allentare e riposizionare la vite (2, fig. 110) a metà dell'asola, inserire una delle due marce, se la registrazione è corretta l'uscita delle marce deve iniziare quando il vertice della camma è sul perno, lo si sente facendo girare l'elica a mano (ripetere l'operazione per l'altra marcia fino ad ottenere la corretta registrazione delle due marce). La corretta registrazione delle marce evita danneggiamenti agli innesti frontali degli ingranaggi della trasmissione, appena ci si accorge che la leva comando invertitore tende ad uscire dalle relative posizioni occorre verificare la registrazione.

Prestare particolare attenzione quando la leva viene inserita attraverso un telecomando, in tale condizione la maggiore spinta esercitata sulla leva può modificare la posizione della leva sull'asola.



110

17. PROVA MOTORE

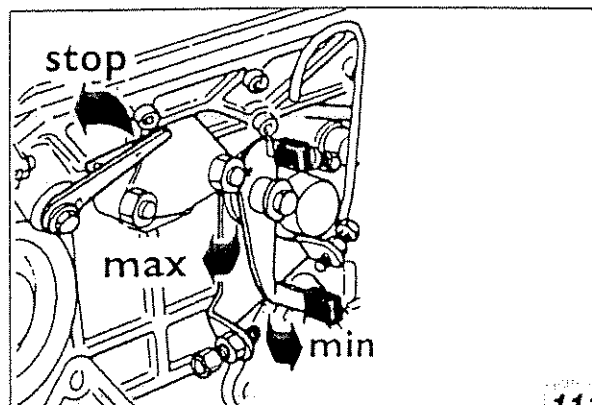
17.1 Regolazione giri (fig.111)

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

3150 giri/min per i motori MD75.0-95.0 MD150-170-190
MD159-199 MW150-190 MM150

3750 giri/min per i motori MD75.1-95.1 MD151-191 MD156-196
MW151-191 MM191 F15

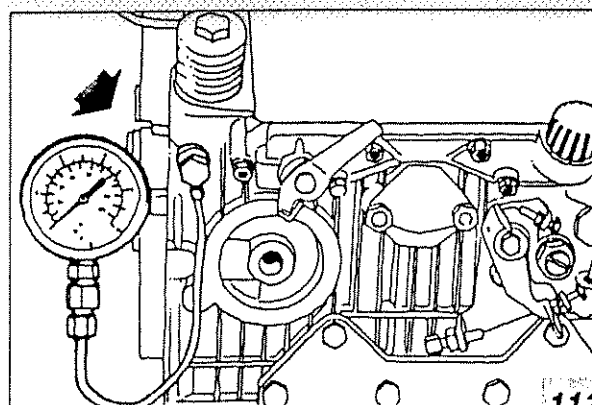
3950 giri/min per i motori F25



111

17.2 Controllo pressione olio

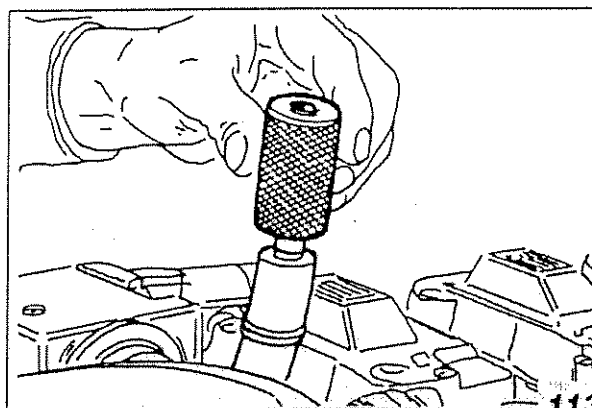
- 1) Togliere il bullone dal foro sul basamento e collegarvi un manometro con scala da 0 a 10 Kg/cm² (fig.112).
- 2) Avviare il motore, portarlo al regime di 3000 giri/min ed attendere che la temperatura dell'olio raggiunga 70 + 80 °C.
- 3) La pressione sul manometro dovrà essere di 2,5 + 4 Kg/cm².
- 4) Riportare il motore al minimo, la pressione non dovrà scendere al di sotto di 1 + 1,5 Kg/cm² con temperatura dell'olio di 80 °C.



