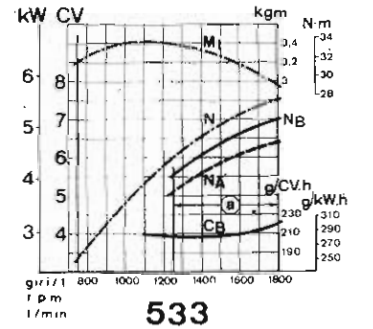
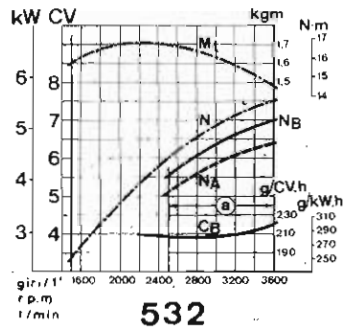
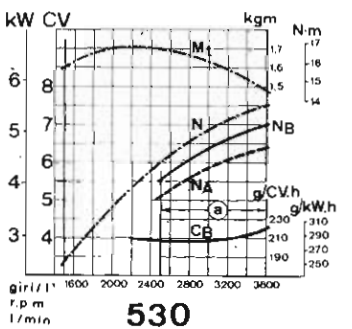
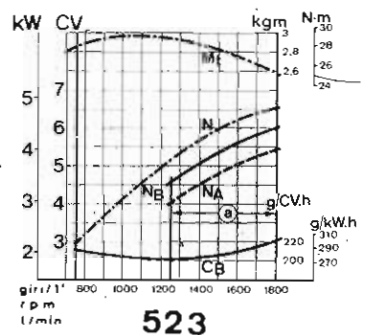
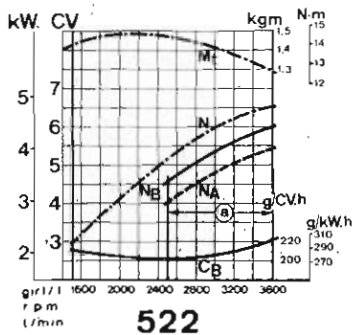
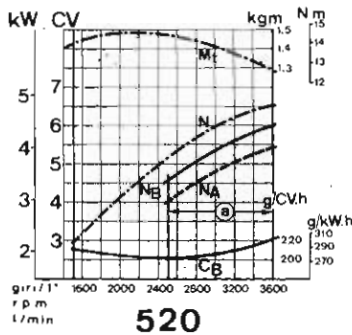
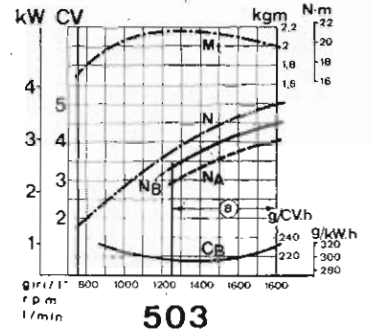
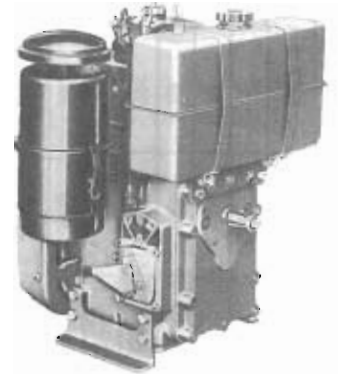
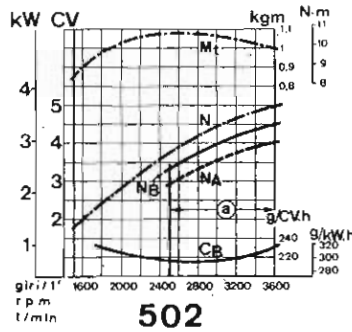
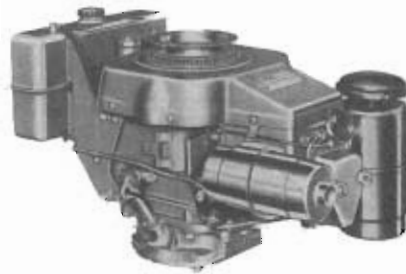
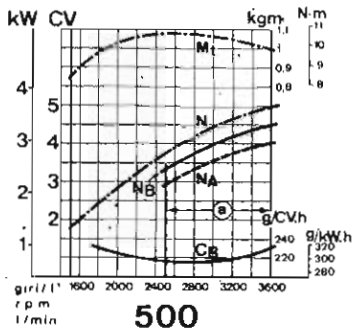
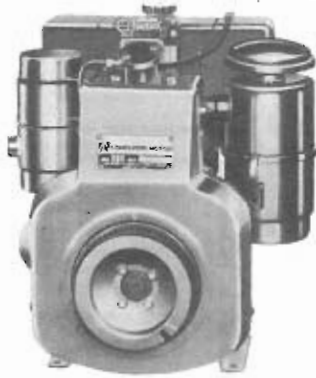


**Manuale d'Officina  
Workshop Manual  
Manuel d'Atelier**



**LOMBARDINI**

<b>500</b>	<b>502</b>	<b>503</b>	<b>505</b>
<b>520</b>	<b>522</b>	<b>523</b>	<b>525</b>
<b>530</b>	<b>532</b>	<b>533</b>	



TIPO - TYPE - TYP	500	502	503	505	507	520	522	523	525	527	530	532	533
Alteaggio - Alésage - Bore - Bohrung - Diámetro mm	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cilindri - Cylinders - Zylinderanzahl - Cylinders	70	70	70	70	70	78	78	78	78	78	82	82	82
Corsa - Course - Stroke - Hub - Carrera mm	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
Cilindrata - Cylindrée - Displacement - Hubraum - Cylinders cm <sup>3</sup>	262	262	262	262	262	325	325	325	325	325	359	359	359
Rendimento compressione - Réndement compression - Compression ratio	18:1	18:1	18:1	18:1	18:1	18:1	18:1	18:1	18:1	18:1	18:1	18:1	18:1
Velocità massima - Vitesse maximale - Max. RPM - R.P.M.	3600	3600	1800	3600	3600	3600	3600	1800	3600	3600	3600	3600	1800
POTENZA KW/CV SAE (J 816) - N	4/5.5	4/5.5	4/5.5	4/5.5	4/5.5	5.1/7	5.1/7	5.1/7	5.1/7	5.1/7	5.5/7.5	5.5/7.5	5.5/7.5
POUISSANCE KW/CH	3.7/5	3.7/5	3.7/5	3.7/5	3.7/5	4.8/6.5	4.8/6.5	4.8/6.5	4.8/6.5	4.8/6.5	5.5/7.5	5.5/7.5	5.5/7.5
POWER KW/HP	3.3/4.5	3.3/4.5	3.3/4.5	3.3/4.5	3.3/4.5	4.4/6	4.4/6	4.4/6	4.4/6	4.4/6	5.1/7	5.1/7	5.1/7
LEISTUNG KW/PS	3/4.1	3/4.1	3/4.1	3/4.1	3/4.1	4/5.4	4/5.4	4/5.4	4/5.4	4/5.4	4.7/6.4	4.7/6.4	4.7/6.4
POTENCIA kW/CV	1.08@2500	1.08@2500	2.16@1300	1.08@2500	1.08@2500	1.48@2200	1.48@2200	2.96@1100	1.48@2200	1.48@2200	1.71@2200	1.71@2200	3.42@1100
Coppia max. - Couple maxi - Max. torque													
Max. Drehmoment - Par. max.													
Third power take-off - 3. Kraftabnahme - 3a toma fuerza													
Consumo specifico - Consumption specif.													
Spez. verbrauch - Kraftstoffverbrauch - Consomm.													
Capacità serbatoio - Consumption du réservoir	230	230	230	230	230	220	220	220	220	220	218	218	218
Fuel tank capacity - Kraftstoffkapazität - Capacité	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Oil consumption - Schmierölverbrauch - Consumo de aceite	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.015	0.015	0.015
Capacità carter olio - Contenance carter huile	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Oil sump capacity - Schmieröltankung - Capacidad carter aceite	1	0.7	1	1	1	1	0.7	1	1	1	1	0.7	1
Peso a secco - Poids à vide	38	40	38	45	38	38	40	38	45	38	38	40	38
Drv weight - Trockengewicht - Peso seco													

**POTENZE DIN**  
**M** - POTENZA AUTOTRAZIONE: Servizi discontinui a regime e carico variabili - Taratura solo a richiesta.  
**NB** - POTENZA NON SOVRACCARICABILE: Servizi regolari continui con regime costante e carico costante.  
**MA** - POTENZA CONTINUA SOVRACCARICABILE: Servizi regolari continui con regime costante e carico costante. (Potenza garantita al 5% dopo rodaggio con filtro aria a marmitta standard. Riduzione di circa 1% ogni 100 m di altitudine e di circa 2% ogni 5°C sopra 20°C).  
 - Servizio continuo - Per impiego fuori dal campo di utilizzazione interpellare Lombardini.

**POUISSANCES DIN**  
**M** - PUISSANCE AUTOTRACTION: Services non continus à régime et charge variables - Tarage sur demande.  
**NB** - PUISSANCE NON SURCHARGEABLE: Services réguliers continus à régime constant et charge constants.  
**MA** - PUISSANCE CONTINUE SURCHARGEABLE: Services réguliers continus à régime et charge constants. (Puissances garanties au 5% après rodage avec filtre à air et pot éch standard. Réduction 1% environ chaque 100 m d'altitude et 2% environ chaque 5°C au dessus de 20°C).  
 - Service continu - Pour l'emploi hors des champs d'utilisation consulter Lombardini.

**DIN RATINGS**  
**M** - AUTOMOTIVE RATING: Intermittent duty at variable speed and load. Rating only on request.  
**NB** - RATING NO OVERLOAD CAPACITY: For constant speed and variable load.  
**MA** - CONTINUOUS RATING OVERLOAD CAPACITY: For continuous heavy duty with constant speed and load. (Rating certified within 5% after run-in with standard air cleaner and muffler. Derating 1% approx every 100 m altitude and 2% approx every 5°C above 20°C).  
 - Continuous duty - For service beyond application limits, contact Lombardini.

**DIN LEISTUNGEN**  
**M** - FAHRZEUGLEISTUNG: Unterbrochener Betrieb bei variabler Belastung u. Drehzahl. Einstellung auf Wunsch.  
**NB** - ZU OBERLASTENDE DAUERLEISTUNG: Gleichmäßiger Dauerbetrieb bei konstanter Drehzahl.  
**MA** - ZU OBERLASTENDE DAUERLEISTUNG: Kontinuierlicher Schwerbetrieb bei konstanter Belastung und Drehzahl. (Leistung garantiert mit 5% Abweicheung für den eingetauchten Motor mit Serien-Luftfilter u. Auspuffschlammfänger. Verringerung ca. 1% je 100 m. Höhe u. ca. 2% je 5°C über 20°C).  
 - Dauerbetrieb - für Verwendungen ausserhalb der angegebenen Gebiete bei Lombardini nachfragen.

**POTENCIAS DIN**  
**M** - POTENCIA PARA SERVICIO AUTOTRACTION: Servicios discontinuos con intermitencias de carga. Tarado solo si lo desea.  
**NB** - POTENCIA MAXIMA: Para servicio continuo sin intermitencias de carga.  
**MA** - POTENCIA MAXIMA: Para servicio continuo garantizada con una tolerancia del 5% después del rodaje y con filtro de aire y escape estándar. Reducción 1% aprox. cada 100 mt. de altitud y 2% aprox. cada 5°C sobre los 20°C).  
 - Servicio continuo - Para empleos fuera de este campo de utilización consultar a Lombardini.

## II - MANUTENZIONE/MAINTENANCE/ENTRETIEN

OPERAZIONE OPERATION OPERATION	PARTICOLARE COMPONENT ORGANE	PERIODICITA' ORE/HOURS/HEURES							
		8	50	100	300	1000	1500	3000	
PULIZIA CLEANING NETTOYAGE	FILTRO ARIA (*) AIR CLEANER FILTRE A AIR	■							
	VALVOLA SFIATO CARTER (**) CRANKCASE BREATHER (**) RENIPLARD (**)		■						
	ALETTE TESTA E CILINDRO (**) HEAD/CYL. FINS (**) AILETTES CULASSE/CYL.			■					
	SERBATOIO COMBUSTIBILE FUEL TANK RESERVOIR COMBUSTIBLE					■			
	INIEITTORE INJECTOR INJECTEUR				■				
	FILTRO OLIO OIL FILTER FILTRE A HUILE				■				
	CONTROLLI CHECK VERIFICATION	LIVELLO LEVEL NIVEAU	■						
		OLIO FILTRO ARIA OIL AIR CLEANER HUILE FILTRE AIR	■						
		OLIO CARTER OIL CRANKCASE HUILE CARTER	■						
	SOSTITUZIONE REPLACEMENT REPLACEMENT	SERRAGGIO RACC. MAND. COMBUST. TIGHT. DELIVERY UNION SERREZ RACC. DEBIT COMB.				■			
GIOCO VALVOLE E BILANCIERI ROCKER ARMS CLEARANCE JEU SOUPAPES ET CULBUT					■				
TARATURA INIEITTORE INJECTOR CALIBRATION REGLAGE INJECTEUR					■				
REVISIONE OVERHAUL REVISION	OLIO OIL HUILE		■						
	CARTER (***) CRANKCASE (***) CARTER (***)			■					
	CARTUCCIA FILTRO COMBUSTIBILE FUEL FILTER CARTRIDGE CARTOUCHE FILTRE COMB.				■				
REVISIONE OVERHAUL REVISION	PARZIALE (****) PARTIAL (****) PARTIELLE (****)					■			
	GENERALE TOTAL GENERALE						■		

### RIFORNIMENTI - Litri

Serbatoio combustibile standard	4,5
Carter olio standard (502-522-532)	0,7
(500-503-505-507-520-523-525-527-530-533)	1,0
Vaschetta olio filtro aria	0,27
Per filtri, serbatoi e carter olio speciali, attenersi alle istruzioni della LOMBARDINI.	

### CAPACITIES - Litres

Standard fuel tank	4.5
Standard oil sump (502-522-532)	0.7
(500-503-505-507-520-523-525-527-530-533)	1.0
Standard air cleaner oil bowl	0.27
For special air cleaner, tanks and oil sumps refer to LOMBARDINI instructions.	

### RAVITAILLEMENT - Litres

Réservoir combustible standard	4,5
Carter huile standard (502-522-532)	0,7
(500-503-505-507-520-523-525-527-530-533)	1,0
Cuve huile filtre à air	0,27
Pour filtres, réservoirs et carters à huile spéciaux, suivre les instructions de la LOMBARDINI.	

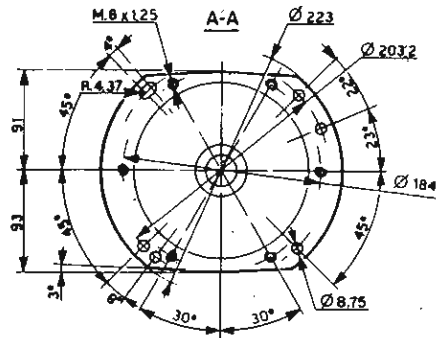
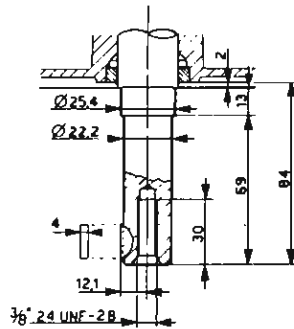
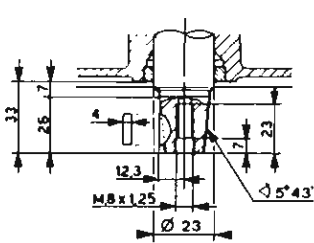
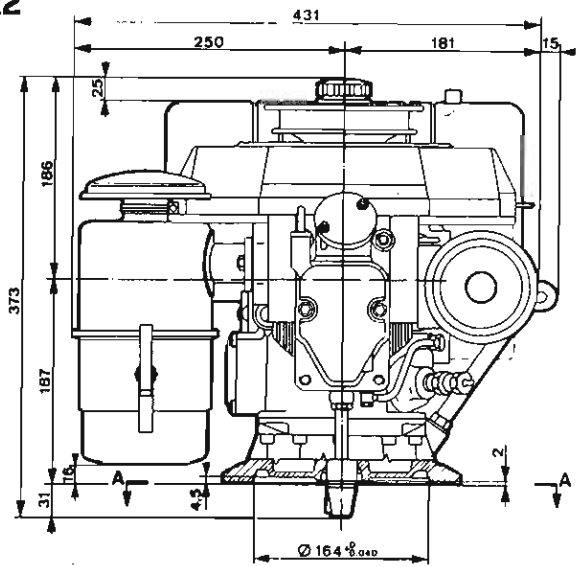
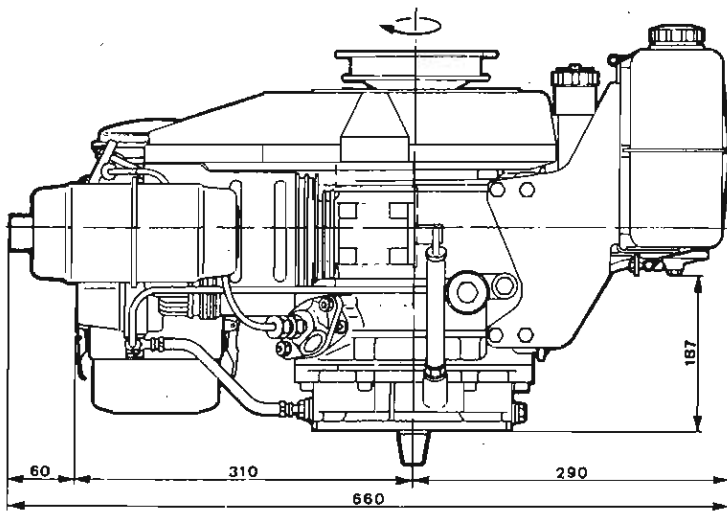
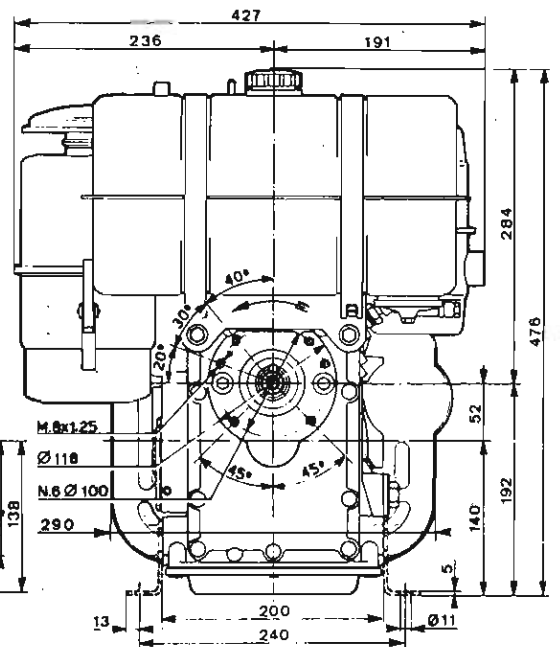
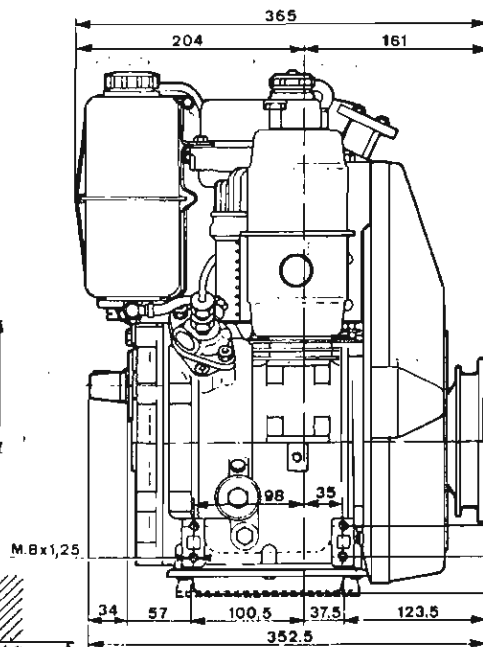
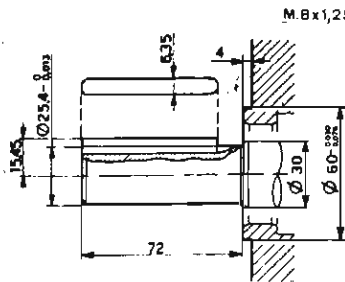
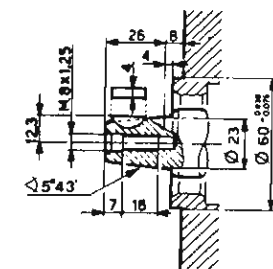
- (\*) In condizioni particolari di funzionamento anche ogni giorno.
- (\*\*) In ambienti molto polverosi ogni 4-5 ore.
- (\*\*\*) Impiegare olio HD serie 3 con gradazione SAE 10 W sotto a 0°C, SAE 20 W da 0°C a 20°C, SAE 40 oltre 20°C.
- (\*\*\*\*) Comprende controllo cilindro, segmenti, guide, molle e smerigliature sedi valvole, disin-crostazione testa e cilindro, verifica pompa iniezione ed iniettore.
- (\*) Under very dusty conditions clean dally.
- (\*\*) Under extremely dusty conditons, every 4-5 hours.
- (\*\*\*) Use HD Oil, Series 3, Grade SAE 10W below 0°C, SAE 20W from 0°C to 20°C, SAE 40 above 20°C.
- (\*\*\*\*) Includes cylinder, ring, valve, guide, spring, valve seat checking; head and cylinder de-scaling, injection pump and injector inspection.
- (\*) Dans des conditions particulières de fonctionnement même chaque jour.
- (\*\*) Dans un milieu très poussiéreux chaque 4 ou 5 heures.
- (\*\*\*) Utiliser l'huile HD série 3 avec degré SAE 10W au dessous de 0°C, SAE 20W de 0°C à 20°C, SAE 40 au dessus de 20°C.
- (\*\*\*\*) Comporte: vérification cylindre, segments, guides, ressorts et rodage sièges des soupapes, nettoyage culasse et cylindre, vérification de la pompe d'injection et de l'injec-teur.

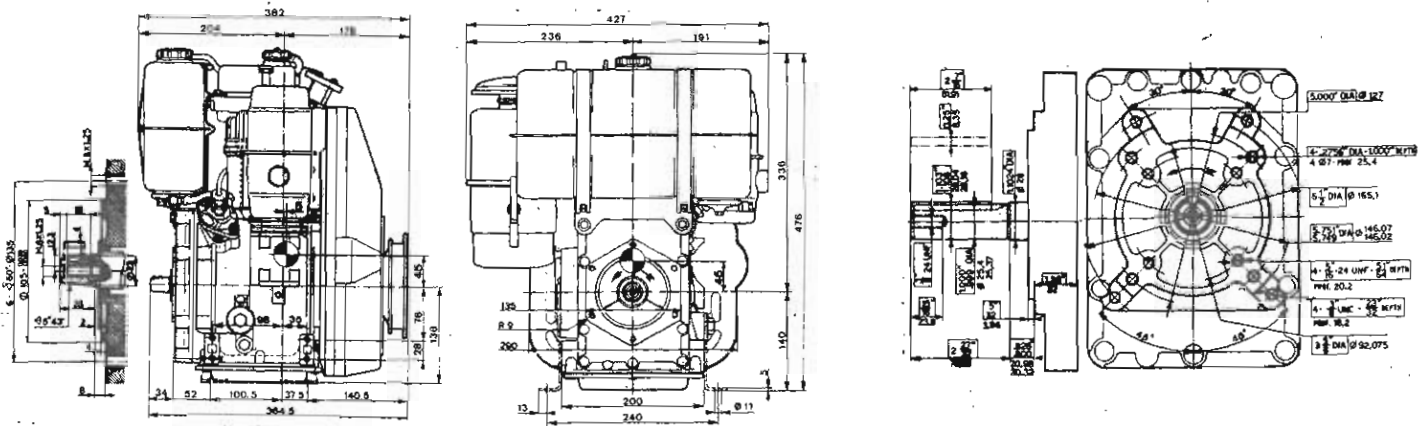
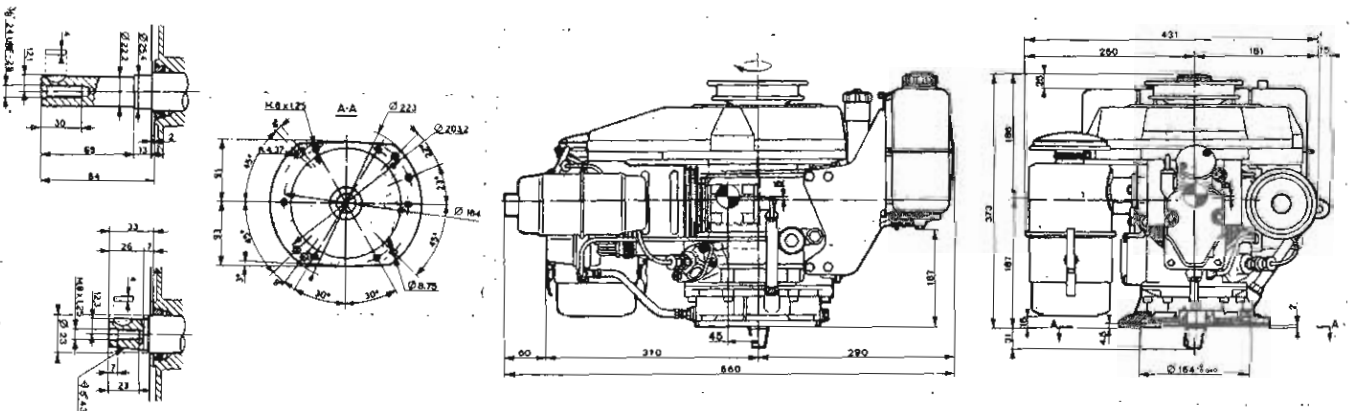
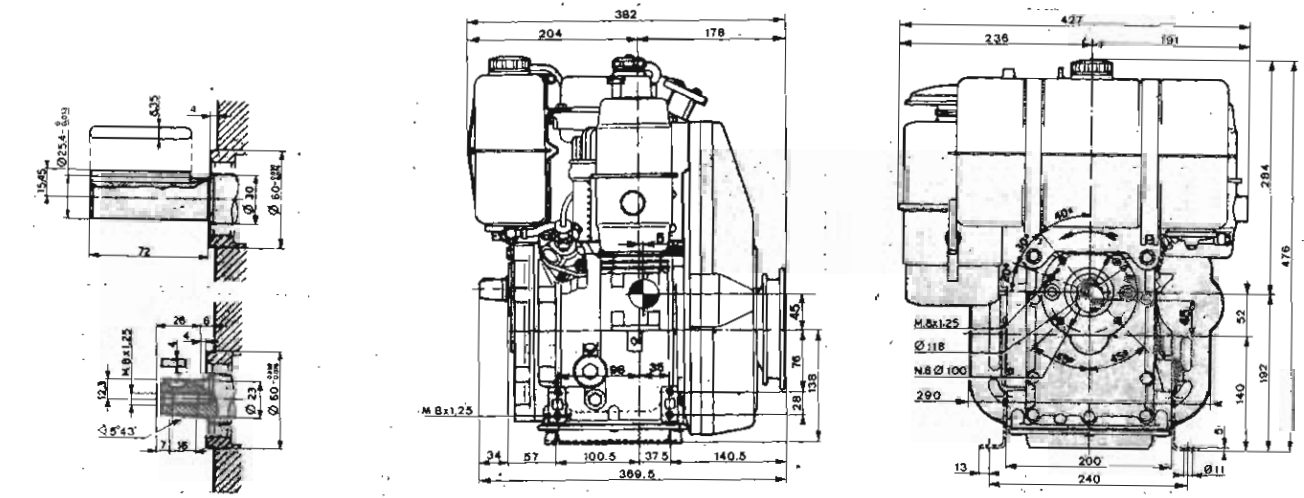
**III- ELIMINAZIONI INCONVENIENTI-TROUBLE SHOOTING-ELIMINATIONS INCONVENIENTS**

CAUSA PROBABILE PROBABLE CAUSE CAUSE PROBABLE		NON PARTE FAILURE TO START NE DEMARRE PAS	PARTE E SI FERMA START AND STOPS DEMARRE ET S'ARRETE	NON ACCELERA POOR ACCELERATION N'ACCELERE PAS	REGIME INCONSTANTE UNSTEADY SPEED REGIME INSTABLE	FUMO NERO BLACK SMOKE FUMEE NOIRE	FUMO BIANCO WHITE SMOKE FUMEE BLANCHE	PRESSIONE OLIO BASSA LOW OIL PRESSURE BASSE PRESSION D'HUILE
CIRCUITO COMBUSTIBILE FUEL SYSTEM CIRCUIT COMBUSTIBILE	Tubazioni ostruite - Obstructed fuel line Tuyauteries obstruées	■						
	Filtro combustibile - Fuel filter clogged Filtre à combustible encrassé	■	■					
	Aria nel circuito combustibile - Air leaks in fuel system Air dans le circuit à combustible	■	■					
	Foro disaerazione serbatoio otturato - Clogged tank vent hole Trou de purge du réservoir obturé	■	■					
	Iniettore bloccato - Injector sticking Injecteur bloqué	■						
	Valvola pompa iniezione bloccata - Injection pump valve sticking Clapet de pompe d'inj. bloqué	■						
	Iniettore non regolato - Injector not adjusted Injecteur non réglé					■		
	Pompa alimentazione difettosa - Faulty fuel feeding pump Pompe d'alimentation défectueuse	■	■					
	Asta cremagliera indurita - Hardened rack Tige crémaillère durcie			■	■			
	Supplemento combustibile bloccato - Extra fuel control lever sticking Supplément combustible bloqué					■		
LUBRIFICAZIONE LUBRICATION GRAISSAGE	Livello olio alto - Oil level too high Niveau d'huile trop haut				■		■	
	Valvola regolazione pressione bloccata - Oil pressure sticking Clapet réglage pression bloqué							■
	Passaggio combustibile nell'olio - Fuel leaks into oil Combustible dans l'huile							■
	Pompa olio usurata - Worn oil pump Pompe à huile usagée							■
	Aria nell'aspirazione olio - Air into oil suction line Air dans le tube d'aspiration d'huile							■
	Manometro o pressostato difettoso - Faulty pressure gauge or pressure Manomètre ou pressostat défectueux switch							■
	Tubo aspirazione olio ostruito - Oil suction line clogged Tube aspiration d'huile obstrué							■
IMPIANTO Elett. ELECTRICAL SYST. INSTAL. ELECTR.	Batteria scarica - Discharged battery Batterie à plat	■						
	Collegamento cavi incerto o errato - Cable connections uncertain or Raccords câblages défectueux ou erronés incorrect	■						
	Interruttore avviamento difettoso - Faulty starting switch Interrupteur démarrage défectueux	■						
	Motorino avviamento difettoso - Faulty starting motor Démarreur défectueux	■						
MANUTENZIONE MAINTENANCE ENTRETIEN	Filtro aria intasato - Clogged air filter Filtre à air encrassé					■		
	Funzionamento prolungato al minimo - Excessive idle operation Régime trop prolongé au ralenti						■	
	Rodaggio incompleto - Incomplete run-in Rodage insuffisant						■	
	Motore in sovraccarico - Engine overloaded Moteur surchargé			■				
REGISTRAZIONE/RIPARAZIONE SETTINGS/REPAIRS REGLAGES/REPARATIONS	Anticipo iniezione incorretto - Incorrect injection timing Avance à l'injection incorrecte			■				
	Leveraggi regolatore fuori fase - Governor linkage wrongly set Léviers régulateur déréglés				■			
	Molla regolatore rotta - Governor spring broken Ressort du régulateur cassé			■				
	Minimo basso - Low idle speed Ralenti trop bas		■					
	Segmenti usurati o incollati - Rings worn or sticking Segments usagés ou collés						■	
	Cilindro usurato - Worn cylinder Cylindre usagé						■	
	Valvole bloccate - Valves sticking Soupapes bloquées	■						
	Bronzine banco - biella usurate - Worn main bearings and connecting rods Coussinets palier ou bielle usagés							■
	Dadi fissaggio testa allentati - Loose cylinder locknuts Ecrous fixation culasse desserrés	■						





**502/522**

**503/523**


**530**

**532**

**533**




**AVVERTENZA**

Le norme si riferiscono a motori aggiornati alla data di pubblicazione del Manuale.

Controllare eventuali modifiche nella raccolta delle Circolari Tecniche.

Nel caso che un motore usato sia in condizioni da sconsigliarne la riparazione, pur essendo riutilizzabili i particolari esterni, è opportuno l'uso di un blocco motore, cioè dei pezzi interni nuovi già montati (basamento, bronzine, albero motore, biella, pistone, cilindro, distribuzione), da completare con i particolari esterni (convogliatore, volano, apparato d'iniezione, filtro aria, serbatoio, marmitta, piedi, pulegge) oltre alla registrazione e rodaggio che non viene effettuato in fabbrica.

Le matricole dei blocchi motore sono indicate nel Catalogo Ricambi.

**IDENTIFICAZIONE**

Il tipo del motore è indicato nella targhetta posta sul convogliatore aria.

La matricola è riportata generalmente nella targhetta oltre ad essere stampigliata sulla parete laterale del basamento lato aspirazione (Fig. 1).

**SISTEMAZIONE MOTORE**

Applicare il motore al banco di montaggio fissandolo a mezzo di bulloni sui fori attacco piede lato scarico.

**SMONTAGGIO**

Procedere allo smontaggio di serbatoio, marmitta, filtri, puleggia e lamiera protezione volano.  
Per evitare danneggiamenti proseguire lo smontaggio con i seguenti attrezzi.

**Estrattore volano 7070-3595-26** (Fig. 2).

Il dado bloccaggio volano ha filettatura **sinistrorsa** per i motori 500/520 - 502/522 - 530 - 532. **destrorsa** per i motori 503/523/533 - 505/525 - 507/527.

**Estrattore coperchio distribuzione 7070-3595-26** per motori 503/523 - 505/525 - 507/527/533

Prima di procedere allo smontaggio togliere i due dadi serraggio albero a camme sul coperchio (Fig. 94).

**Non battere assialmente sull'albero per evitare danni irreparabili al cuscinetto a sfere.**

Lo spessore della guarnizione tra coperchio e basamento determina il gioco assiale dell'albero a camme.

**Estrattore ingranaggio regolatore 7276-3595-35** (Fig. 4).

Evitare di rimuovere l'ingranaggio con colpi di martello, per non deformare il perno o il piano d'appoggio sul basamento.

**WARNING:**

Instructions apply to engines updated to the shop manual publication date.  
Check for possible modifications in the Service letter.

In case a used engine is in no condition to warrant its repair - even though its external parts can be re-used - a solution would be to use a short block i.e., new internal parts already assembled (Crankcase, bearings, crankshaft, connecting rods, piston and gear train), to be completed with the external parts (shroud, flywheel, injection system, air cleaner, tank, muffler and engine mounts).

The engine has then to be set and run-in because this operation is not done at the plant. The short block part numbers may be found in the master parts catalogue.

**ENGINE IDENTIFICATION:**

Engine type is marked on the plate placed on the air shroud.

The Serial number is generally punched on the plate and on the crankcase near the throttle assembly. (Fig.1).

**ENGINE PLACEMENT:**

Bolt engine onto overhauling stand using engine mount threaded holes on exhaust side.

**DISASSEMBLY:**

Disassemble accessories and external parts (tank, muffler, air cleaner, pulley and flywheel guard plate).

To prevent damaging engine parts, special tools, as listed below should be used for further engine disassembly.

Puller 7070.359526 for Flywheel (Fig.2) Flywheel nut threading of engine Model 500/520/502/522/530/532 is Anticlockwise against clockwise thread for flywheel nut of engine Model 503/523-505/525-507/527/533. (Fig. 3)

Puller 7070-3595-26 for gear train cover (engine Models 503/523-505/525-507/527) (Fig. 3)

Remove the camshaft bearing locking nuts on gear train cover before attempting to pull the cover out. (Fig. 94).

Avoid tapping shaft end so as not to seriously damage the camshaft ball bearings.

End play of camshaft if obtained by varying the thickness of the gasket between crankcase and gear train cover

Puller 7276.3505.35 (Fig.4) For Governor gear avoid using other tools so as not to damage governor & oil pump parts

## IV-DEMONTAGE

### AVIS

Les règles se réfèrent aux moteurs techniquement à jour à la date de publication du Manuel.

Vérifier les éventuelles modifications dans le dossier des Circulaires Techniques. En cas de moteur usagé, dont les conditions déconseillent la réparation, tout en ayant des pièces extérieures encore utilisables, il est opportun d'utiliser un bloc moteur, c'est à dire des pièces intérieures neuves déjà montées (bâti, coussinets, vilebrequin, bielle, piston, cylindre, distribution) à compléter avec des pièces extérieures (convoyeur, volant, appareillage d'injection, filtre à air, réservoir, pot d'échappement, pieds, poulies) en plus du rodage et réglage, qui ne sont pas effectués à l'Usine.

Les références des blocs moteurs sont indiquées dans le Catalogue Pièces Détachées.

### IDENTIFICATION

Le type de moteur est indiqué sur la plaque fixée sur le carter de refroidissement. La matricule du moteur est généralement indiquée sur la plaque et estampillée sur le bâti côté aspiration (Fig. 1).

### PREPARATION MOTEUR

Placer le moteur sur le banc de montage, en le fixant avec des boulons sur les trous de fixation des pieds côté échappement.

### DEMONTAGE

Procéder au démontage du réservoir, pot d'échappement, filtres, poulie et tôle de protection volant.

Pour éviter des dégâts continuer le démontage en se servant des suivants outils spéciaux:

Extracteur volant 7070-3595-26 (Fig. 2).

L'écrou de blocage du volant a un filetage anti-horaire pour les moteurs 500/520/530/532 502/522, horaire pour les moteurs 503/523 - 505/525 - 507/527.

Extracteur couvercle distribution 7070-3595-26 pour moteurs 503/523/533 505/525 - 507/527 (Fig. 3).

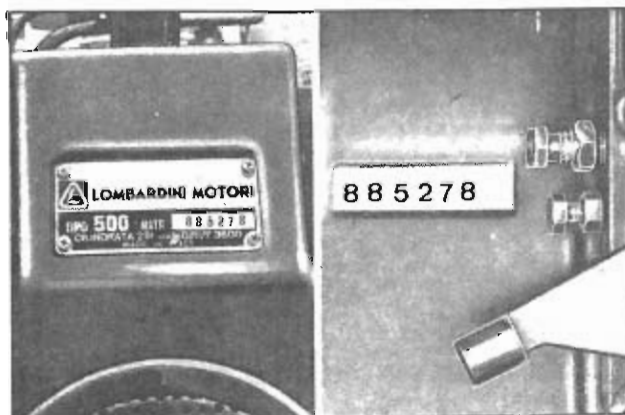
Avant de procéder au démontage enlever les deux écrous de fixation de l'arbre à cames sur le couvercle (Fig. 94).

Ne pas battre en direction axiale sur l'arbre pour ne pas causer des dégâts irréparables au coussinet à billes.

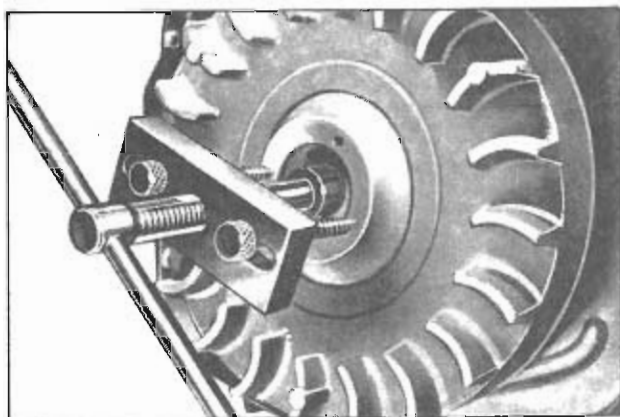
L'épaisseur des joints entre couvercle et bâti détermine le jeu axial de l'arbre à cames.

Extracteur engrenage régulateur 7276-3505-35 (Fig. 4).

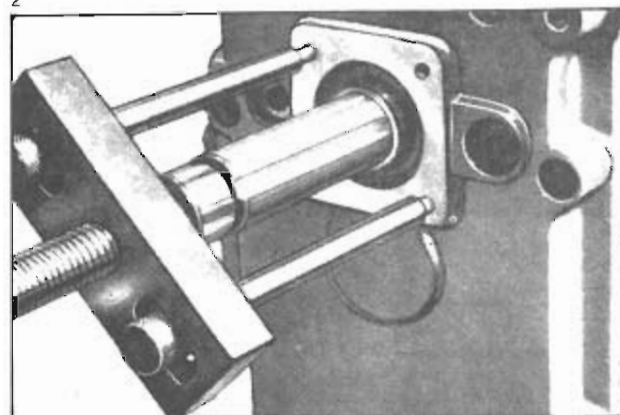
Ne pas démonter l'engrenage à coup de marteau pour ne pas déformer le goujon où le plan d'appui du bâti.



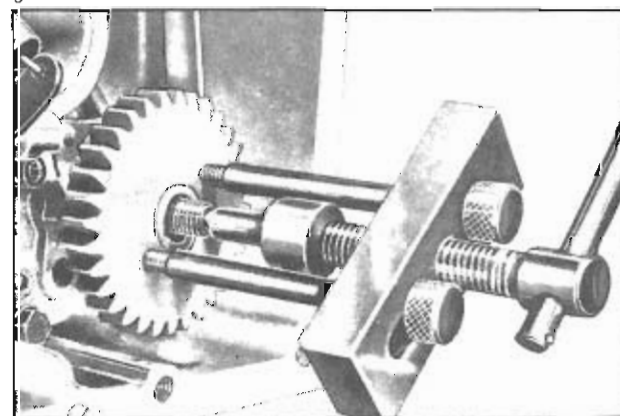
1



2



3



4

**Estrattore cuscinetto a rullini supporto lato distribuzione  
7070-3595-46.**

Per motori 500/520/530/532/502/522 (Fig. 5).

Puller 7070.3595.46 for crankshaft needle bearing  
on gear train cover (Fig. 5)  
(Engine Models 500/520 - 502 - 522 - 530 - 532)

**Estrattore cuscinetto a rullini supporto lato distribuzione  
7070-3595-46.**

Per motori 503/523 - 533 - 505/525 - 507/527 (Fig. 6).

Puller 7070.3595.46 for crankshaft needle bearing  
on gear train cover (Fig. 6)  
(Engine Models 503/523 - 505/525 - 507/527 - 533)

**Estrattore bronzina supporto centrale e lato volano  
7070-3595-46.**

Lo spessore delle guarnizioni fra basamento e supporto  
lato volano determina il gioco assiale dell'albero motore.  
(Fig. 7).

Puller 7070.3595.46 for crankshaft main bearings.  
Crankshaft end play is adjusted by varying gasket  
thickness between crankcase and main bearing  
support (Fig. 7).