112

17.3 Controllo perdite olio

- 1) Togliere il tubo di recupero gas di sfato dal collettore di aspirazione e chiuderlo con un tappo (fig.113)
- 2) Avviare il motore e farlo funzionare per qualche minuto. La pressione che si forma nel basamento evidenzia eventuali trafilamenti o perdite di olio
- 3) Ricollegare il tubo recupero gas sfato al collettore di aspirazione



113

17.4 Prova del motore al freno

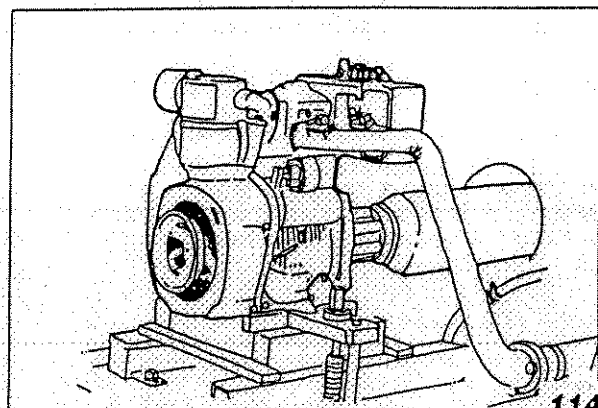
Dopo aver piazzato il motore sul freno (fig.114), effettuare le seguenti operazioni:

- 1) Controllare il livello olio motore (fig.115)
- 2) Mettere in moto il motore al minimo
- 3) Controllare la pressione dell'olio sul manometro (fig.112)
- 4) Effettuare il rodaggio prima del controllo della potenza massima

Tabella del rodaggi:

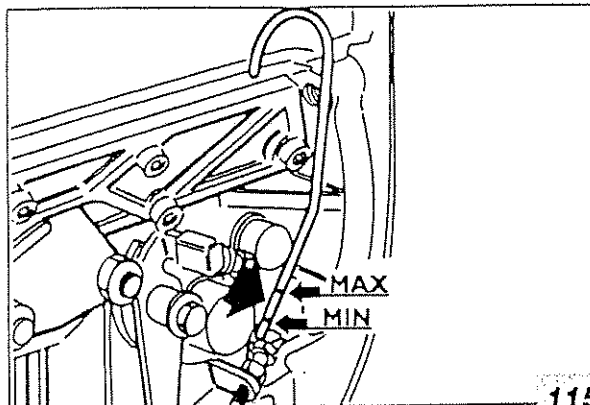
Tempo (min)	Giri/min	Carico
5	2000	0
15	3000/3600	0
30	3000/3600	30%
30	3000/3600	50%
30	3000/3600	70%
5	3000/3600	100%

Vedere le curve di potenza ai capitoli 2 e 5.



114

ATTENZIONE: per accertarsi, senza attrezzatura, che la taratura, sia esatta, effettuare alcune accelerate a vuoto, controllando il fumo allo scarico.
La mandata di gasolio è corretta quando gli scarichi risultano leggermente increspati di fumo; per la corretta registrazione agire sulla vite di registro (fig.116).



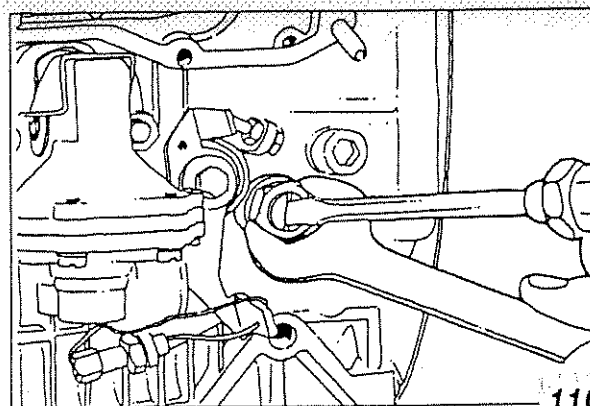
115

18. STOCCAGGIO

I motori che si prevede resteranno inattivi per lunghi periodi, devono essere preparati come di seguito indicato:

18.1 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 mammita ed il filtro aria
- avvolgere il motore in un telo di plastica

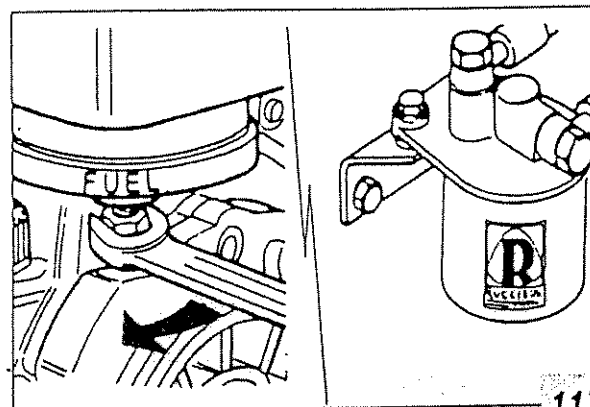


116

18.2 Stoccaggio superiore a 6 mesi

Oltre alle operazioni sopra descritte occorre:

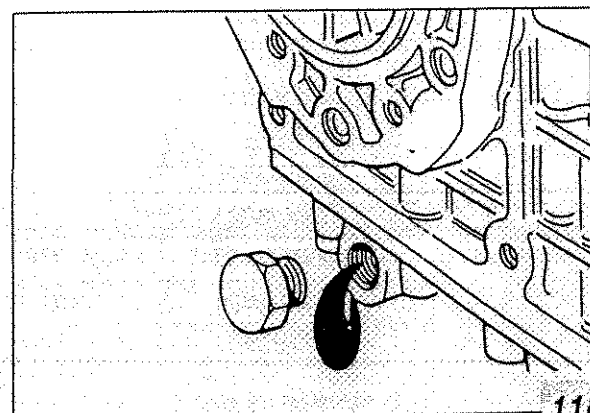
- sostituire il filtro olio, fare funzionare il motore con olio di protezione AGIP RUSTIA C SAE 30
- ispezionare periodicamente il motore e controllare che non esistano tracce di ruggine o corrosione



117

18.3 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.



118

19. TAVOLE RIASSUNTIVE

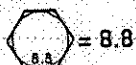
19.1 Accoppiamenti	Gioco (mm)	Limite (mm)
Albero a camme e perni centrali (carter in alluminio)	0,070 + 0,105	0,2
Albero a camme e perni centrali (carter in ghisa)	0,040 + 0,075	0,2
Albero a camme e perno lato vol.	0,025 + 0,075	0,2
Apertura segmenti compressione	0,30 + 0,50	0,8
Apertura segmenti raschiaolio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

19.2 Registrazioni	MIN (mm)	MAX (mm)
Gioco assiale albero a gomiti (MD/1)	0,20 + 0,30	0,30
Gioco assiale albero a gomiti (MD/2)	0,10 + 0,20	0,20
Gioco assiale bilanciere	0,05 + 0,130	0,5
Gioco assiale albero elica (F15-25)	0,20 + 0,50	0,5
Gioco assiale albero verticale (F15-25)	0,20 + 0,50	0,5
Gioco ingranaggi (F15-25)	0,10 + 0,20	0,2
Gioco valvole	0,15	0,15
Incassatura valvole	0,8 + 1,0	1,3
Sporgenza canne (MM MW)	0 + 0,03	0,03
Sporgenza iniettori	1,75 + 2,25	2,25
Sporgenza pistoni (MD)	0,10 + 0,20	0,20



19.3 Coppie di serraggio	kgm	(Nm)
Biella	3,6 + 3,8	(35,3 + 37,3)
Coperchio distribuzione	2,2 + 2,4	(21,6 + 23,5)
Elica (F15-25)	4	(39,2)
Ghiera iniettore	3,5	(34,3)
Iniettori	2 + 2,3	(19,6 + 22,6)
Pompa iniezione	2 + 2,3	(19,6 + 22,6)
Pompa olio	0,5 + 0,6	(4,9 + 5,9)
Puleggia (MM)	10	(98,1)
Raccordo pompa iniezione	4,5 + 5	(44,1 + 49)
Semi-supporto di banco centrale (MD/2)	2,2	(21,6)
Supporto di banco centrale (MD/2)	2,2	(21,6)
Supporto di banco lato volano	2,2 + 2,4	(21,6 + 23,5)
Teste	4	(39,2)
Tubo iniezione	1,5 + 2,5	(14,7 + 24,5)
Volano (MD)	18 + 22	(176,5 + 215,7)
Volano (MM)	3,8	(37,3)

19.4 Coppie di serraggio viti standard						
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)



= 8.8



= R10 = 10.9



= R12 = 12.9

INDICE

1. CARATTERISTICHE TECNICHE MD/1 ...	5.0	14. APPARATI ELETTRICI	28.0
2. CURVE DI POTENZA MD/1	6.0	14.1 Caratteristiche impianto	28.0
3. DIMENSIONI DI INGOMBRO MD/1	7.0	14.2 Verifica impianto	28.0
4. CARATTERISTICHE TECNICHE MD/2 ...	8.0	14.3 Controllo alternatore	28.0
5. CURVE DI POTENZA MD/2	9.0	15. MONTAGGIO MOTORE	29.0
6. DIMENSIONI DI INGOMBRO MD/2	10.0	15.1 Preparazione basamento	29.0
7. ATTREZZATURA SPECIALE	12.0	15.2 Supporto di banco centrale (MD/2)	29.0
8. TABELLA DI MANUTENZIONE	13.0	15.3 Albero a gomiti	30.0
9. TABELLA RICERCA INCONVENIENTI ..	14.0	15.4 Supporto di banco lato volano	30.0
10. IDENTIFICAZIONE MOTORE	15.0	15.5 Gioco assiale albero a gomiti	30.0
11. SMONTAGGIO MOTORE	15.0	15.6 Albero a camme	31.0
11.1 Estrazione iniettori	15.0	15.7 Pompa olio	32.0
11.2 Estrazione volano	15.0	15.8 Coperchio distribuzione	32.0
11.3 Estrazione puleggia	15.0	15.9 Puleggia e volano	32.0
11.4 Estrazione supporto di banco	15.0	15.10 Pistoni	33.0
11.5 Estrazione ingranaggio albero a gomiti ...	16.0	15.11 Bielle	33.0
11.6 Estrazione ingranaggio albero a camme	16.0	15.12 Cilindri	33.0
11.7 Estrazione bronzine di banco	16.0	15.13 Controllo sporgenza iniettori	34.0
11.8 Estrazione valvola pressione olio	16.0	15.14 Teste	34.0
12. CONTROLLI E REVISIONI	11.0	15.15 Gioco valvole	34.0
12.1 Teste	17.0	15.16 Pompe iniezione	34.0
12.2 Valvole - sedi - guide	17.0	15.17 Controllo iniezione	35.0
12.3 Molle e valvole	18.0	15.18 Iniettori e tubi iniezione	36.0
12.4 Bilancieri	19.0	15.19 Filtro olio	36.0
12.5 Cilindri	19.0	15.20 Pompa alimentazione	36.0
12.6 Segmenti - pistoni - spinotti	20.0	15.21 Elettrostop	36.0
12.7 Bielle	20.0	15.22 Circuito raffreddamento motori MM	36.0
12.8 Albero a gomiti	21.0	16. FUORIBORDO	37.0
12.9 Supporto di banco centrale	22.0	16.1 Pompa acqua (F25)	37.0
12.10 Anelli tenuta olio	22.0	16.2 Albero verticale	37.0
12.11 Albero a camme	22.0	16.3 Ingranaggi	37.0
12.12 Punterie e aste bilancieri	23.0	16.4 Gioco assiale albero elica	37.0
12.13 Pastiglie e punterie pompe iniezione	23.0	16.5 Elica	38.0
12.14 Puntalino pompa combustibile	23.0	16.6 Anodi in zinco	38.0
12.15 Pompa olio	23.0	16.7 Valvola termostatica (F25)	38.0
12.16 Leva e molle regolatore	24.0	16.8 Registrazione leva comando invertitore ..	38.0
12.17 Doppio circuito raffredd. MM301-351	24.0	17. PROVA MOTORE	39.0
13. APPARATI INIEZIONE	25.0	17.1 Regolazione giri	39.0
13.1 Circuito combustibile	25.0	17.2 Controllo pressione olio	39.0
13.2 Pompa iniezione	25.0	17.3 Ingranaggi	39.0
13.3 Controllo pompe iniezione	25.0	17.4 Prova del motore al freno	39.0
13.4 Taratura pompe iniezione	25.0	18. STOCCAGGIO	40.0
13.5 Montaggio pompe iniezione	26.0	18.1 Stoccaggio fino a 6 mesi	40.0
13.6 Prova di tenuta stagna	26.0	18.2 Stoccaggio superiore a 6 mesi	40.0
13.7 Iniettori	27.0	18.3 Messa in servizio	40.0
13.8 Controllo e taratura iniettori	27.0	19. TAVOLE RIASSUNTIVE	41.0
13.9 Smontaggio e rimontaggio iniettori	27.0	19.1 Accoppiamenti	41.0
		19.2 Registre	41.0
		19.3 Coppie di serraggio	42.0
		19.4 Coppie di serraggio viti standard	42.0