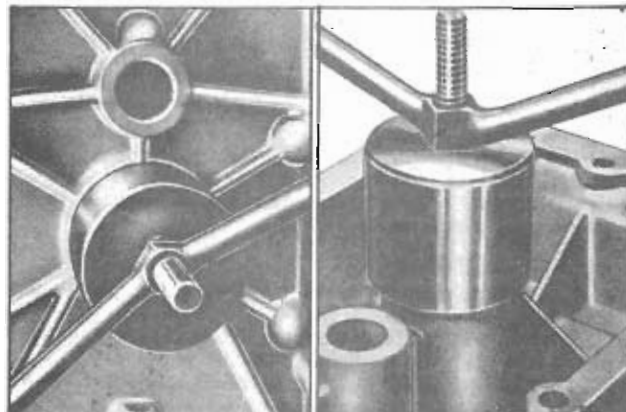
**Estrattore cuscinetto a sfere su albero a camme  
7070-3595-26.**

Per motori 503/523 533 - 505/525 - 507/527 (Fig. 8).

Puller 7070.3595.26 for camshaft ball bearing  
(Fig. 8).  
(Engine Models 503/523 - 505/525 - 507/527-533)

Extracteur coussinet à galets support côté distribution 7070-3595-46 (Fig. 5).

Pour moteurs 500/520 - 502/522-530/532

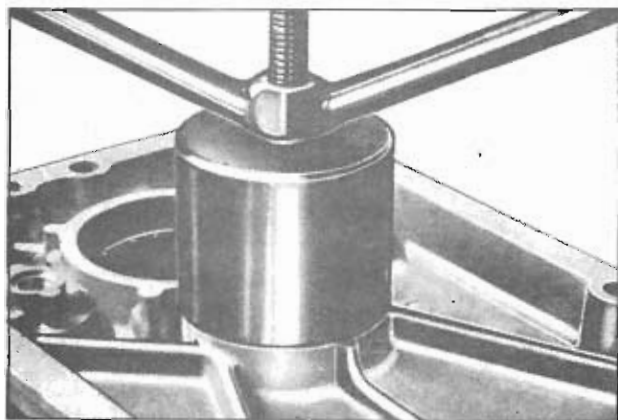


5 500/520/530

502/522/532

Extracteur coussinet à galets support côté distribution 7070-3595-46 (Fig. 6).

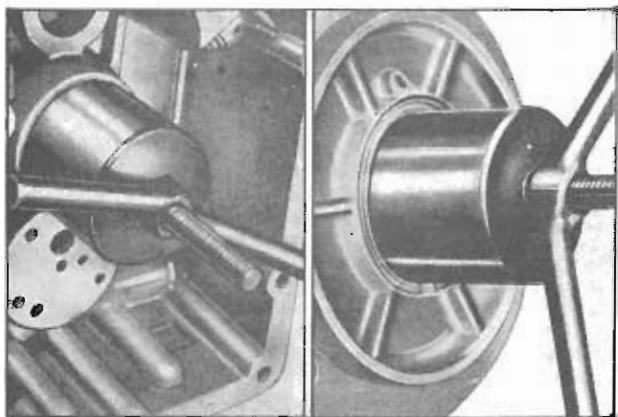
Pour moteurs 503/523 - 505/525 - 507/527-533.



6

Extracteur coussinet maneton et côté volant 7070-3595-46

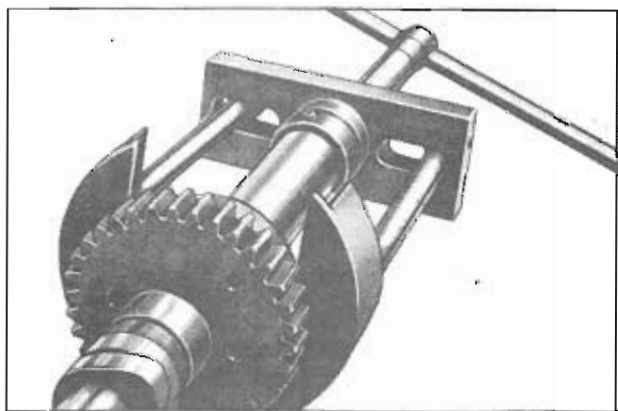
L'épaisseur des joints entre le bâti et le support côté volant règle le jeu axial du vilebrequin. (Fig. 7).



7

Extracteur coussinet à billes arbre à cames 7070-3595-26

Pour moteurs 503/523 - 505/525 - 507/527-533. (Fig. 8).



8

## V-CONTROLLI E RIPARAZIONI

Le norme si riferiscono a motori aggiornati alla data di pubblicazione del Manuale. Controllare eventuali modifiche nella raccolta delle Circolari Tecniche.

### TESTA

**Non smontare la testa a caldo per evitare deformazioni.** Disincrostare i depositi carboniosi e controllare il piano di appoggio sul cilindro. Se deformato o scheggiato, spianare al lapidello asportando sino a 0,3 mm.

### LEVA DECOMPRESSIONE

Per motori 505/525 - 507/527 è prevista una leva decompressione sulla testa. A richiesta per gli altri motori. Controllare l'integrità dell'anello OR e che la camma di alzata non sia usurata. Il diametro del perno deve essere  $9,37 \div 10,00$  mm. e l'altezza della camma  $8,45 \div 8,50$  mm. Per valori diversi sostituire il perno.

### VALVOLE - GUIDE - SEDI

Dopo smontaggio e disincrostazione con spazzola metallica controllare le valvole e sostituirle se i funghi sono deformati, incrinati o usurati. Per riadoperare valvole leggermente usurate ripristinare la fascia d'appoggio D sulla sede mediante rettificatrice valvole a 45°.

Dimensioni di guide, valvole e sedi dopo montaggio (Fig. 9), mm.

Dimensione	Nominale	Limite
A	$7,03 \div 7,05$	} 0,15 (gioco)
B	$6,98 \div 7,00$	
C	$0,70 \div 0,90$	0,20
D	$1,40 \div 1,60$	2,50
S	$1,60 \div 1,80$	0,20

Osservare che l'interno delle guide sia esente da rigature, tracce d'ingranamento o depositi carboniosi.

Procedere alla pulizia con spazzolino metallico e benzina e controllare il gioco come da tabella.

Dai motori 500 matr. 11756045 - 520 matr. 1168462 - 502 matr. 1168450 - 522 matr. 1149911 - 503 matr. 1075644 - 523 matr. 1136128 - 505 matr. 1222451 - 525 matr. 1222451 - 507 matr. 1136195 - 527 matr. 1176912 è iniziato il montaggio di guida scarico in bronzo.

In caso di revisione introdurre la modifica (vedi Catalogo Ricambi).

Le guide possono essere sostituite con altre di diametro esterno maggiorato 0,50 mm., procedendo come segue:

- Togliere le guide usurate agendo con un punzone dal cielo della testa (Fig. 10).
- Alesare gli alloggiamenti nella testa.
- Tornire le guide maggiorate ad un diametro esterno superiore di  $0,05 \div 0,06$  mm. rispetto agli alloggiamenti.
- Riscaldare la testa in forno a  $160^\circ \div 180^\circ\text{C}$ .
- Forzare le guide con una pressa o con punzone.
- Inserire le valvole e controllare che scorrano liberamente nelle guide.
- Fresare con frese normali (Fig. 11) a  $45^\circ$  da  $28 \div 35$  mm. di  $\varnothing$  e gambo da 7 mm. le sedi valvole aventi le seguenti dimensioni:

Diametri sedi valvole, mm.:

Motore	Aspiraz.	Scarico	$\varnothing$ Fresa
500-502	25	21	28
503-505-507			
520-522-523	27	23	35
525-527-530			
532-533			

## V-OVERHAUL/CHECKS

The instructions apply to engine updated to the Shop Manual publication date. Check for possible modifications in the service letter file by Lombardini.

### CYLINDER HEADS:

Do not remove cylinder head when hot as this would cause deformation. Descale carbon deposits and check mating face on cylinder. If deformed or pitted, lap removing as much as 0,3 mm if necessary.

Cylinder head on engine Model 502/522 because of difficult lubricating channels is not interchangeable with the cylinder heads of other engine models. For part number refer to the master parts catalogue.

### COMPRESSION RELEASE LEVER:

A pressure release lever is provided on the cylinder head for engine Models 505/525 - 507/527.

On the other engine Models this compression release lever can be fitted upon request.

Decompressor fitted eye head is not interchangeable and differentiates from the standard one in the machinery of the decompressor spindle support. When replacing check part number on the master parts catalogue.

Check for damaged O Ring and worn cam lobe - Spindle diameter has to be within the limits of  $9,37/10,00$  and the Cam lobe height within  $8,45 \div 8,50$  mm. Replace spindle when these limits are exceeded.

### VALVES, GUIDES, SEATS:

After disassembling and discaling with a wire brush, check conditions of valves and replace if valve heads are out of shape, cracked or too worn. To re-use slightly worn valves, we recommend restoring seat area D with a  $45^\circ$  valve grinder.

Dimensions of valves, guides and seats after assembling in cylinder head (Fig. 12) mm:-

Dimensions	New	Worn Limit
A	$7,03 \div 7,05$	0,15 (Clearance)
B	$6,98 \div 7,00$	*
C	$0,70 \div 0,90$	0,20
D	$1,40 \div 1,60$	2,50
S	$1,60 \div 1,80$	0,20

Check that guides bore has no grooves, seizure marks or carbon deposits. Clean with wire brush and gasoline, and check clearance from table above.

Guides can be replaced with others having a 0.5 oversize O.D., proceeding as follows:-

1. Remove worn guides with a punch from cylinder head surface.
2. Ream housings in cylinder head.
3. Turn oversize guides to an O.D. of  $0,05/0,06$  mm. in excess to housings diameter.
4. Heat up cylinder head in oven to  $160^\circ/180^\circ\text{C}$
5. Drive in guide with a press or punch (Fig.10)
6. Insert valves and check that they slide freely in guides.

### VALVE SEAT DIAMETERS mm.:

Engine	Inlet	Exhaust	Cutter dia.
500-502	25	21	28
503-505-507			
520-522-523	27	23	35
525-527-530			
532-533			

## V- CONTROLES ET REPARATION

Les révisions s'appliquent aux moteurs techniquement à jour à la date de publication de ce Manuel.

Vérifier les éventuelles modifications dans le dossier des Circulaires Techniques.

### CULASSE

Ne pas démonter la culasse à chaud à fin d'éviter des déformations.

Nettoyer les résidus carboneux et vérifier les plans d'appui sur cylindre.

Si il est déformé ou ébrêché, surfacer sur marbre en enlevant jusqu'à 0,3 mm.

La culasse des moteurs 502/522 est différente et non interchangeable avec les autres de la Série à cause des conduits graissage des culbuteurs. Pour le remplacement consulter le Catalogue Pièces Détachées.

### LEVIER DE DECOMPRESSION

Un levier de décompression est prévu sur la culasse pour les moteurs 505/525 - 507/527. Livré sur demande pour les autres moteurs de la Série.

La culasse pour décompression est différente et n'est pas interchangeable à cause du trou pour le pivot décompression. Pour le remplacement consulter le Catalogue Pièces Détachées.

Vérifier l'état de la bague CR et que la came de levée ne soit pas usagée. Le diamètre du pivot doit être  $8,37 \pm 10,00$  mm. et la hauteur de la came  $8,45 \pm 8,50$  mm.

Pour différentes valeurs le remplacement du pivot est nécessaire.

### SOUPAPES - GUIDES - LOGEMENTS

Après démontage et nettoyage au moyen d'une brosse métallique, vérifier les soupapes et les remplacer si les têtes sont déformées, fêlées ou usagées.

Pour réutiliser des soupapes légèrement usagées, rétablir la surface d'appui D sur les sièges avec une rectifieuse pour soupapes à 1000.

Dimensions des guides, soupapes et logements après montage (Fig. 9) en mm.

Dimension	Nominale	Limite
A	$7,0 \pm 7,05$	0,15 (jeu)
B	$8,45 \pm 7,00$	
C	$0,75 \pm 0,10$	0,20
D	$1,40 \pm 1,60$	2,50
S	$1,60 \pm 1,80$	0,20

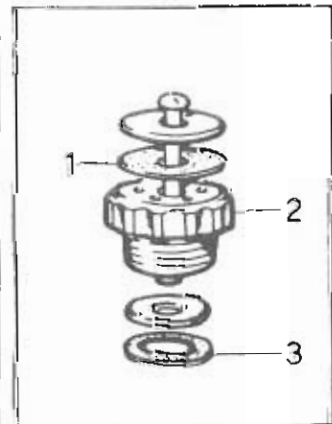
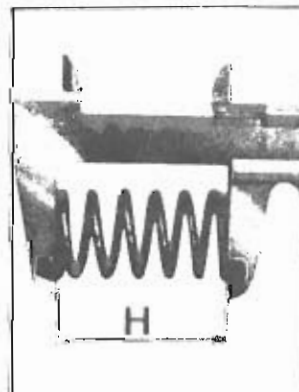
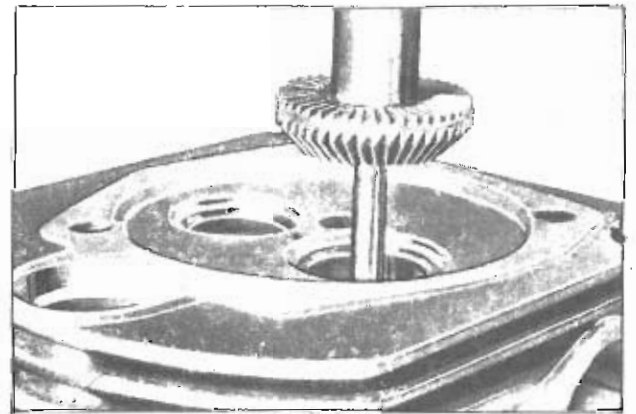
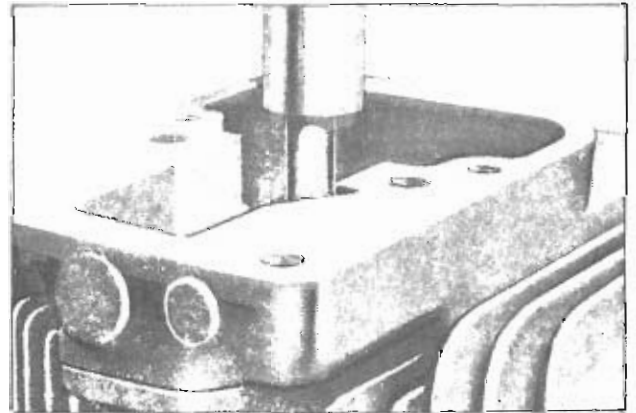
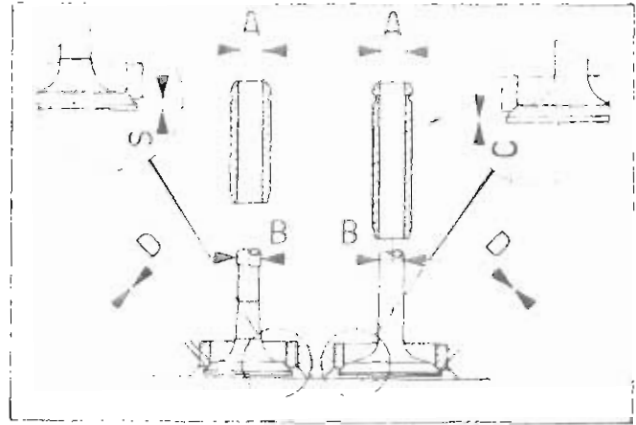
Vérifier que ce que l'alésage des guides soit exempt de rayures, traces de grippage ou résidus carboneux.

Nettoyer avec une pinceau métallique et essence et vérifier le jeu à l'aide du tableau.

Les guides peuvent être remplacés par d'autres d'un diamètre extérieur majoré de 0,50 mm. en procédant ainsi:

- Enlever les guides usagés avec un poinçon calibré en opérant sur le ciel de la culasse (Fig. 10).
- Aléser les logements dans la culasse.
- Tourner les guides majorés à un diamètre extérieur supérieur de  $0,05 \pm 0,06$  mm. par rapport aux logements.
- Réchauffer la culasse dans un four à  $160^\circ \pm 180^\circ$  C.
- Emmancher les guides à la presse ou avec un poinçon calibré.
- Monter les soupapes et vérifier qu'elles glissent librement dans les guides.
- Fraiser avec fraises normales (Fig. 11) à  $45^\circ$  de  $28 \pm 35$  mm. de  $\phi$  et tige de 7 mm.

Moteur	Aspirateur	Échapp.	Ø Fraise
502-522			18
505-525			18
507-527			18





Fresare le sedi e rettificare le valvole anche per leggere rigature.

Smerigliare le valvole nelle sedi adoperando spuntiglio fine in sospensione nell'olio.

Se la fresatura della sede comporta un abbassamento eccessivo della valvola o se la superficie di contatto (D, Fig. 9) supera 2,5 mm. di larghezza, provvedere alla sostituzione della sede come segue:

- Con punta da trapano di 2 ÷ 3 mm. praticare alcuni fori in un punto della sede e completare il taglio con scalpello senza danneggiare l'alloggiamento;
- Estrarre la sede;
- Riscaldare la testa in forno a 160° ÷ 180°;
- Montare la sede con un tampone o valvola usata.

E' consigliabile far eseguire l'operazione da una OFFICINA DI RETTIFICA.

La rettifica o sostituzione di sedi e valvole richiede sempre la smerigliatura.

Nel montare le valvole inserire nel gambo della valvola aspirazione il cappuccio in gomma di tenuta olio.

## MOLLE VALVOLE

Osservare se le molle sono lesionate o se hanno perduto la loro elasticità.

L'altezza libera deve essere 42 mm. (H, Fig. 12).

Controllare che l'altezza sotto un carico di 23 Kg. sia 32 mm.

Sostituire le molle se le altezze sono inferiori.

## TAPPO SFIATO

La valvola di sfiato dei vapori dal carter fa parte del tappo introduzione olio (2) nel coperchio bilancieri e non è smontabile (Fig. 12).

Immergere il tappo completo in petrolio e asciugare con aria.

Verificare che la membrana (1) scorra liberamente e che l'anello di tenuta (3) sia integro.

## PUNTERIE E ASTE

Particolari di Fig. 13:

1 - Testa; 2 - Guide; 3 - Sedi; 4 - Molle; 5 - Semiconi; 6 - Cappuccio protezione; 7 - Valvole; 8 - Punterie; 9 - Aste; 10 - Bilancieri; 11 - Perno bilancieri.

Controllare che il perno punterie nel basamento (Fig. 65) sia esente da rigature e segni di grippaggio ed in caso contrario, sostituirlo.

Il diametro del perno deve essere 9,4 ÷ 9,6 mm.

Il gioco tra punterie e perno, non deve superare 0,10 mm. Verificare che i rulli punterie siano scorrevoli e con gioco non superiore a 0,2 mm. sui perni.

Le punterie non sono intercambiabili tra loro. (Vedi capitolo montaggio).

Le aste debbono essere diritte, i terminali non usurati ed il tubo di protezione non ammaccato.

Cut valve seat and grind valves even for slight scoring on the parts.

Lap valves in seat using a fine grinding compound. If seat cutting causes excessive recess of the valve or if contact face width (D, Fig 9) exceeds 2.5 mm, replace seat as follows:-

1. Drill a few 2/3 mm. diameter holes through the seat and cut it through with a chisel avoiding damage to seat housing.
2. Pull seat out
3. Warm head in oven to 160°/180° C.
4. Press seat in using discarded valve or pilot drift.

We recommend having this job done by a skilled machining shop.

Seat and valve grinding or replacement always require lapping.

When assembling valves, insert rubber oil seal on intake valve stem.

## VALVE SPRINGS:

Check if springs are damaged or have lost their elasticity. Free length must be 42 mm. (Fig.12)

Springs compressed under a load of 23 Kg. must have a length of 32 mm.

Replace springs for lower length valves.

## BREATHER:

Crankcase breather is fitted on top of the oil filling plug situated on the valve cover. These parts cannot be disassembled. (Fig. 12)

Dip filling plug into Petrol and blow it dry with air.

Check that the diaphragm moves freely (1) and that the oil ring is not damaged (3).

## TAPPETS AND PUSH RODS:

Components in Fig.13 = 1 Cylinder head; 2 Guides; 3 Seats; 4 Spring plate; 5 Valve half cone; 6 stem oil seal; 7 valves; 8 Hinged Tappets; 9 Push rods; 10 Rocker arms; 11 rocker arms spindle.

Replace hinged tappet pivot if badly worn scored or damaged through seizure.

Diameter of the pivot must be 9,4/9.6 mm. Tappets and pivot assembling clearance should not exceed 0.10 mm.

Check that tappet rollers are free and that shaft-roller clearance is greater than 0.2 mm.

Hinged tappets are not interchangeable (See Assembly).

Push rods must be straight, end tips in good condition and push rods protecting tube undamaged.

Fraisier les logements et rectifier les soupapes même pour des rayures légères. Roder les soupapes dans les logements avec une pâte fine en suspension dans l'huile. Si le fraisage du siège entraîne un abaissement excessif de la soupape où si la surface de contact (D, Fig. 9) dépasse 2,5 mm. de large, remplacer le siège comme suit:

- Percer plusieurs trous dans un point du siège avec une perceuse  $\varnothing 2 + 3$  mm. et couper le siège avec un ciseau sans endommager le logement;
- Extraire le siège;
- Réchauffer la culasse dans un four à  $160^{\circ} + 180^{\circ}\text{C}$ ;
- Monter le siège en le tassant avec un tampon où une soupape usagée.

Il est préférable de faire exécuter cette opération dans un ATELIER DE RECTIFICATION. La rectification où le remplacement de sièges et soupapes est obligatoirement suivi d'un rodage.

Lors du montage des soupapes, enfiler sur la tige de la soupape d'aspiration le capuchon d'étanchéité huile en caoutchouc.

#### RESSORTS SOUPAPES

Vérifier si les ressorts ne sont pas défectueux où s'ils ont perdu leur élasticité.

La hauteur libre doit être de 42 mm. (H, Fig. 12).

Vérifier que la hauteur sous une charge de 23 Kg. soit de 32 mm.

Remplacer les ressorts si les hauteurs sont inférieures.

#### RENIFLARD

La soupape d'échappement des vapeurs du carter est incorporée dans le bouchon d'introduction huile (2) sur le couvercle des culbuteurs et n'est pas démontable (Fig. 12).

Plonger le bouchon complet dans du pétrole et essuyer à l'air.

Vérifier que la membrane (1) glisse librement et que la bague d'étanchéité (3) soit intacte.

#### POUSOIRS ET TIGES

Détails de Fig. 13:

- 1 - Culasse; 2 - Guides; 3 - Sièges; 4 - Guides ressorts; 5 - Demi-cônes; 6 - Capuchon de protection; 7 - Soupapes; 8 - Poussoirs; 9 - Tiges; 10 - Culbuteurs; 11 - Axe des culbuteurs.

Vérifier que le tourillon des poussoirs sur le bâti (Fig. 65) soit exempt de rayures où traces de grippage et le remplacer si nécessaire.

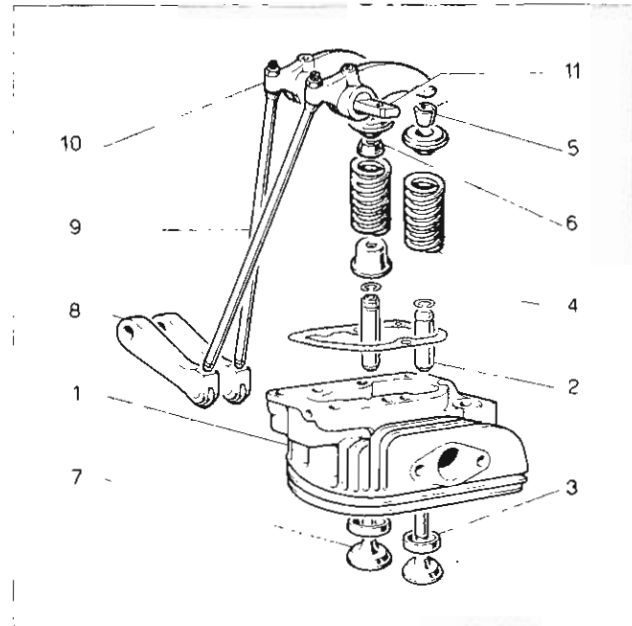
Le diamètre de l'axe doit être de  $9,4 + 9,6$  mm.

Le jeu entre les poussoirs et l'axe ne doit pas dépasser 0,10 mm.

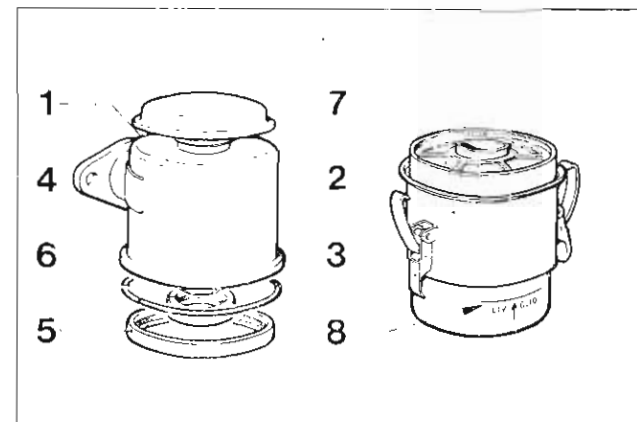
Vérifier que les rouleaux des poussoirs soient glissants avec un jeu non supérieur à 0,2 mm. sur les axes.

Les poussoirs ne sont pas interchangeables entre eux (Voir chapitre montage).

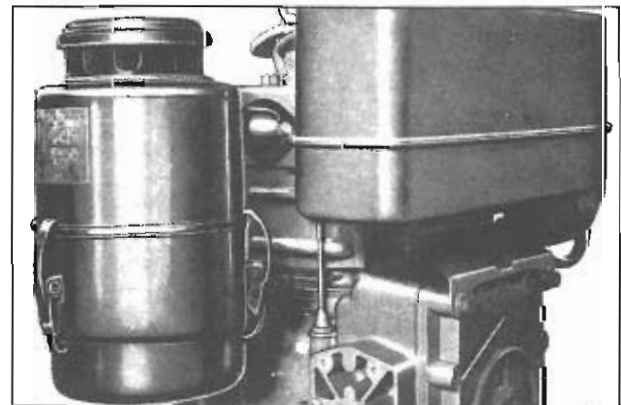
Les tiges doivent être droites, les terminaux non usagés et le tube de protection pas cabossé.



13



14



15

## BILANCIERI

Il gioco tra bilancieri e perno al montaggio deve essere  $0,03 \pm 0,06$  mm. Ricontraendo un gioco di oltre 0,1 mm. sostituire perno e bilancieri.

Il perno per motori 502-522 è munito di fori per la lubrificazione forzata. Negli altri motori la lubrificazione della testa è assicurata dai vapori d'olio che provengono dal basamento attraverso il tubo protezione aste punterie.

## FILTRI

### Filtro aria

Dai motori 500 matr. 1135409 - 520 matr. 1137058 - 502 matr. 1019119 - 522 matr. 1037506 - 503 matr. 1121467 - 523 matr. 1159178 è iniziato il montaggio di filtri d'aria metallici.

Per la sostituzione consultare il Catalogo Ricambi. Smontare e sostituire gli anelli di tenuta (4-5-6) se danneggiati (Fig. 14).

Controllare che la flangia di attacco alla testa non sia deformata o incrinata.

Lavare l'elemento filtrante (7) con petrolio e sostituirlo se le maglie sono intasate o lesionate.

Pulire la vaschetta (2) con petrolio, e riempirla con olio pulito sino al livello (8).

Verificare la depressione all'aspirazione (pag. 38) con motore a pieno carico al massimo dei giri. Se eccessiva sostituire la cartuccia filtro aria per evitare l'aspirazione dell'olio contenuto nella vaschetta, fumosità e perdita di potenza.

Per i motori destinati a funzionare in ambienti polverosi sono previsti filtri speciali ad alta capacità di accumulo (Fig. 15).

### Filtro combustibile

Per serbatoio in metallo di motori 500 matr. 1100793 - 520 matr. 1101016 - 502 matr. 1019130 - 522 matr. 1122080 - 503 matr. 1068280 - 523 matr. 1075557.

Sfilare la cartuccia filtrante 5,, Fig. 16 dalla vaschetta serbatoio.

Sostituire cartuccia e guarnizioni (6-7-8) se intasata o danneggiata. Pulire il serbatoio internamente.

### Filtro combustibile (per serbatoio in plastica)

- Staccare il raccordo del tubo di uscita.
- Svitare i dadi (1 - Fig. 16) togliere la testina 2 e svitare la cartuccia 3.
- Se la cartuccia è intasata sostituirla poichè non può essere lavata.
- Avvitare la cartuccia nuova e controllare che la guarnizione 4 sia integra.

Serrare a fondo il filtro alla testina per evitare allentamenti durante il funzionamento e la circolazione di combustibile non filtrato.

Pulire il serbatoio interamente. Per la sostituzione consultare il Catalogo Ricambi.

## CILINDRO

Controllare con comparatore due diametri interni (a, b) perpendicolari tra loro a tre diverse altezze (Fig. 17).

Diametro cilindro, mm.:

Motore	Nominale	1°Magg.+0.5	2°Magg.+1.0	Diff. a-b
500	70.00±70.02	70.50±70.52	71.00±71.02	
520	78.00±78.02	78.50±78.52	79.00±79.02	0.02±0.05
530	82.00±82.02	82.50±82.52	83.00±83.02	

## ROCKER ARMS:

Rocker arms and shafts clearance after assembling should be 0.03/0.06 mm.

Replace both rocker arms and shaft if clearance exceeds 0.1 mm.

Rocker arm shaft for engine Model 502-522 is provided with two holes for forced lubrication. Rocker arms and valve lubrication in the other engine models is supplied by oil vapours passing from crankcase through the push rod protection tube.

## FILTERS:

### Air Cleaner

Plastic air cleaner with built-in cyclonic pre-cleaner.

Disassemble and replace, if damaged, seal rings (4-6) (Fig.14).

Check that mounting flange is not warped or cracked.

Wash filtering element (5) in Petrol and replace if element screen is damaged or clogged.

Clean bowl with Petrol and fill up to level with clean oil (8).

With engine running at maximum r.p.m. and under full load check intake vacuum (see Page 38) If vacuum is excessive, replace filtering element to prevent oil being sucked from bowl, smoke or engine power loss.

Vacuum figures apply to standard plastic air cleaners.

Special metal air cleaners are supplied for engines operating under highly dusty conditions (Fig. 15)

## FUEL FILTERS:

### Plastic Tanks

- 1) Disconnect fuel line
- 2) Remove nuts (1 - Fig.16), pull filter head (2) out and unfasten filter element (3)
- 3) Replace filter element if clogged or dirty. (Do not wash element).
- 4) Pasten new element into place and check for proper seating of the gasket (4).

Tighten element to filter head strongly enough to prevent element coming loose during operation thus allowing circulation of dirty fuel through the injection system.

Clean out fuel tank thoroughly before re-assembly of filter.

## FUEL FILTER:

### Metal Tanks

Pull filter cartridge (5, Fig.16) out from tank filter housing. Replace cartridge and gaskets (6, Fig.8) if damaged or clogged. Fuel tank should be cleaned before re-assembly of filter.

## CYLINDER:

Check with dial gauge two diameters (a - b) perpendicular to each other at three different heights (Fig. 17).

Cylinder dimensions scale mm:

Engine	Nominal	1st Oversize+0.5	2nd O.s.+1.0	Diff. a-b
500	70.00±70.02	70.50±70.52	71.00±71.02	
520	78.00±78.02	78.50±78.52	79.00±79.02	0.02±0.05
530	82.00±82.02	82.50±82.52	83.00±83.02	

## CULBUTEURS

Le jeu entre les culbuteurs et l'axe au montage doit être  $0,03 + 0,06$  mm. Il faut remplacer l'axe et les culbuteurs si le jeu dépasse  $0,1$  mm.

L'axe pour les moteurs 502/522 est pourvu de trous pour le graissage forcé. Pour les autres moteurs le graissage de la culasse est assuré par les vapeurs d'huile qui proviennent du bâti à travers le tube de protection tiges poussoirs.

## FILTRES

### Filtre à air

Type en plastique avec préfiltre à cyclone incorporé.

Démonter et remplacer les bagues d'étanchéité (4 - 6) si elles sont endommagées (Fig. 14).

Vérifier que la bride d'attache à la culasse ne soit pas déformée ou fêlée.

Laver l'élément filtrant (5) avec pétrole et le remplacer si le tamis métallique est encrassé ou détérioré.

Nettoyer la cuve avec du pétrole et la remplir avec de l'huile propre jusqu'au niveau (8).

Vérifier la dépression à l'aspiration (pag. 38) avec moteur à pleine charge et au régime maximum. Si la dépression est excessive, remplacer la cartouche du filtre à air pour éviter l'aspiration de l'huile contenue dans la cuve, dégagement de fumée et perte de puissance. Les valeurs se réfèrent au filtres à air normaux en plastique.

Des filtres spéciaux métalliques à grande capacité d'accumulation sont prévus pour les moteurs destinés à fonctionner dans des endroits poussiéreux. (Fig. 15).

### Filtre à combustible (pour rés. plastique)

- Débrancher le raccord du tuyau d'échap.
- Dévisser les écrous (1-Fig.16) enlever la petite culasse (2) et dévisser la cartouche (3).
- Si la cartouche est encrassée la remplacer car elle ne peut pas être lavée.
- Visser la nouvelle cartouche et contrôler que le joint (4) soit intacte.

Serrer à fond le filtre sur la petite culasse pour éviter des desserrages pendant le fonctionnement et la circulation de combustible non filtré.

Nettoyer l'intérieur du réservoir.

### Filtre combustible (pour réserv. métallique)

Défiler la cartouche filtrante (5-Fig.16) de la cuve du réservoir.

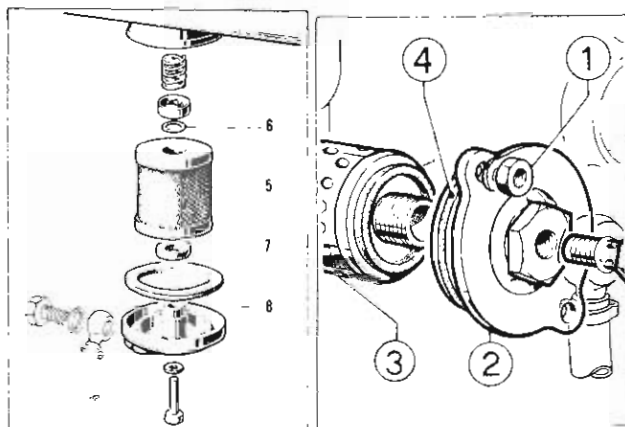
Remplacer les joints (6-7-8) et la cartouche si elle est encrassée ou endommagée. Nettoyer l'intérieur du réservoir.

## CYLINDRE

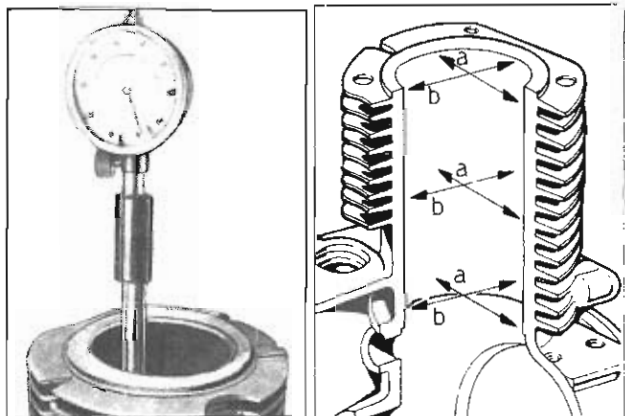
Vérifier avec le comparateur deux diamètres intérieurs (a,b) perpendiculaires entre eux, à trois hauteurs différentes (Fig. 17).

Diamètre cylindre, mm.:

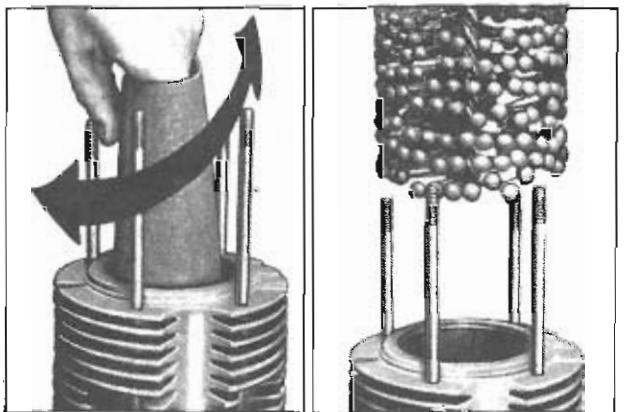
Moteur	Nominale	1° Rép. -0.5	11° Rép. +1.0	Diff. a-b
500	70.00+70.02	70.50+70.52	71.00+71.02	
520	78.00+78.02	78.50+78.52	79.00+79.02	0.02±0.05
530	82.00+82.02	82.50+82.52	83.00+83.02	



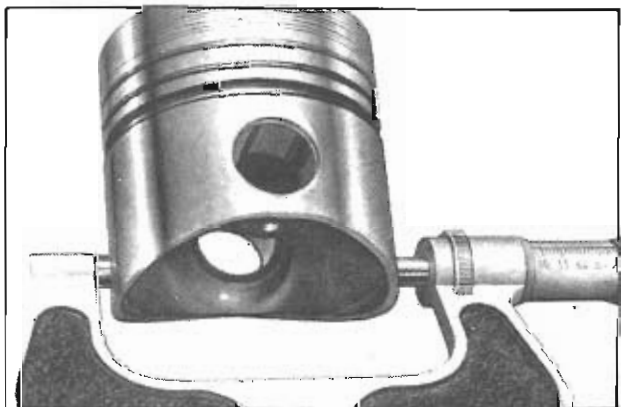
16



17



18



19

Sostituire solo i segmenti se il diametro del cilindro usurato non supera di **0,10 mm.** le dimensioni nominali o se presenta rigature superficiali.

In tal caso ripristinare la rugosità iniziale del cilindro passando nell'interno con movimento elicoidale alternato tela smeriglio di grana 80-100, imbevuta di nafta o usando lo speciale attrezzo della ditta **FLEXHONE**, fino ad ottenere una superficie a tratti incrociati (Fig. 18).

Riscontrando rigature, ovalizzazioni o consumo del cilindro oltre **0,10 mm.**, alesarlo e montare segmenti e pistoni maggiorati come da tabella.

### PISTONI E SEGMENTI

Misurare il diametro del pistone a **2 mm.** dalla base perpendicolarmente allo spinotto (Fig. 19).

L'usura del mantello non deve superare **0,05 mm.**

Diametro pistone, mm.:

Motore	Nominale	1° Magg.+0.5	2° Magg.+1.0
500	69.91+69.92	70.41+70.42	70.91+70.92
520	77.90+77.91	78.40+78.41	78.90+78.91
530	81.88+81.89	82.38+82.39	82.88+82.89

Riscontrando usure di **0,10 mm.** sul cilindro e **0,05 mm.** sul pistone alesare il cilindro e montare pistoni e segmenti maggiorati.

Le maggiorazioni previste sono: **+0.5 +1.0 mm.**

Verificare che il foro spinotto non sia ovalizzato oltre **0,10 mm.**; in caso contrario sostituire pistone e spinotto.

Dal motore 1098.888 è iniziato il montaggio di un pistone con un terzo segmento di tenuta.

In caso di revisione o sostituzione si consiglia l'introduzione della modifica.

Smontare i segmenti con apposite pinze ed eliminare i depositi nelle cave del pistone.

Controllare l'aderenza dei segmenti per tutta la circonferenza del cilindro e misurare la distanza tra le estremità (Fig. 20). Se necessario limare le estremità.

Distanza estremità segmenti, mm.:

Motore	Segmenti tenuta	Raschiaolio
500		
520	0.25+0.40	0.20+0.35
530		

Verificare che i segmenti scorrano liberamente nelle cave e controllare con spessimetro il gioco in senso verticale sostituendo pistone e segmenti se è superiore a (Fig. 20)

1° segmento di tenuta	A	0,22 mm.
2° segmento di tenuta	B	0,17 mm.
3° segmento di tenuta	C	0,17 mm.
Raschiaolio	D	0,12 mm.

### SPINOTTO E BIELLA

Verificare che lo spinotto sia esente da rigature o segni di grippaggio e in caso contrario sostituirlo. Assicurarsi che il gioco, al montaggio, tra spinotto e diametro interno boccola piede biella sia **0,01 ÷ 0,03 mm.**

Se supera **0,07 mm.** sostituire i due particolari.

Controllare il parallelismo degli assi biella (Fig. 21).

Lo scarto non deve superare **0,05 mm.** in tutti i sensi all'estremo dello spinotto.

Per piccole deformazioni raddrizzare sotto una pressa agendo con sforzi graduali.

Replace piston rings only if wear of cylinder is less than **0.10 mm.** or if cylinder surface is very lightly scored. In this case restore roughness of cylinder by honing with coarse emery cloth (grain size 80-100) soaked in diesel fuel or with the special honing device supplied by Flexhone. Work in a helical movement to obtain a crosshatched pattern surface (Degree of roughness to be **0.8/1.2 microns**). (Fig. 18)

If cylinder is badly scored, out-of-round, or worn beyond **0.10 mm.**, rebore to next oversize and install oversize piston and rings as per dimension table.

#### PISTON AND RINGS:

Measure piston skirt diameter at **2 mm.** from base perpendicularly to gudgeon pin. (Fig. 19).

Maximum piston skirt wear must not exceed **0.05 mm**

Piston Oversize Scale, mm:

Engine	Nominal	1st Oversize+0.5	2nd Oversize+1.0
500	69.91+69.92	70.41+70.42	70.91+70.92
520	77.90+77.91	78.40+78.41	78.90+78.91
530	81.88+81.89	82.38+82.39	82.88+82.89

If cylinder wear exceeds **0.10 mm.** and piston wear exceeds **0.05 mm.** rebore cylinder to next oversize and install corresponding oversize piston and rings.

There are two piston overases: **+ 0.5 and + 1.0 mm.** Check that out-of-roundness of piston pin bore is not more than **0.10 mm.** otherwise replace piston and piston pin.

From engine No. 1098888 piston is fitted with **3 compression rings.**

In the case of piston replacement or engine overhauling, parts should be modified accordingly.

Remove rings with expander and scrape away all carbon deposits from ring grooves using a discarded ring and wash in Kerosene or solvent.

Check for perfect mating between rings and cylinder throughout entire cylinder circumference and measure ring end gap (Fig.20). File ring ends if necessary.

Ring Gap, mm:

Engine	Compression Rings	Oil cont. Ring
500		
520	0.25+0.40	0.20+0.35
530		

Make sure rings move freely in grooves and measure ring-to-groove clearance with feeler gauge. Replace piston or/and rings if wear limit exceeds (Fig. 20):

1st Compression Ring	A-0.22 mm
2nd Compression Ring	B-0.17 mm
3rd Compression Ring	C-0.17 mm
Oil Control Ring	D-0.12 mm

### PISTON PIN AND CONNECTING ROD:

Ensure that piston pin bears no scoring or seizure marks; otherwise replace it. Measure piston pin and small end bushing diameters to make sure that assembly clearance is **0.015/0.030 mm.** If clearance exceeds **0.07 mm** replace both parts.

Check alignment of connecting rod bore (Fig.21) Permissible bending or twist is **0.05 mm** in any direction at the piston pin ends. If slightly out of alignment straighten it out under a press with gradual exertions.

Remplacer les segments si le diamètre du cylindre usagé ne dépasse pas les côtes nominales de 0,10 mm. ou s'il présente des rayures superficielles.

Dans ce cas rétablir la rugosité initiale du cylindre en passant à l'intérieur avec un mouvement hélicoïdal alterné de la toile émeri de 80 + 100 grains, imbibée de gasoil ou bien en utilisant l'outil spécial de la Firme PLEXHONE, jusqu'à obtenir une surface à traits croisés (Fig.18).

Si on constate des rayures, ovalisations ou usure du cylindre de plus de 0,10 mm., alèser le cylindre et remonter les segments et les pistons majorés comme par tableau.

### PISTONS ET SEGMENTS

Mesurer le diamètre du piston à deux mm. de la base perpendiculairement à l'axe (Fig.19) L'usure du manteau ne doit pas dépasser 0,05 mm..

M	Rayure	Usure	Eff. Répar.
1	0,10	0,05	70,91+70,92
2	0,15	0,10	78,90+78,91
3	0,20	0,15	82,88+82,89

Si on constate, des usures de 0,10 mm. sur le cylindre et de 0,05 mm. sur le piston, alèser le cylindre et monter pistons et segments à la côte de réparation.

Les côtes de réparation prévues sont : + 0,5 + 0,1 mm. .

Vérifier que le logement de l'axe ne soit pas ovalisé de plus de 0,10 mm.; dans le cas contraire remplacer le piston et l'axe. A partir du moteur 1098888 a commencé le montage d'un piston avec un troisième segment de compression.

En cas de révision ou remplacement nous conseillons l'introduction de la modification.

Démontez les segments avec des pinces appropriées et nettoyez les dépôts dans les gorges du piston.

Vérifier l'adhérence des segments sur toute la circonférence du cylindre et mesurer la distance entre les extrémité (Fig.20). Si nécessaire limer les extrémités.

### Distance entre extrémités des segments mm.i.

M	Rayure	Usure	Distance
1	0,10	0,05	2,24 + 0,25

Vérifier que les segments glissent librement dans les gorges et contrôler avec une cale d'épaisseur le jeu dans le sens vertical; remplacer piston et segments si supérieurs à (Fig. 20)

- 1° Segm.d'étanchéité A 0,22 mm.
- 2° Segm.d'étanchéité B 0,17 mm.
- 3° Segm.d'étanchéité C 0,17 mm.
- Racleur D 0,12 mm.

### AXE DE PISTON ET BIELLE

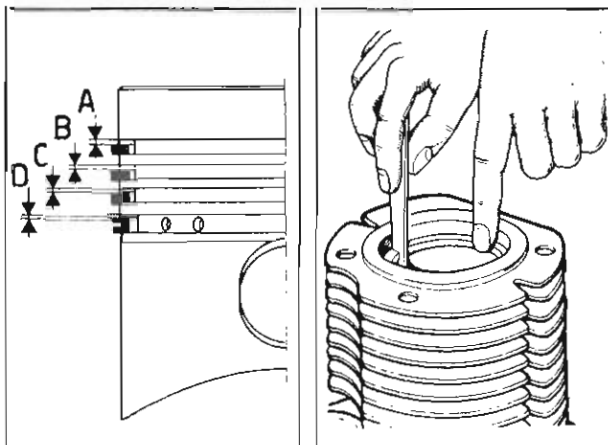
Vérifier que l'axe soit exempt de rayures ou traces de grippage, dans le cas contraire le remplacer. Au montage, s'assurer que le jeu entre l'axe du piston et le diamètre intérieur de la baguette de pied de bielle soit 0,015 + 0,030 mm. .

Si ce jeu dépasse 0,07 mm., remplacer les deux pièces.

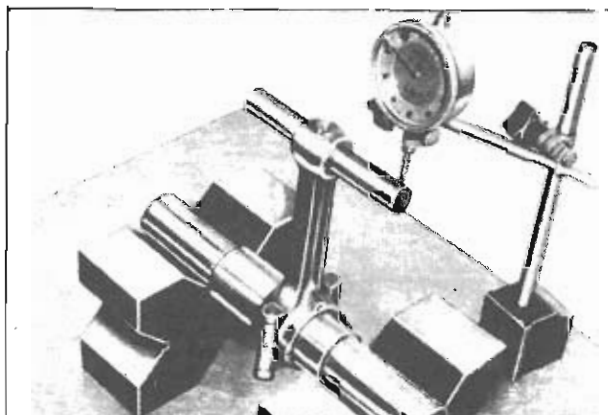
Contrôler le parallélisme des axes de la bielle (Fig. 21).

L'écart ne doit pas dépasser 0,05 mm. dans tous les sens à l'extrémité de l'axe du piston.

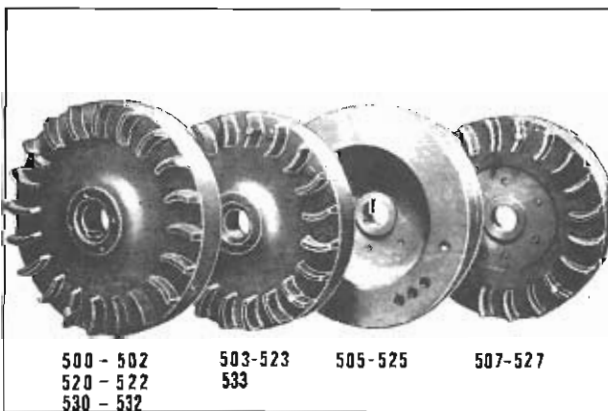
En cas de légère déformation, redresser à la presse, en agissant progressivement.



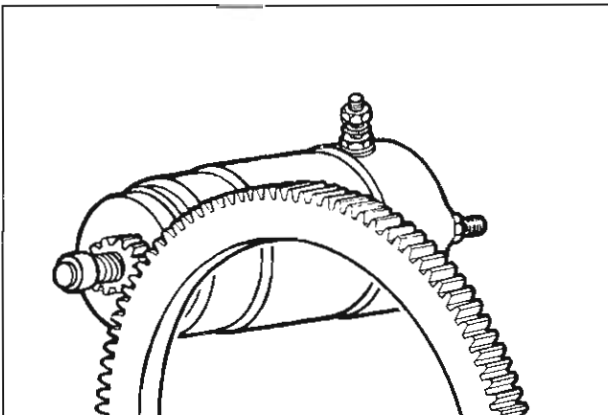
20



21



22



23



### VOLANO (Fig. 22)

Sostituire il volano se sono deformati il foro conico o la sede chiavetta.  
Il senso di rotazione dei motori 503-523-533 è **antiorario lato volano**.

I volani pertanto non sono intercambiabili con quelli dei motori 500, 502, 520, 522, 530, 532 per l'opposto orientamento delle alette.

I volani dei motori 505/525 e 507/527 hanno la funzione di flangia di accoppiamento alla macchina con foratura e centraggi.

Verificare che le filettature dei fori di accoppiamento siano integre e che i piani d'accoppiamento non siano deformati.

### CORONA DENTATA

Viene montata sul volano dei motori predisposti per avviamento elettrico con motorino (Fig. 23).

Controllare se i denti sono usurati o lesionati. Se occorre, sostituire la corona come segue:

- Riscaldare la corona lungo la circonferenza interna con una fiamma a benzina e toglierla dal volano con un punzone.
- Riscaldare analogamente la nuova corona ed applicarla rapidamente al volano ribattendola sulla sua sede.

### COPERCHIO DISTRIBUZIONE

- Togliere, se necessario, l'anello tenuta olio e i cuscinetti servendosi dell'attrezzo **7070-3595-46** (Figg. 5-6).
- Verificare l'integrità dei piani d'accoppiamento, delle forature e dei centraggi.  
Per un controllo dimensionale della flangia d'accoppiamento vedere pagg. 39-40-41.
- Controllare con comparatore due diametri (a,b Fig. 24), a tre diverse altezze, dell'alloggiamento cuscinetto albero motore, della sede anello tenuta olio e del supporto albero a camme. (Per motori 503/523, 505/525, 533, 507/527, l'alloggiamento del cuscinetto a sfere) (Fig. 24).

Controllo coperchio distribuzione, mm.:

Motore	Supporto albero a camme	Allogg. cuscinetto alb. a camme	Alloggiam. an. tenuta	Ovalizzaz. a-b
500-502				
520-522	19.97+20.00			
530-532		35.975+36.000	37.96+38.00	0.005
503-523				
533-505	54.98+55.00			
525-507				
527				

### ALBERO MOTORE

#### Pulizia

Togliere i tappi A e B (Fig. 25).  
Immergere l'albero in bagno di petrolio o solvente.  
Asportare con una punta metallica le morchie nei condotti olio.  
Richiudere i condotti e verificarne la tenuta con aria compressa.

#### Controllo

Assicurarsi che l'albero non presenti tracce di incrinature, in caso contrario sostituirlo.  
L'ingranaggio comando distribuzione è ricavato sull'albero.  
Controllare che i denti non siano usurati o danneggiati. In caso contrario sostituire l'albero.  
I perni e bottoni di manovella devono essere esenti da rigature o tracce di grippaggio.

### FLYWHEEL (Fig. 22)

Replace flywheel if tapered socket or key way are damaged.

Engine models 503-523-533 have anti-clockwise rotation (seen at Flywheel side). Therefore flywheels of engine models 500, 502, 520, 522, 530, 532 are not interchangeable owing to cooling vanes being cast on opposite direction - Flywheels of Engine models 505-525 - 507-527 are machined to match clutch pressure plate and disc and the external flywheel housing provides the coupling flange.

Ensure that threads of coupling holes are not damaged and that machined surfaces have no deformations.

#### RING GEAR:

Ring gear is only fitted to electric start engines (Fig. 23).

Check for worn or damaged teeth. If necessary replace ring gear as follows -

- 1). Heat up ring gear along inner circumference using a gas heating torch and remove from flywheel with a punch.
- 2). Heat up new ring gear the same way and quickly place it on flywheel, driving it in its seat.

#### CASE COVER:

- 1). Use puller 7070-3595-46 to remove sealing ring and needle bearings (Fig. 5 - 6)
- 2). Check that mating face is not indented.

Coupling threaded holes and centering machining on cover should be free from foreign bodies and undamaged.

Refer to pages 39, 40, 41 for coupling flanges dimension check.

- 3). Measure with dial gauge crankshaft bearing, seal ring and camshaft housings, check housing diameters (a, b, Fig. 24), at three different heights.

In engine Models 503-523, 505-525, 507-527, 533 check camshaft ball bearing housing (Fig. 24).

CASE COVER BEARING HOUSINGS DIMENSION, mm.:

Engine	Camshaft bearing	Crankshaft Bearing Housing	Seal Ring Housing	Difference a-b
500-502				
520-522	19.97+20.00			
530-532		35.975+36.000	37.96+38.00	0.005
503-523				
533-505	54.98+55.00			
525-507				
527				

### CRANKSHAFT:

#### Cleaning

Remove expansion plugs A and B (Fig. 25). Dip shaft in kerosene or solvent bath. With a metal point remove sludge from oil channels.

Install new expansion plugs and test sealing with compressed air.

#### CHECKS:

Make sure crankshaft has no cracks, otherwise replace it.

Crankshaft gear is not removable being part of shaft casting. Examine teeth for wear or dents otherwise replace crankshaft. Crankshaft journals and crank pins must be free from seizure marks or grooves.

**VOLANT (Fig. 22)**

Remplacer le volant dans le cas que l'orifice conique ou le siège de la clavette soient déformés.

Le sens de rotation des moteurs 503-523-533 est anti-horaire du côté volant.

Les volants pourtant ne sont pas interchangeable avec ceux des moteurs 500, 502, 530, 532, 520, 522, à cause de l'orientation opposée des ailettes.

Les volants des moteurs 505/525 et 507/527 servent en même temps de bride d'accouplement à la machine avec des trous et centrajes.

Vérifier que le filetage des orifices d'accouplement soit intacte et que les surfaces d'accouplement ne soient pas déformées.

**COURONNE DENTÉE**

Elle est montée sur le volant des moteurs prédisposés pour démarrage électrique par démarreur (Fig.23).

Vérifier que les dents ne soient pas usurées ou endommagées. Si nécessaire remplacer la couronne comme suit:

- Chauffer la couronne tout le long de la circonférence extérieure avec une flamme à essence et l'enlever du volant à l'aide d'un poinçon.
- Chauffer de la même façon la nouvelle couronne et l'appliquer rapidement sur le volant, en l'emmanchant sur son siège.

**COUVERCLE DISTRIBUTION**

- Enlever, si nécessaire, la bague d'étanchéité huile et les coussinets en se servant de l'outil 7070-3595-46 (Fig. 5-6).
- Vérifier l'intégrité des surfaces d'accouplement, des perçages et des centrages. Pour un contrôle dimensionnel de la bride d'accouplement voir pages 39-40-41.
- Contrôler avec comparateur à deux diamètres (a, b Fig.24), à trois différentes hauteurs, du logement coussinet du vilebrequin, du siège bague d'étanchéité huile et du support arbre à cames. (Pour les moteurs 503/523, 533, 505/525 et 507/527, le logement du coussinet à billes) (Fig.24).

Contrôle couvercle distribution, mm.:

Moteur	Supp. arbre à cames	Logem. couss. vileb.	Logem. bague retenue	Ovalisation a-b
500-502				
520-522	19.97-20.00			
530-532				
503-523		35.975-36.000	37.96-38.00	0.005
533-505				
525-507	54.98-55.00			
527				

**VILEBREQUIN**
**Nettoyage**

Enlever les bouchons A et B (Fig.25).

Plonger le vilebrequin dans un bain de pétrole ou solvant.

Enlever avec un pointeau métallique la crasse dans les conduits d'huile.

Refermer les conduits et vérifier avec de l'air comprimée la tenue.

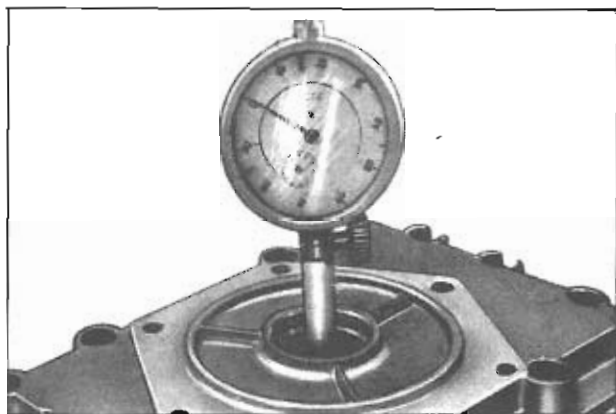
**Contrôle**

S'assurer que le vilebrequin ne présente pas de traces de fêlures, en cas contraire le remplacer.

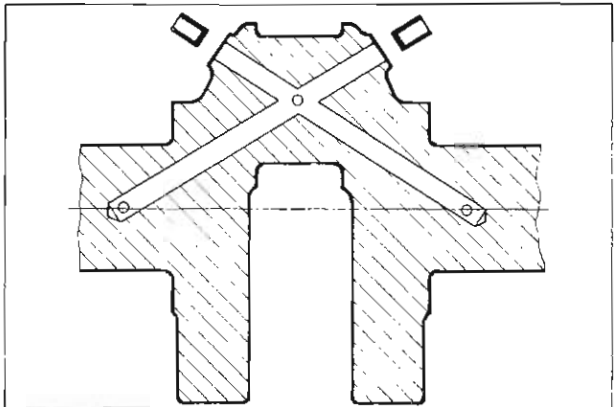
L'engrenage commande distribution est intégré sur le vilebrequin.

Contrôler que les dents ne soient usurées ou endommagées. En cas contraire remplacer le vilebrequin.

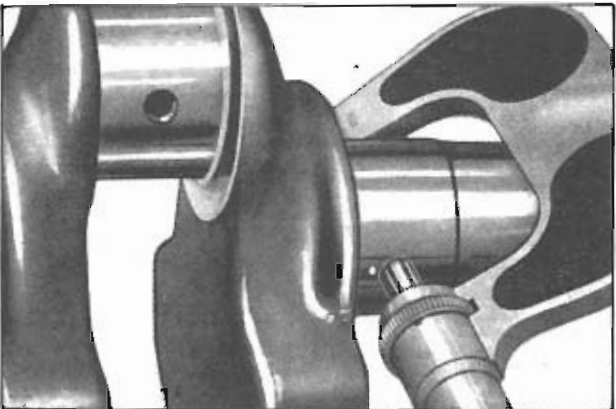
Les axes et les manetons de vilebrequin doivent être exempts de rayures ou traces de grippage.



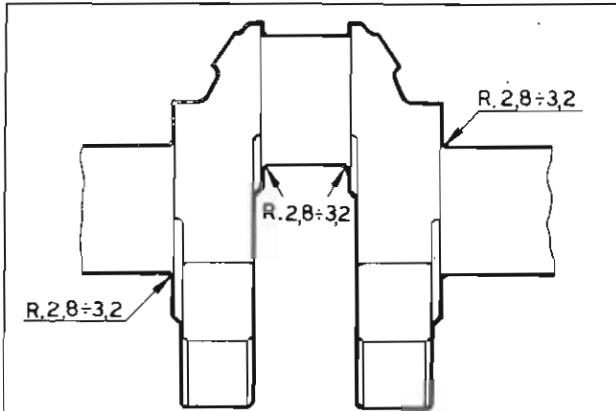
24



25



26



27

Lievi rigature o intaccature vanno ripassate con una lietta al carborundum a grana finissima e rifinite mediante tela della stessa specie.

I coni d'accoppiamento, le sedi chivette e le filettature devono essere prive di deformazioni o usure, in caso contrario sostituire l'albero. **Le filettature all'estremità sono di senso inverso a quello di rotazione del motore.**

Misurare con micrometro secondo due direzioni perpendicolari per controllare usura e ovalizzazione di perni di banco e bottoni di manovella (Fig. 26). Se l'usura supera 0,10 mm. rettificare e montare bronzine minorate come da tabella.

Dopo grippaggio, surriscaldamento o rettifica controllare al Magnaflux che non vi siano incrinature superficiali.

La durezza superficiale dei perni dopo pulitura o rettifica deve essere 50 ÷ 60 Rockwell C.

Se inferiore rettificare alla minorazione successiva o sostituire l'albero.

La superficie dei perni deve essere rifinita senza rigature elicoidali con una rugosità di 0,2 ÷ 0,5 µ.

Ripristinare i raccordi sui perni con raggio di curvatura di cui alla Fig. 27.

**Nella rettifica dell'albero non asportare materiale dai rasamenti laterali del perno su cui lavorano gli anelli reggispinta.**

Per togliere dagli alloggiamenti le bronzine di banco lato distribuzione e volano servirsi dell'estrattore 7070-3595-46 (Fig. 7).

Al montaggio far coincidere i fori con i condotti olio e lubrificare con olio di vasellina o olio lubrificante per facilitare il calettamento ed evitare formazioni di piccolissime sacche d'aria.

**Le bronzine di banco vengono fornite con o senza sovrapprezzo di metallo di 0,2 ÷ 0,3 mm.**

Dopo montaggio quelle con sovrapprezzo, barenarle alle dimensioni di tabella.

**Diametro interno bronzine di banco dopo montaggio, mm. (Fig. 28):**

Nominale	I min. — 0,50	II min. — 1,00
40,030 ÷ 40,050	39,530 ÷ 39,550	39,030 ÷ 39,050

**Dimensioni perni-bronzine di banco, mm.**

Bronzina	Ø Perno	Gioco bronzina-perno	
		Montaggio	Limite
Nominale	39,990 ÷ 40,000	0,03 ÷ 0,06	0,10
I Min. — 0,50	39,490 ÷ 39,500		
II Min. — 1,00	38,990 ÷ 39,000		

**Dimensioni perni-bronzina di biella, mm.**

Bronzina	Ø Perno	Gioco bronzina-perno	
		Montaggio	Limite
Nominale	39,990 ÷ 40,000	0,03 ÷ 0,06	0,10
I Min. — 0,25	39,740 ÷ 39,750		
II Min. — 0,50	39,490 ÷ 39,500		

Le bronzine di biella sono del tipo lamellare e non richiedono aggiustaggio.

Il perno albero motore sul secondo supporto lato presa di moto ha diametro 27,987 ÷ 28,000 mm. e non è rettificabile (Fig. 29).

Se l'usura supera 0,10 mm. sostituire l'albero.

Ripassare le rigature in corrispondenza degli anelli tenuta olio con tela smeriglio a grana finissima per produrre spirali di senso contrario alla rotazione e sostituire gli anelli.

Gli alberi dei motori 503/523-533-505/525-507/527 non hanno la presa di forza lato distribuzione.

I motori 500/502 - 520/522-530/532 possono essere equipaggiati con alberi diversi per la lunghezza ed i diametri della presa di moto (Fig. 30).

In caso di sostituzione dell'albero, consultare il Catalogo Ricambi.

Light grooves or dents should be removed with a very fine carborundum file and finished with an equally fine grain emery cloth.

Tapered ends, key seats and threads must not be worn or out-of-shape. If they are so, replace crankshaft.

Threads on crankshaft ends are machined in opposite direction to shaft rotation.

Measure with micrometer in two perpendicular direction the diameter of main journals and crank pin (Fig. 26). If wear exceeds 0.10 mm. grind shaft and install undersize bearings.

After seizure, overheating and grinding, make a Magnaflux check of the shaft to detect surface cracks. After cleaning or grinding, the hardness of the journals should be 50-60 Rockwell C. If below, grind to next undersize or replace shaft.

Journals surface must be neatly finished without helical grooves and have a roughness of 0.2 - 0.5 micron.

Restore journals fillet radius as indicated in Fig. 27.

When grinding crankshaft do not remove any material from journal flanges facing side thrust rings.

To remove main bearings from housings on gear train side and flywheel side, use puller 7070-3595.46 (Fig. 7).

On assembling, match holes with oil drillings and lubricate outer bearing surface with vaseline or lube oil to facilitate bearing clamping and to prevent formation of minuscule air pockets. Main bearings are supplied with or without 0.2-0.3 mm. excess metal.

Ream bearings with excess metal after assembling to size as per dimensions table.

**MAIN BEARINGS I.D. AFTER ASSEMBLING MM:**

Nominal	1st Undersize 0.25	2nd Undersize 0.50
40.030/40.050	39.78/39.80	39.53/39.55

**DIMENSIONS OF CRANK JOURNALS & CRANK PINS, MM:**

Dimension	Journal-CrankPin Diameter	Bearing-Journal Clearance	
		Assembly	Worn Limit
Nominal	39.99/40.00	0.03/0.06	0.17/0.20
1st U.size 0.25	39.74/39.75		
2nd U.size 0.50	39.49/39.50		

Big end bearing shells are of the thin layer type and do not need machine finishing. Crankshaft journal on case cover needle bearing has a diameter of 27.987/28.000 mm. and must not be ground.

If wear of this journal exceeds 0.10 mm, replace crankshaft. Remove seal rings grooves on crankshaft with very fine grain emery cloth. Work cloth in helical motion to obtain fine spiral grooves in opposite direction of shaft rotation and replace seal rings.

Engine models 503-523-533-505-525, 507-527 are not provided with P.T.O. from crankshaft at gear train side of engine.

Engine models 500-502, 520-522, 530-532 can be supplied with various crankshaft P.T.O. differing in shaft length and shaft end dimensions. (Fig. 30).

When replacing a crankshaft always refer to the parts master catalogue.

Légères rayures ou marques, sont à repasser avec une lime au carborundum à grains très fins et finir avec une toile de même nature.

Les cônes d'accouplement, les sièges de clavettes et les filetages doivent être exempts de déformations ou usures, en cas contraire, remplacer le vilebrequin. Le filetage à l'extrémité est de sens inversé à celui de rotation du moteur.

Mesurer avec un micromètre suivant deux directions perpendiculaires pour contrôler l'usure et l'ovalisation des axes et des manetons (Fig. 26). Si l'usure dépasse 0,10 mm. rectifier et monter des coussinets à la côte réparation.

Après grippage, surchauffage ou rectification, radiographier le vilebrequin pour contrôler qu'il n'y ait pas de fêlures superficielles.

La dureté superficielle des axes après nettoyage ou rectification, doit être  $50 + 60$  Rockwell C.

Si elle est inférieure rectifier à la côte successive ou remplacer.

La surface des axes doit être finie sans rayures hélicoïdales, avec rugosité  $0,2 + 0,5$  micr.

Rétablir les raccords des axes avec un rayon de courbe suivant (Fig. 27).

Pendant la rectification du vilebrequin ne pas enlever du matériel sur les côtés de l'axe sur lesquels opèrent les bagues de butées.

Pour dégager de leur logement les coussinets de palier côté distribution et volant, utiliser l'extracteur 7070-3595-46 (Fig. 7). Lors du montage faire coïncider les trous avec les conduits d'huile et graisser avec huile de vaseline ou huile de graissage pour faciliter le calage et éviter ainsi la formation de petites poches d'air.

Les coussinets de palier sont livrés avec ou sans une surépaisseur de  $0,2 + 0,3$  mm. à aléser après le montage selon les dimensions du tableau.

Diamètre intérieur coussinets de palier après montage, mm. (Fig. 28):

Nominale	I <sup>e</sup> rép. -0,25	II <sup>e</sup> rép. -0,50
40,030+40,105	39,78+39,80	39,53+39,55

Dimensions pivots-coussinets de palier et de bielle, mm.:

Coussinet	Ø Axe	Jeu coussinet-axe	
		Montage	Limite
Nominale	39,99+40,00		
I <sup>e</sup> rép. -0,25	39,74+39,75	0,03+0,06	0,17-0,20
II <sup>e</sup> rép. -0,50	39,49+39,50		

Les coussinets de bielle sont du type lamellaire et ne nécessitent pas d'ajustage. L'axe du vilebrequin sur le second support côté prise de force a un diamètre de  $27,987 + 28,000$  mm. et n'est pas rectifiable (Fig. 29).

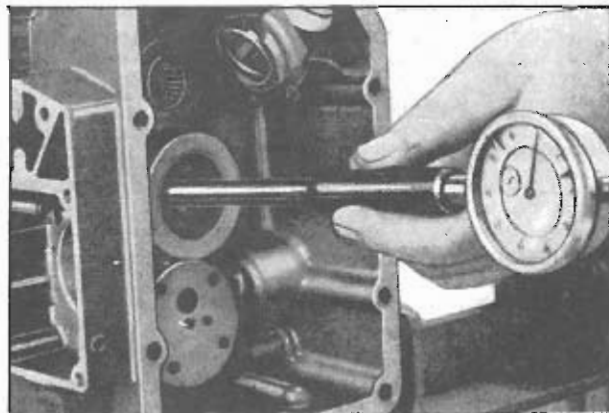
Si l'usure dépasse 0,10mm. remplacer le vilebrequin.

Repasser les rayures en correspondance des bagues de retenue d'huile avec de la toile émerie à grains très fins pour produire des spirales en sens inversé à la rotation et remplacer les bagues.

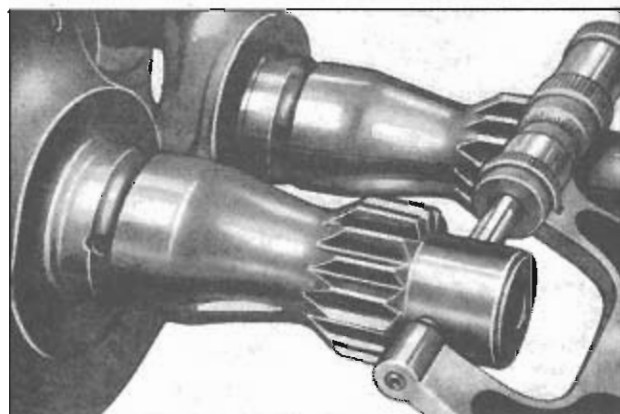
Les vilebrequins des moteurs 503/523 - 533 505/525 - 507/527 n'ont pas la prise de force côté distribution.

Les moteurs 500/520-502/522-530/532 peuvent être équipés de vilebrequin différents pour la longueur et les diamètres de la prise de force (Fig. 30).

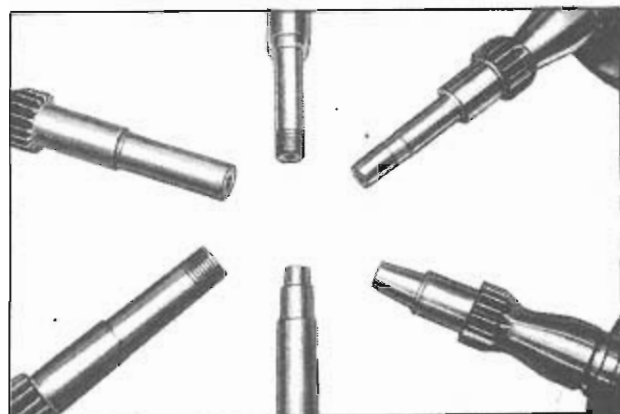
En cas de remplacement du vilebrequin, consulter le Catalogue Pièces Détachées.



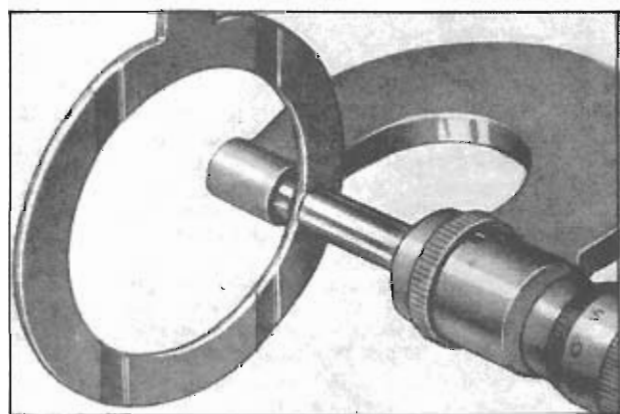
28



29



30



31

### Gioco assiale

Per la registrazione vedi capitolo montaggio (pag. 27). Verificare che lo spessore degli anelli reggispinta sia  $2,31 \div 2,36$  mm. su quattro punti diametralmente opposti (Fig. 31).

Per misure diverse sostituire gli anelli.

### SUPPORTO CUSCINETTO LATO VOLANO

Nei motori 505/525 il convogliatore funge da supporto cuscinetto lato volano.

- Verificare l'integrità dei piani d'appoggio e la planarità tra sede anello reggispinta e piano appoggio supporto al basamento. Scostamento massimo ammesso **0,10 mm.**
- Togliere dal supporto, se necessario, l'anello tenuta olio e la bronzina con l'attrezzo **7070-3595-46** (Fig. 7).
- Controllare, con comparatore, due diametri degli alloggiamenti bronzina e anello tenuta olio a tre diverse altezze e misurare il diametro esterno del supporto.

**Diametri alloggiamenti e centraggio supporto (Fig. 32) mm.:**

Alloggiamento anello tenuta (a)	bronzina (b) Alloggiamento	Centraggio supporto (c)
51,96 $\div$ 52,00	43,93 $\div$ 44,00	124,01 $\div$ 124,04

Per dimensioni diverse sostituire il supporto.

### ALBERO A CAMME

Pulire i condotti olio dopo aver tolto la vite di chiusura. Assicurarsi che le camme, i perni e l'ingranaggio non siano usurati o rigati.

I diametri dei perni sono:  $25,937 \div 25,950$  mm.;  $19,957 \div 19,970$  mm. e non sono rettificabili.

Le camme devono rientrare nei valori di tabella.

**Dimensioni camme, mm. (Fig. 33):**

Aspirazione - Scarico		Iniezione	
A	B	A	B
27,95 $\div$ 28,00	33,14 $\div$ 33,15	27,95 $\div$ 28,00	33,99 $\div$ 34,00

Per dimensioni diverse sostituire l'albero.

Lievi rigature o intaccature vanno ripassate con una lima al carborundum a grana finissima e rifinite mediante tela della stessa specie.

La fasatura delle camme deve rientrare nei valori prescritti (pag. 29).

### Motori 503/523 - 505/525 - 507/527-533

Gli alberi a camme, non sono intercambiabili con gli altri della serie e portano la presa di forza.

La lunghezza ed i diametri variano a seconda delle applicazioni (Figg. 38-40-41). Per le sostituzioni consultare il Catalogo Ricambi.

Controllare che le camme, i perni e l'ingranaggio non siano usurati o rigati.

I diametri dei perni sono:  $19,991 \div 20,000$ ;  $30,000 \div 30,015$  mm. e non sono rettificabili. Le camme devono rientrare nei valori di tabella.

Se l'usura supera **0,10 mm.** sostituire l'albero (Fig. 35). Controllare i cuscinetti a sfere e a rullini e sostituirli in caso di eccessivo gioco radiale o danneggiamenti della pista e delle sfere.

Ripassare la rigatura in corrispondenza dell'anello tenuta olio con tela smeriglio a grana finissima per produrre spirali di senso contrario alla rotazione e sostituire l'anello. Controllare al montaggio la fasatura delle camme come a pag. 29.

### END PLAY:

Refer to page 27 for adjustment of end play. Check that thrust ring thickness is  $2.31/2.36$  mm taking measures around ring circumference at different points  $90^\circ$  apart (Fig. 31).

If thickness is incorrect replace rings.

### FLYWHEEL SIDE CRANKSHAFT SUPPORT:

Air shroud and main support in engine models 505-525, form one casting.

- 1) Check that support sealing face is not damaged and that thrust bearing seat face and support sealing face are true. Limit of irregularity 0.10 mm.
- 2) To remove oil seal ring and bearing from support use puller 7070-3595.46 (Fig.7)
- 3) Measure with dial gauge bearing and seal ring housing diameters A-B at three different heights and check support centering section diameter (b).

### CRANKSHAFT SUPPORT HOUSINGS AND CENTERING DIA. MM:

Seal Ring Housing A	Bearing Housing B	Support Ctr. C
51.96%52.00	43.93%44.00	124.01%124.04

Replace support if dimensions differ from above table.

### CAMSHAFT: Engine Models 500/520- 502/522

Clean oil ducts after removal of threaded plug. Make certain that journals, gear and cams are not worn or grooved.

Camshaft journal diameters are:  $25.937/25.950$  mm;  $19.937/19.970$  and must not be ground.

Cam dimensions must be as per following table:-

### CAM DIMENSIONS, MM (Fig. 33)

Inlet		Exhaust		Injection Pump	
A		B		A	B
27.05%28.00		33.14%33.15		27.05%28.00	33.99%34.00

Replace if dimensions are not according to table. Light dents or grooves should be removed with a very fine carborundum file and finished with an equally fine-grain emery cloth.

For Cam timing values refer to page 29.

### Engine Models 503/523 - 505/525 - 507/527-533

Power is taken off the camshaft, therefore the camshaft is not interchangeable with the camshaft fitted to Models 500/520.

Length and diameter of camshaft P.T.O. vary according to the type of application (Fig.34). When replacing check Master parts catalogue.

Make certain journals, gears or cams are not worn or grooved. Camshaft journal diameters are  $19.991-20.000$  mm;  $30.000 - 30.015$  mm and must not be ground.

Refer to table above for cam dimensions.

If cam wear is greater than 0.10 mm replace shaft.

Check ball and needle bearings and replace if radial play is excessive or if race or balls are damaged.

Remove seal ring grooves on camshaft journal with very fine-grain emery cloth. Work cloth in helical motion to obtain fine spiral grooves in opposite direction of shaft rotation and replace seal ring.

For cam timing values refer to Page 29.



### Jeu axial

Pour le réglage, voir le chapitre montage (pag. 27).  
Vérifier que l'épaisseur des bagues de butée soit  $2,31 + 2,36$  mm, sur quatre points diamétralement opposés (Fig. 31).  
Pour des mesures différentes, remplacer les bagues.

### SUPPORT COUSSINET COTE VOLANT

Dans les moteurs 505/525 le carter de refroidissement a aussi la fonction de support de coussinet côté volant.

- Vérifier l'intégrité des surfaces d'appui ainsi que l'épaulement entre le siège des bagues de butée et la surface de appui du support au carter.  
Déplacement maximum admis 0,10 mm.
- Si nécessaire enlever du support au moyen de l'outil 7070-3995-46, la bague de retenue huile et le coussinet (Fig. 7).
- Contrôler au moyen d'un comparateur deux diamètres des logements de coussinet et bagues de retenue huile à trois différentes hauteurs et mesurer le diamètre extérieur du support.

Diamètres logements et centrage support (Fig. 32) en mm.

Logement bague de retenue (a)	Logement Coussinet (b)	Centrage support (c)
51,96 ± 0,03	43,99 ± 0,03	124,04 ± 0,04

Pour des dimensions différentes remplacer le support.

### ARBRE A CAMES

Après avoir enlever la vie de fermeture nettoyer les conduits d'huile.  
S'assurer que les cames, les pivots et le engrenage ne soient pas usagés ou rayés.  
Les diamètres des pivots sont:  $25,937 + 25,950$  mm.;  $19,957 + 19,970$  mm. et ils ne sont pas rectifiables.  
Les cames doivent rentrer dans les valeurs du tableau.

Dimension des cames, mm. (Fig. 33)

Aspiration-Echappement		Injection	
A	B	A	B
27,05 ± 28,00	33,14 ± 33,15	27,95 ± 28,00	33,99 ± 34,00

Pour dimensions différentes remplacer l'arbre.

En cas de rayures légères ou marques repasser avec une petite lime au carborundum très fine et finir avec de la toile de même qualité.

Le réglage des cames doit rentrer dans les valeurs indiquées (pag. 29).

Moteurs 503/523 - 505/525 - 507/527-533

Les arbres à cames ne sont pas interchangeables avec ceux de la Série et ils sont complets de la prise de force.

La longueur et les diamètres changent selon les applications (Fig. 39). Pour leur remplacement consulter le Catalogue Pièces Détachées.

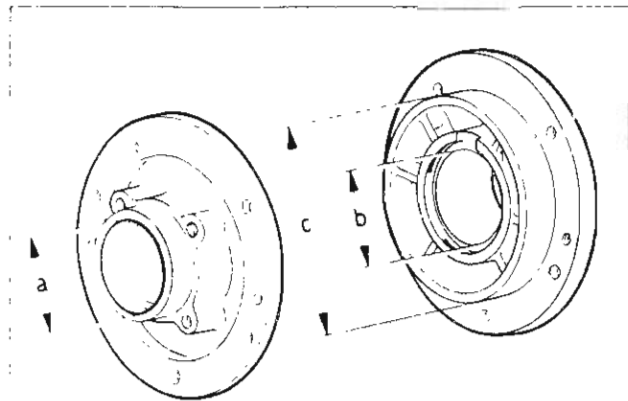
Contrôler que les cames, les pivots et le engrenage ne soient pas usés ou rayés.  
Les diamètres des axes sont:  $19,991 + 20,000$  mm.;  $30,000 + 30,015$  mm. et ils ne sont pas rectifiables. Les cames doivent rentrer dans les valeurs indiquées au tableau.

Si l'usure dépasse 0,10 mm. remplacer l'arbre (Fig. 35).

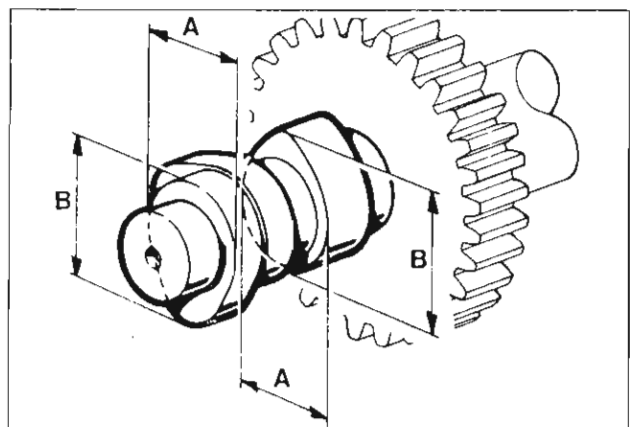
Contrôler les coussinets à billes et à rouleaux et les remplacer dans le cas que ils aient un jeu radial excessif ou présentent des endommagement des pistes ou des billes.

Repasser la rayure en correspondance de la bague de retenue huile avec de la toile émerie à grains très fins pour produire des spirales en sens contraire du sens de rotation et remplacer la bague.

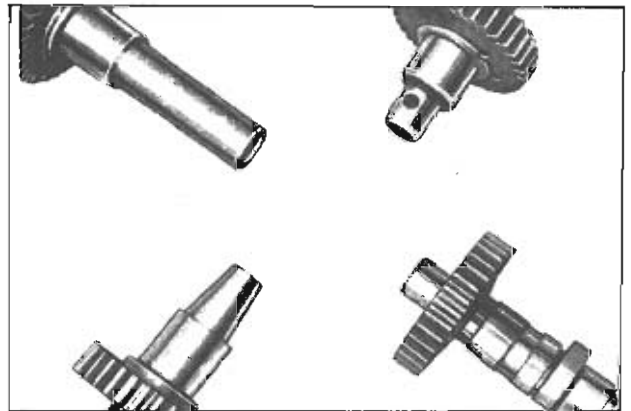
Au montage contrôler le réglage des cames comme indiqué à page 29.



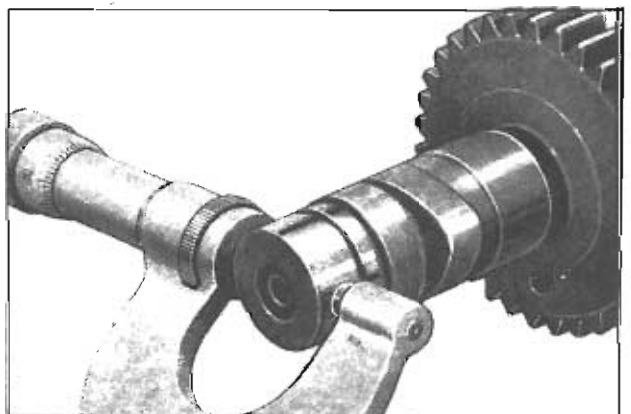
32



33



34



35



**BASAMENTO**

- Verificare l'integrità dei condotti, delle forature di accoppiamento, dei prigionieri fissaggio testa e supporto albero a gomito lato volano.
- Controllare con comparatore due diametri (a-b), a tre diverse altezze, dei supporti albero a camme e albero motore.

**Controllo diametri basamento, mm. (Fig. 35):**

Supporto albero a camme	Alloggiam. supp. lato volano	Alloggiamento bronzina banco	Ovalizzaz. a - b
25,976 ÷ 25,989	124,00 ÷ 124,02	44,000 ÷ 44,016	0,01

Per dimensioni diverse sostituire il basamento.

**CIRCUITO LUBRIFICAZIONE (Fig. 36).**
**Motori 500/503/505/507 - 520/523/525/527/ 530/533**

1 - Bulbo aspirazione; 2 - Pompa olio; 3 - Filtro; 4 - Valvola derivazione; 5 - Presa manometro; 6 - Perno di banco; 7 - Albero a camme; 8 - Valvola regolazione pressione; 9 - Pistone; 10 - Lubrificazione bilancieri; 11 - Tappo sfiato.

**Motore 502/522/532 (Fig. 37):**

1 - Tubo aspirazione; 2 - Pompa olio; 3 - Filtro; 4 - Perno di banco; 5 - Pistone; 6 - Perno bilancieri; 7 - Tappo sfiato; 8 - Tubo ritorno olio.

La lubrificazione è forzata con pompa ad ingranaggi e filtraggio totale all'uscita della pompa. Una valvola di derivazione sulla cartuccia permette la circolazione d'olio, non filtrato, anche con filtro intasato.

L'olio, attraverso i condotti, lubrifica i perni di banco e l'albero a camme e raggiunge per sbattimento lo spinotto pistone ed il perno bilancieri. Nei motori 502-522-532 la lubrificazione dei bilancieri è forzata con tubo di adduzione. Puffe e controllate tutti i passaggi olio nel basamento ed i tubi di adduzione al perno bilancieri (502-522-532).

Sostituire le guarnizioni del tubo aspirazione olio (Fig. 36-37); controllare e pulire la valvola regolazione pressione olio e la sua sede nel basamento.

 Il diametro della valvola deve essere **11,939 ÷ 11,975 mm**. Se l'usura supera **0,15 mm**, sostituirla (Fig. 38).

 La molla limitatrice pressione non deve presentare lesioni e la lunghezza libera deve essere **37 mm**; se diversa sostituirla.

Pressione olio:

**3,5 ÷ 4,5 kg/cm<sup>2</sup> a massimo regime**  
**1,5 ÷ 2,0 kg/cm<sup>2</sup> al minimo**

Se inferiore controllare la valvola, la pompa olio o l'intero circuito di lubrificazione e aggiungere, se necessario, spessori tra molla e valvola limitatrice. Se superiore sostituire la molla e verificare la scorrevolezza della valvola.

**POMPA OLIO**

Togliere il gruppo regolatore con l'estrattore 7276-3595-35. Il corpo pompa supporta il perno leva comando pompa iniezione e la forcella regolatore (Fig. 39).

 Il diametro dei fori supporto deve essere **8,01 ÷ 8,05 mm**, e il diametro del perno **7,95 ÷ 7,96 mm**. Il gioco tra supporto e perno non deve superare **0,15 mm**. Se superiore o per difetto di allineamento dei fori sostituire il corpo pompa o il perno.

 La pompa olio dei motori **503/523/533-505/525 - 507/527** non è intercambiabile con quella dei rimanenti motori della serie per il diverso percorso del fluido. Per le sostituzioni consultare il Catalogo Ricambi.

Dopo smontaggio e lavaggio, esaminare se gli ingranaggi presentano deterioramenti sui denti o sui rasamenti che ne richiedano la sostituzione.

**CRANKCASE:**

- 1) Check conditions of oil passages, coupling threaded holes and cylinder head and flywheel side to main support studs.
- 2) Measure with dial indicator the diameters A - B of camshaft bearing and crankshaft bearing housings at three different heights.

**CRANKCASE DIAMETERS CHECK MM:**

Camshaft Bearing	Flywheel side Spt. Housing	Crankcase Mn Brg. Hsg.	Differenc -e A - B
25.976-25.989	124.00-124.02	44.000-44.016	0.01

Replace crankcase if dimensions are not according to table.

**LUBRICATING SYSTEM:**

Engine Models 500/503/505/507/530/532/520/523/525/527 (Fig. 36)

1 - Oil suction bulb; 2 - Gear oil pump; 3 - Oil filter; 4 - By-pass valve; 5 - Oil pressure gauge connection; 6 - main bearing; 7 - camshaft; 8 - Pressure release valve; 9 - piston; 10 - Rocker arm lubrication; 11 - Breather.

Engine Models 502-522 (Fig. 37)

1 - Suction pipe; 2 - Oil pump; 3 - Oil filter; 4 - Main bearing; 5 - Piston; 6 - Rocker arm shaft; 7 - Breather; 8 - Oil return line.

Lubrication is gear pump forced type with full flow filtering at pump outlet.

A by-pass valve is provided in the filter element to allow full oil flow circulation when element is clogged.

Lube oil, through oil passages, lubricates main bearings and camshaft bearings. Piston, gears and rocker arms are splash lubricated. Rocker arms on engine models 502/522/532 are force-lubricated through a pipe leading from filter pressure gauge socket.

Clean and check all oil passages in crankcase and lines leading to rocker arm shaft (engine Models 502/522/532).

Replace suction line gaskets (Fig. 36-37).

Check and clean oil pressure release valve and its seat in crankcase.

Valve diameter must be 11.939-11.975 mm.

If valve wear exceeds 0.15mm., replace it (Fig. 38)

Pressure release valve spring must be in good condition and have a free length of 37 mm., otherwise replace spring.

**Oil Pressure:**  
**3.5 - 4.5 Kg/cm<sup>2</sup> Maximum engine speed**  
**1.5 - 2.0 Kg/cm<sup>2</sup> Low idle speed.**

If pressure is low, check release valve, oil pump or the entire lubrication system and, if necessary insert shims between release valve and spring. When pressure is high replace release valve spring and check that valve plunger moves freely in its seat.

**OIL PUMP:**

Remove governor assembly, using puller 7276.3595.35. Control rack lever spindle and governor yoke are supported on oil pump casting (Fig. 39) Spindle diameter must be 7.95-7.96 mm and spindle support bearing diameter should be 8.01-8.05 mm. Spindle-to-support clearance must not exceed 0.15 mm.

If clearance exceeds above value or if either support or spindle are misaligned, replace pump body or spindle.

Oil pump of engine models 503/523/533, 505/525, 507/527 are not interchangeable with the pump of the other models owing to different oil passages in pump casting. (Pump rotation is reversed) Whenever pump is to be replaced, refer to the master parts catalogue.

After disassembling and cleaning of pump make certain that gear teeth or gear side faces are not damaged otherwise replace gears.

## BATI

- Vérifier l'intégrité des conduits, des percages d'accouplement, des goujons de culasse et support vilebrequin côté volant.
- Contrôler au moyen d'un comparateur deux diamètres (a-b), à trois différentes hauteurs, des supports des arbres à cames et du vilebrequin.

Contrôle diamètres bâti, mm. (Fig 35):

Support arbre à cames	Logement supp. côté volant	Logement couss. de palier	Dévalisat. a - b
25,976-25,989	124,00-124,02	44,000-44,016	0,01

Pour des dimensions différentes remplacer le bâti.

## CIRCUIT DE GRAISSAGE (Fig. 36).

Moteurs 500/503/505 - 520/523/525/530 532  
 1 - Bulbe d'aspiration; 2 - Pompe à huile;  
 3 - Filtre; 4 - Soupape de dérivation; 5 - Prise manomètre; 6 - Pivot de palier; 7 - Arbre à cames; 8 - Soupape réglage pression;  
 9 - Piston; 10 - Graissage culbuteurs; 11 - Bouchon reniflard.

Moteurs 502/522 (Fig. 37).

1 - Tutau d'aspiration; 2 - Pompe à huile;  
 3 - Filtre; 4 - Pivoit de palier; 5 - Piston;  
 6 - axe culbuteurs; 7 - Bouchon reniflard;  
 8 - Tuyau retour huile.

Le graissage est forcé au moyen d'une pompe à engrenages et filtrage total à la sortie de la pompe. Une soupape de dérivation sur la cartouche permet la circulation de l'huile non filtrée, même avec le filtre obstrué. L'huile, à travers les conduits, graisse les pivots de palier et l'arbre à cames et atteint par barbotage l'axe ou piston et les axes culbuteurs. Dans les moteurs 502/522 le graissage des culbuteurs est forcé au moyen d'un tuyau d'adduction.

Nettoyer et contrôler tous les conduits de huile du bâti et les tuyaux d'adduction aux axes des culbuteurs (502-522-532)

Remplacer les joints du tuyau d'aspiration huile (Figs. 36-37); contrôler et nettoyer la soupape de réglage pression huile ainsi que son siège dans le bâti.

Le diamètre de la soupape doit être 11,939 ± 0,005 mm. Si l'usure dépasse 0,15 mm., la remplacer (Fig. 38).

Le ressort de limite pression ne doit pas présenter des lésions et la longueur libre doit être de 37 mm.; si différente la remplacer.

Pression huile :

3,5 ± 4,5 Kg/cm<sup>2</sup> à régime maximum

1,5 ± 2,0 Kg/cm<sup>2</sup> au minimum

Si elle résulte inférieure contrôler la soupape, la pompe à huile ou même le circuit de graissage complet et ajouter, si nécessaire, des cales entre le ressort et la soupape limitatrice. Si supérieure, remplacer le ressort et vérifier le coulisement de la soupape.

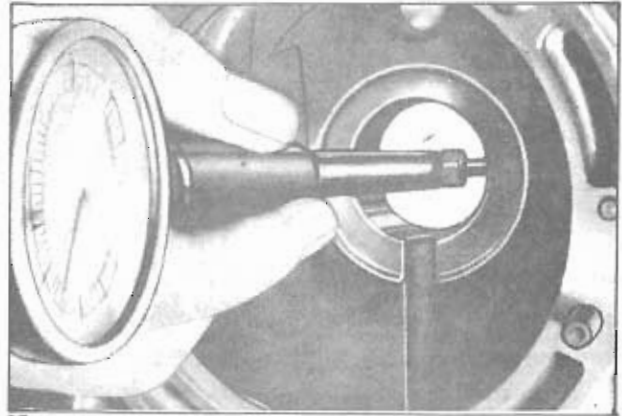
## POMPE A HUILE

Enlever le groupe régulateur au moyen de l'extracteur 7276-3595-35.

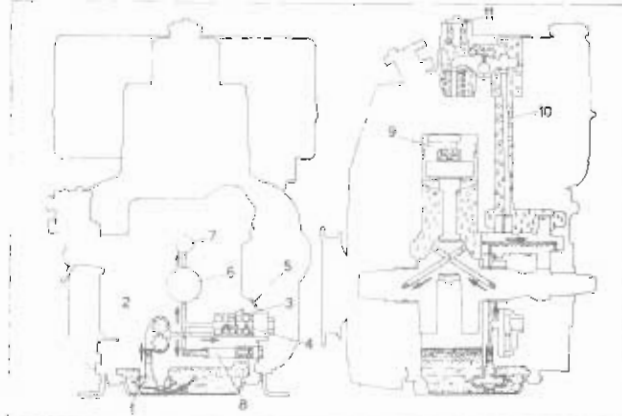
Le corps de la pompe supporte le pivot levier commande pompe injection et la fourche du régulateur (Fig. 39).

Le diamètre des trous de support doit être 8,01 ± 0,05 mm. et le diamètre du pivot 7,95 ± 0,05 mm. Le jeu entre support et pivot ne doit pas être supérieur à 0,15 mm. Si supérieur ou dans le cas qu'il y ait un défaut d'alignement des trous, remplacer le corps de la pompe ou le pivot.

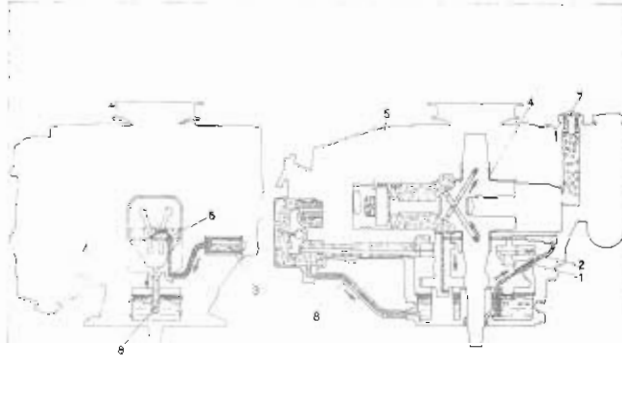
La pompe à huile des moteurs 503/523/533-505/525 - 507/527 n'est pas interchangeable avec celle des autres moteurs de la Série, à cause du circuit de l'huile. Pour le remplacement consulter le Catalogue Pièces Détachées. Après le démontage et le lavage, examiner si les engrenages présentent des détériorations sur les dents ou sur les épaulements qui demanderaient le remplacement.



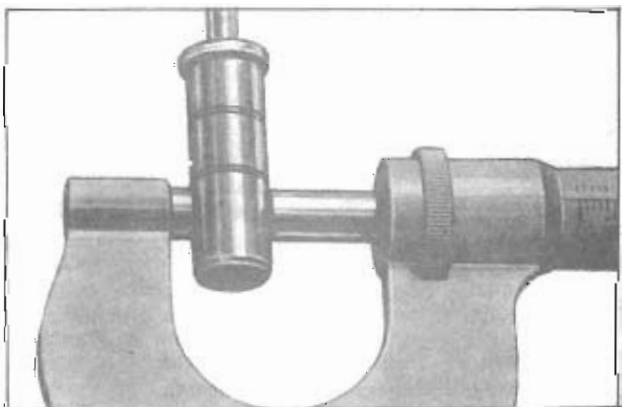
35



36



37



38

Controllare che il gioco tra periferia ingranaggi e corpo pompa non superi **0,15 mm.** e che l'alberino di comando giri liberamente con gioco assiale non superiore a **0,15 mm.** (Fig. 39). In caso contrario, sostituire i pezzi usurati o la pompa olio completa.

La portata olio con motore a 3.600 giri/1' (lato volano) è di **2,83 litri/1'.**

La verifica di eventuali perdite nel condotto di aspirazione è descritta nel capitolo montaggio.

### CIRCUITO COMBUSTIBILE

Dai motori 500 matr. 1100793 - 520 matr. 1101016 - 502 matr. 1019130 - 522 matr. 1122080 - 503 matr. 1068280 - 523 matr. 1075557 - 505 matr. 1068295 - 525 matr. 1076070 è iniziato il montaggio di un serbatoio metallico. Per le sostituzioni consultare il Catalogo Generale.

Particolari di Fig. 40.

1 - Serbatoio; 2 - Filtro; 3 - Pompa iniezione; 4 - Tubazione mandata; 5 - Inietttore; 6 - Tubazione rifiuto; 7 - Condotto disaerazione pompa.

**Il circuito per serbatoio in plastica differisce solo per una diversa posizione del filtro.**

Il combustibile, filtrato all'uscita dal serbatoio, arriva per gravità alla pompa d'iniezione dalla quale è inviato, sotto elevata pressione, all'inietttore.

Secondo le applicazioni, sono previsti serbatoi di forma, posizione e capacità diverse.

Consultare il Catalogo Ricambi per le sostituzioni.

Particolari di Fig. 41.

1 - Serbatoio; 2 - Filtro; 3 - Pompa alimentazione; 4 - Pompa iniezione; 5 - Tubazione mandata; 6 - Inietttore; 7 - Tubazione rifiuto; 8 - Condotto disaerazione pompa.

A richiesta viene fornito un circuito combustibile con pompa alimentazione a membrana azionata tramite puntalino da un eccentrico dell'albero a camme. E' munita di levetta esterna per innesco manuale (Fig. 41). Verificare che la lunghezza del puntalino sia **93,05 ÷ 93,15 mm.** e che la massima sporgenza dal basamento sia **0,8 ÷ 1,0 mm.** guarnizione inclusa. Se inferiore sostituire la guarnizione con una di spessore minore o cambiare il puntalino.

Le guarnizioni vengono fornite di spessore **0,5 ÷ 1,0 mm.** L'installazione della pompa alimentazione richiede un albero a camme speciale ed un basamento con un foro per puntalino.

### Caratteristiche pompa alimentazione:

Motore giri/1'	litri/1' Portata	Pressione mand. mt. col. acqua
3.600	0,6	2,0 ÷ 2,6
3.000	0,5	
2.600	0,43	
2.200	0,36	

### PUNTERIA POMPA INIEZIONE

La pompa iniezione è azionata da una punteria che riceve il moto dall'albero a camme.

Sostituire la punteria se usurata o rigata nei punti di contatto. Lievi intaccature o rigature vanno ripassate con una limetta al carborundum a grana finissima e rifinite mediante tela della stessa specie.

Le superfici devono presentare una rugosità di **0,15 ÷ 0,30 µ.** Il diametro della punteria deve essere **27,959 ÷ 27,980 mm.** Se inferiore e con un gioco tra punteria e sede maggiore a **0,10 mm.** sostituire la punteria (Fig. 42).

Lo spessore della pastiglia, tra punteria e piattello molla, deve essere **3,45 ÷ 3,55 mm.** e l'errore di complanarità massimo tra i piani d'appoggio **0,01 mm.**

Sostituire la pastiglia per valori diversi.

Check that clearance between gears periphery and pump body does not exceed 0.15 mm, and that spindle turns freely with a side play not exceeding 0.15 mm (Fig. 39). If over this limit, replace worn parts or complete pump.

Oil pump flow is 2.83 litres/mm at 3600 R.P.M. (Engine speed at flywheel side).

Instructions on how to detect for leaks on suction line are given in Chapter VI - ASSEMBLY.

### FUEL SYSTEM:

Components in Fig. 40 (Plastic tank).

1 - Fuel tank, 2 - fuel filter; 3 - Injection pump; 4 - Delivery line; 5 - Injection; 6 - Waste line; 7 - Injection pump bleeding line.

Metal tank fuel system varies because of a different fuel filter layout. Filtered fuel from tank is fed by gravity to the injection pump, and sent at high pressure to the injector. Special tanks in different shapes, dimensions and capacities are supplied for the various type of application.

When replacing tank refer to the master parts catalogue.

Upon request, a feed pump fuel system is supplied on the engine. The fuel feed pump is a diaphragm type and is operated by a camshaft eccentric through a metal push rod. The pump is provided with an external hand priming lever (Fig. 41).

Check that length of push rod is 93.05-93.15 mm, and that its protrusion from block is 0.8-1.0 mm, including gasket. If less, fit a thinner gasket or replace push rod. Gaskets are supplied in thicknesses of 0.5-1.0 mm.

To install fuel feed pump a special camshaft is needed and crankcase requires push rod guide drilling and pump stud hole tapping -

### CHARACTERISTICS OF FUEL FEED PUMP:

En R.P.M.	Flow Litres/mm	Delivery Pressure Metres Water Column
3600	0.6	2.0 ÷ 2.6
3000	0.5	
2600	0.43	
2200	0.36	

### INJECTION PUMP TAPPET:

Injection pump is operated by the camshaft through the tappet. Replace the tappet if impact surface with cam is heavily marked or scored.

Light marks or grooves must be removed with a very fine carborundum file and finished with an equally fine emery cloth.

Roughness of finished surface should be 0.15-0.30 µ (micron).

Tappet external diameter must be 27.959 - 27.980 mm. If less, or if tappet-guide clearance exceeds 0.10 mm, replace tappet (Fig. 42).

Spacer disc, between pump spring plate and tappet must have a thickness of 3.45-3.55 mm, and the error between mating faces must not exceed 0.01 mm.

Replace spacer disc in case of different values.

Vérifier que le jeu entre les dents des engrenages et le corps de pompe ne dépasse pas 0,15 mm. et que l'arbre de commande tourne librement avec un jeu axial inférieur à 0,15 mm. (Fig. 39). En cas contraire remplacer les pièces usagées ou la pompe à huile complète.

Le débit d'huile avec moteur à 3.600 tours/l' (côté volant) est de 2,83 litres/l'.

Le contrôle des éventuelles pertes le conduit d'aspiration est indiqué dans le chapitre montage.

### CIRCUIT COMBUSTIBLE

Détails de Fig. 40 (Réservoir en plastique):  
1 - Réservoir; 2 - Filtre; 3 - Pompe à injection; 4 - Tuyau de débit; 5 - Injecteur; 6 - Tuyau de trop-plein; 7 - Conduit désaération pompe.

Le circuit pour réservoir métallique est différent à cause d'une différente position du filtre.

Le combustible, filtré à la sortie du réservoir, arrive par gravité à la pompe d'injection qui l'envoie à l'injecteur à haute pression.

Des réservoirs de forme, position et capacité différentes sont prévus selon les applications.

Pour les remplacements consulter le Catalogue Pièces Détachées.

Détails de Fig. 41 (Réservoir en plastique):  
1 - Réservoir; 2 - Filtre; 3 - Pompe d'alimentation; 4 - Pompe d'injection; 5 - Tuyau de débit; 6 - Injecteur; 7 - Tuyau de trop-plein; 8 - Conduit désaération pompe.

Sur demande un circuit combustible est livré avec pompe d'alimentation à membrane actionnée par un excentrique de l'arbre à cames par l'intermédiaire d'un poussoir. Elle est munie d'un levier extérieur pour commande à main (Fig. 41). Vérifier que la longueur du poussoir soit  $93,05 \pm 93,15$  mm. et que la saillie maximum du bâti soit  $0,8 \pm 1,0$  mm. joint compris. Si elle est inférieure, remplacer le joint par un autre plus mince ou changer le poussoir. Les joints sont livrés avec épaisseur de  $0,5 \pm 1,0$  mm..

L'installation de la pompe d'alimentation exige un arbre à cames spécial et un bâti avec un trou pour le poussoir.

### Caractéristique pompe d'alimentation:

Moteur tours/l'	Débit l./l'	Press. de débit m. col. d'eau
3.600	0,6	
3.000	0,5	
2.600	0,43	2,0 + 2,6
2.200	0,36	

### POUSSOIRS POMPE A INJECTION

La pompe à injection est actionnée par un poussoir actionné à son tour par l'arbre à cames.

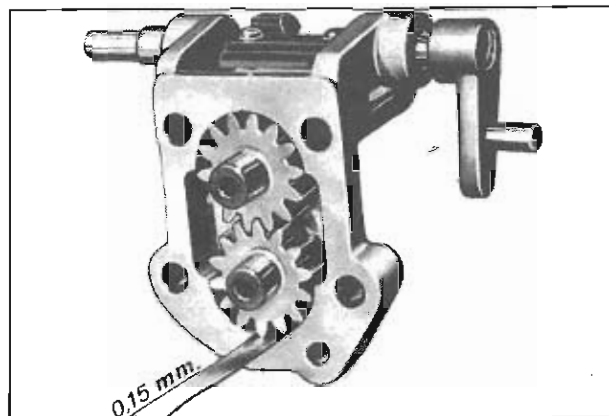
Remplacer le poussoir si usagé ou rayé dans les points de contact. Des brèches légères ou des éventuelles rayures sont à repasser, avec une petite lime au carborundum à grains très fins et à finir avec une toile de même nature.

Les surfaces doivent présenter une rugosité de  $0,15 + 0,30$  micr.

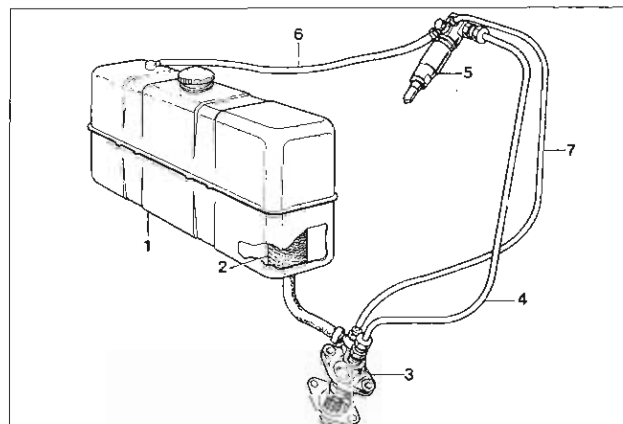
Le diamètre du poussoir doit être  $27,959 \pm 27,980$  mm.: si il est inférieur ou avec un jeu entre poussoir et siège supérieur à 0,10 mm. remplacer le poussoir (Fig. 42).

L'épaisseur de la pastille entre le poussoir et le godet ressort doit être  $3,45 \pm 3,55$  mm. et la différence de niveau entre les surfaces d'appui ne doit pas dépasser 0,01 mm..

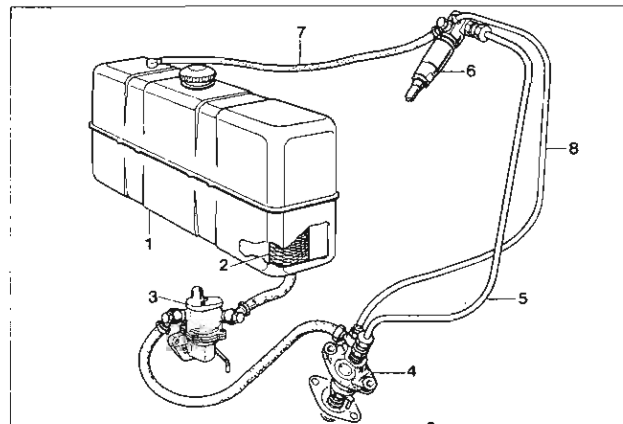
Remplacer la pastille pour différentes valeurs.



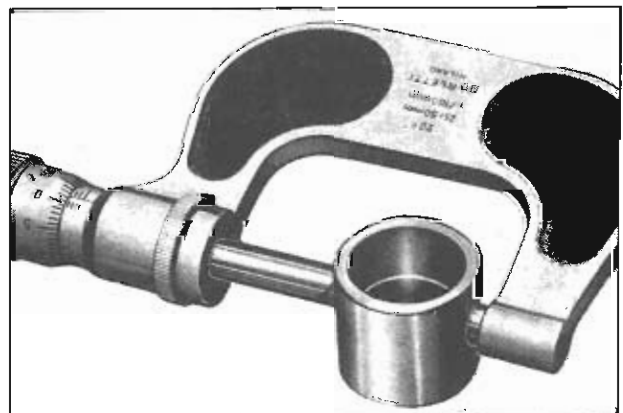
39



40



41



42



## POMPA INIEZIONE

Particolari di Fig. 43:

1 - Raccordo mandata; 2 - Guarnizione gomma; 3 - Riempitore; 4 - Spessore riempitore; 5 - Molla valvola; 6 - Guarnizione; 7 - Valvola di mandata; 8 - Corpo pompa; 9 - Perno orientamento; 10 - Anello di fermo; 11 - Cilindretto; 12 - Stantuffino; 13 - Settore comando pompante; 14 - Piattello guida molla; 15 - Molla; 16 - Piattello tenuta molla.

Il sistema d'iniezione del tipo BOSCH comprende una pompa che incorpora l'elemento pompante a corsa costante. La pompa è lubrificata per spruzzo dall'olio motore.

La tabella a fondo pagina fornisce la corrispondenza delle matricole Lombardini con quelle dei vari costruttori di materiale d'iniezione.

## Controllo

Prima di procedere a qualsiasi controllo o smontaggio della pompa accertarsi che il filtro combustibile non sia intasato od impregnato d'acqua e che i condotti non siano ostruiti o strozzati. In tal caso pulire il serbatoio e sostituire la cartuccia filtro.

Se necessario, procedere ai seguenti controlli, dopo aver disposto la pompa su un banco prova:

### 1) Tenuta raccordo

- Collegare la tubazione di mandata della pompa e serrare il raccordo
- Allmentare la pompa e azionarla.

Se si verificano trafileamenti sostituire la guarnizione di tenuta in gomma o il raccordo.

### 2) Tenuta pompante

Questa prova è solo indicativa in quanto le pressioni ottenibili variano con la velocità di pompata.

- Collegare il raccordo di mandata ad un manometro da 600 kg/cm<sup>2</sup> munito di valvola di sicurezza (Fig. 44).
- Disporre il settore comando in posizione media.
- Azionare il pompante facendogli compiere quasi tutta la corsa di compressione.

## INJECTION PUMP:

Components in Fig. 43:

1 - Delivery union; 2 - rubber ring; 3 - filler; 4 - filler shim; 5 - Delivery valve spring; 6 - copper gasket; 7 - Delivery valve; 8 - Pump body; 9 - Dowel pin; 10 - Circlips; 11 - barrel; 12 - plunger; 13 - Control sleeve; 14 - Spring guide plate; 15 - Spring lock plate.

Bosch injection system consists of a pump body, a pumping element, (barrel and constant stroke plunger) priming one single assembly.

## INJECTION PUMP CHECKING:

Before any pump checking or disassembling, make certain fuel filter is not clogged and fuel lines are not choked.

Clean tank thoroughly and replace filter.

If necessary, make following check after having mounted the pump on the test bench:

- 1) a. Connect pump delivery lines and tighten unions.  
b. Feed and operate the pump.

If leaks occur, replace connections

### 2) Injection plunger tightness test.

This test is merely indicative as the pressures obtainable vary depending on pumping speed.

- a. Connect delivery to a 600 Kg/cm<sup>2</sup> gauge provided with safety valve (Fig. 44)
- b. Set control rack in mid position
- c. Operate the injection plunger throughout entire stroke.

Tabella comparativa matricole materiale d'iniezione

Comparative table of injection parts

MOTORE MOTEUR ENGINE	MARCA MARQUE MAKE	POMPA INIEZIONE POMPE INJECTION INJECTION PUMP	POMPANTE ELEMENT POMPE INJ PLUNG&BARREL	VALVOLA MANDATA CLAPET DE REFOUL DELIVERY VALVE	MOLLA VALVOLA RESSORT DE CLAPET VALVE SPRING	POLVERIZZATORE INJECTEUR NOZZLE	PORTA POLVERIZZ PORTE-INJECTEUR NOZZLE HOLDER
500-503 520-523 505-507 525-527	LOMBARDINI BOSCH CIPA OMAP CONDIESEL	500-6590-19 PFE 1055/13 CPFE1055/1002 CPF1A5500545	500-6578-10 2418305007 9040 - 177X	500-9672-12 2418502003 AC 1801 9040 - 174A	271-5755-34 2414617001 KA - 1042 9048 - 95H	500-6531-11 DLA155S551 VH 15508 OLL155S3285 CDLL155S6619	500-6615-12 0431212028 CKBL64JB2037 OKLL63S7000 9042 - 330
502-522	LOMBARDINI BOSCH CIPA OMAP CONDIESEL	502-6590-29 PFE 1055/20 CPFE1055/1005	500-6578-10 2418305007 9040 - 177X	500-9672-12 2418502003 AC 1801 9040 - 174A	271-5755-34 2414617001 KA - 1042 9048 - 95H	500-6531-11 DLA155S551 VH 15508 OLL155S3285 CDLL155S6619	500-6615-12 0431212028 CKBL64JB2037 OKLL63S7000 9042 - 330
530-533	LOMBARDINI BOSCH CIPA OMAP CONDIESEL	530-6590-36 PFE 1060/23 CPFE1060V/1009 CPF1A60Q0639	530-6578-14 TQ 1011	500-9672-12 2418502003 AC 1801 9040 - 174A	271-5755-34 2414617001 KA - 1042 9048 - 95H	530-6531-87 DLA155SV124427 VH 15510 OLL 155S7621	530-6615-24 KBAL 62S29/3 JB 2067 OKLL 63S8160
532	LOMBARDINI ROSCHE CIPA OMAP CONDIESEL	532-6590-38	530-6578-14 TQ 1011	500-9672-12 2418502003 AC 1801 9040 - 174A	271-5755-34 2414617001 KA - 1042 9048 - 95H	530-6531-87 DLA155SV124427 VH 15510 OLL 155S7621	530-6615-24 KBAL 62S29/3 JB 2067 OKLL63S8160

### POMPE A INJECTION

Détails de Fig. 43:

1 - Raccord de débit; 2 - Joint en caoutchouc; 3 - Remplisseur; 4 - Cale remplisseur; 5 - Ressort soupape; 6 - Joint; 7 - Soupape de débit; 8 - Corps de pompe; 9 - Pivots pour orientation; 10 - Bague pour arrêt; 11 - Petit cylindre; 12 - Petit piston; 13 - Crémaillère pompe; 14 - Godet guide ressort; 15 - Ressort; 16 - Godet étanchéité ressort.

Le système d'injection du type BOSCH comprend une pompe monobloc avec piston plongeur à course constante.

La pompe est graissée par giclée au moyen de l'huile du moteur.

Le tableau à fin de page donne les références correspondantes Lombardini avec celles des divers constructeurs de matériel d'injection.

### Contrôle

Avant de procéder à n'importe quel contrôle ou démontage de la pompe, s'assurer que le filtre à combustibles ne soit pas obstrué ou imprégné d'eau et que les conduits ne soient pas sales ou étranglés. Dans ce cas, nettoyer le réservoir et remplacer la cartouche du filtre.

Si nécessaire procéder aux suivants contrôles, après avoir placé la pompe sur un banc d'essai:

#### 1) Etanchéité du raccord

- Connecter les tuyaux de débit de la pompe et serrer le raccord.

- Alimenter la pompe et la faire actionner.

Si l'on voit des pertes, remplacer le joint d'étanchéité en caoutchouc ou le raccord.

#### 2) Etanchéité de l'élément pompant.

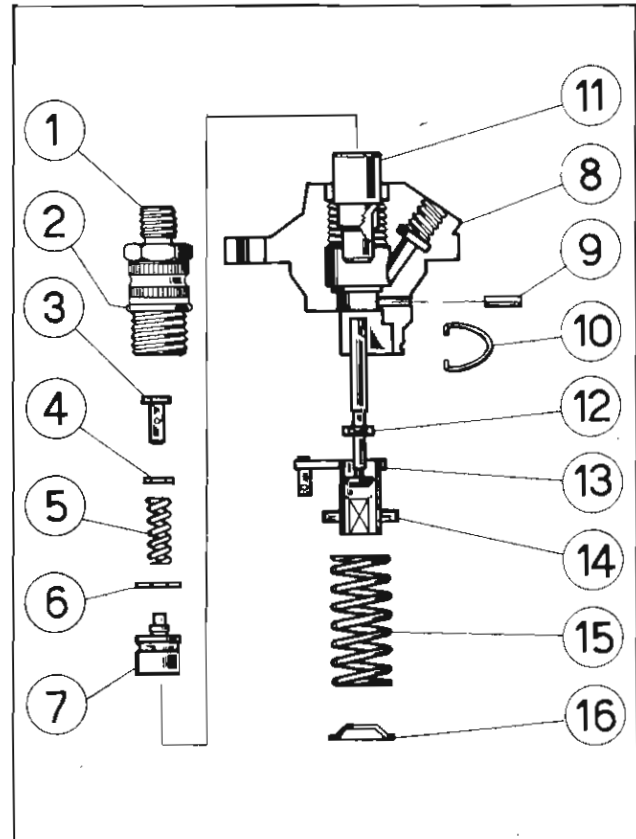
Cet essai est tout simplement indicatif étant donné que les pressions obtenables changent avec la vitesse de la pompée.

- Connecter le raccord de débit à un manomètre de 600 Kg/cm<sup>2</sup> équipé de soupape de sûreté (Fig. 44).

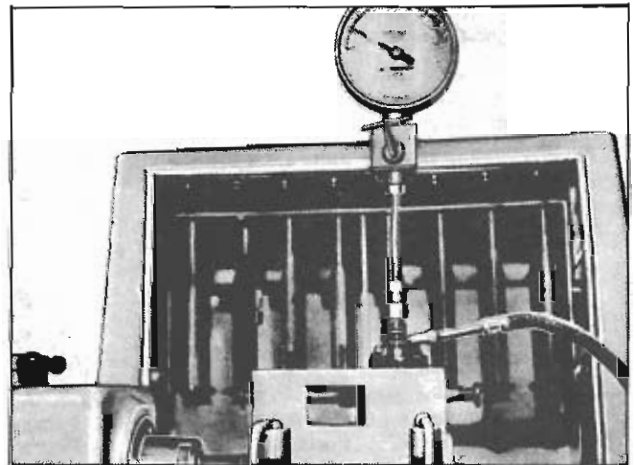
- Remettre la crémaillère en position intermédiaire.

- Actionner l'élément pompant en lui faisant faire environ toute la course de compression.

Tableau comparatif matériel d'injection.



43



44



Se la pressione non raggiunge i 300 kg/cm<sup>2</sup>, sostituire l'elemento pompante completo poichè lo stantuffino è accoppiato per lappatura al cilindretto e non sostituibile isolatamente.

Ripetere eventualmente la prova con settore comando in posizione massima. La pressione deve raggiungere 400 kg/cm<sup>2</sup>.

### 3) Tenuta valvola di mandata

Disporre la pompa come per la prova precedente, con settore comando in posizione media.

- Durante la prova, la pressione al manometro raggiungerà progressivamente un massimo seguito da un brusco ritorno ad un valore inferiore che segnala la chiusura della valvola.

L'abbassamento di pressione deve essere 30 ÷ 50 kg/cm<sup>2</sup> (Fig. 45).

### 4) Dati di portata

La portata massima del pompante al regime di 1800 giri/1' per 1000 pompate è 44 ÷ 46 cc.

### Montaggio (Fig. 46)

Dopo sostituzione dei particolari usurati e delle guarnizioni, rimontare la pompa, come segue:

- inserire il cilindretto nel corpo pompa facendo impegnare la scanalatura (A) nel perno orientamento (B);
- inserire valvola di mandata (D), guarnizione in rame (F), riempitore (H), spessore (G), molla (E), guarnizione in gomma (I) e serrare il raccordo (L);
- montare lo stantuffino con tacca (C), rivolta dal lato (A);
- inserire il settore comando sullo stelo del pompante, piattello guida molla, anello di fermo, molla guida e bloccare con piattello tenuta molla.

Azionare più volte la pompa, agendo sulla punteria per verificarne il corretto montaggio.

### INIETTORE

Particolari di Fig. 47:

1 - Ghiera bloccaggio; 2 - Polverizzatore; 3 - Ago; 4 - Flangia intermedia; 5 - Asta pressione; 6 - Spessore registro; 7 - Molla; 8 - Porta polverizzatore; 9 - Raccordo rifiuto; 10 - Bocchettone combustibile.

Pulire il polverizzatore all'interno con un bastoncino di legno e benzina, l'ago con pelle di daino ed i fori di efflusso con filo d'acciaio da 0,20 mm. evitando di deformarli.

### Caratteristiche polverizzatore:

Numero fori	Ø mm.	Angolo spruzzo
4	0,20	155°

If pressure on gauge does not reach 300 Kg/cm<sup>2</sup>, replace the whole injection element, as plunger and barrel, being finished by lapping together, cannot be separately replaced.

Repeat test with control rack in maximum fuel position. Pressure reading must be 400 Kg/cm<sup>2</sup>

### 3) Fuel delivery valve sealing test

- Set pump control rack in mid position.
- During test, gauge pressure will gradually reach a maximum value then followed by a sharp drop to a lower pressure which indicates that the valve has closed.

The pressure drop must be 30/50 Kg/cm<sup>2</sup> (Fig.45).

### 4) Delivery Data

Maximum delivery of the element of 1800 R.P.M. for every 1000 pumping strokes is

44 ÷ 46 cc

### PUMP ASSEMBLY:

After replacing worn parts, re-assemble pump in following sequence.

- 1) Assemble barrel in pump body matching barrel slot (A) and the locating dowel (B).
- 2) Insert delivery valve (D), copper gasket (F), filler (H), filler shim (G), Spring (E), rubber ring (I), and tighten delivery union (L);
- 3) Assemble plunger with helix (Mark C) facing locating dowel (A).
- 4) Insert pump control sleeve on plunger stem, spring guide plate, circlip, spring and lock spring on plunger stem by inserting lock plate.

Operate pump several times acting on cam follower to make certain the assembling has been done properly.

### INJECTOR:

Components in Fig. 47.

1 - Locking ring nut; 2 - Nozzle; 3 - Nozzle needle; 4 - Intermediate flange; 5 - pressure pin; 6 - pressure adjustment shim; 7 - Spring; 8 - Nozzle holder; 9 - Waste union bolt; 10 - Inlet union.

Clean nozzle internally with a wooden stem and some gasoline, clean needle with chamois leather and spray holes with a 0.15 mm. thick steel wire avoiding deforming them.

### NOZZLE CHARACTERISTICS:

Number of Spray Holes	Hole Diameter mm	Angle of Spray
4	0.20	155°

Si la pression n'atteint pas 300 Kg/cm<sup>2</sup>, remplacer le piston plongeur complet puisque le petit piston est accouplé par soudeure au petit cylindre et n'est pas remplaçable séparément.

Répéter éventuellement l'essai avec crémaillère en position maximum. La pression doit atteindre 400 Kg/cm<sup>2</sup>.

### 3) Etanchéité du clapet de débit

Placer la pompe comme pour l'essai précédent, avec crémaillère en position intermédiaire.

- Pendant l'essai, la pression au manomètre atteindra progressivement un maximum suivi d'un brusque retour en arrière, ce qui correspond à la fermeture du clapet.

La chute de pression doit être 30 + 50 Kg/cm<sup>2</sup> (Fig.45).

### 4) Données de débit

Le débit maximum de chaque élément au régime de 1800 tour/m' pour 1000 coups de pompe est 44+46cc.

### Montage (Fig.46)

Après remplacement des pièces usagées et des joints, remonter la pompe comme suit :

- Introduire le petit cylindre dans le corps de pompe en engageant la rainure (A) du pivot orientable (B);
- Introduire la soupape de débit (D), le joint en cuivre (F), le remplisseur (H), la cale (G), le ressort (E), le joint en caoutchouc (I) et serrer le raccord (L);
- Monter le petit piston avec entaille (C) vers le côté (A);
- Introduire la crémaillère sur la tige du plongeur, le godet guide ressort, la bague de retenu, le guide ressort et bloquer avec godet ressort de retenu.

Actionner plusieurs fois la pompe, en agissant sur le poussoir pour vérifier son montage correct.

### INJECTEUR

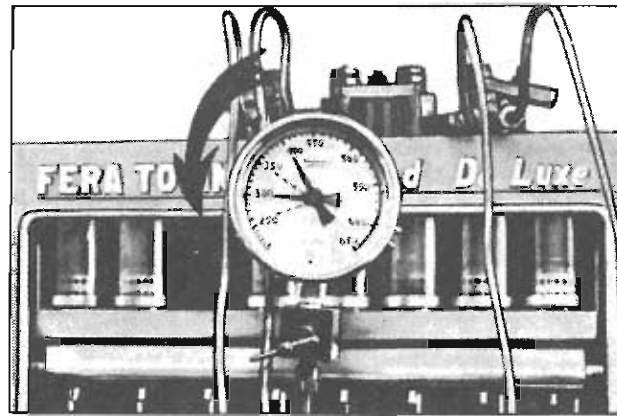
Détails de Fig. 47 :

- 1 - Ecrou de serrage; 2 - Pulvérisateur ;
- 3 - Aiguille; 4 - Bride intermédiaire; 5 - Tige de pression; 6 - Cale de réglage; 7 - Ressort; 8 - Porte-injecteur; 9 - Raccord de trop plein; 10 - Embout combustible.

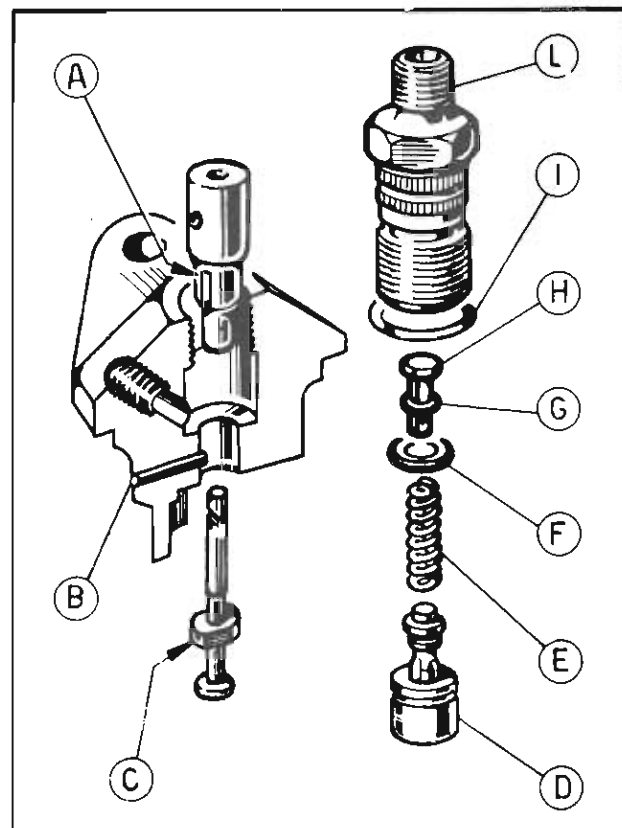
Nettoyer l'intérieur de l'injecteur à l'aide d'un bâtonnet et de l'essence, l'aiguille avec une peau de chamois et les trous de gicleur avec un fil d'acier de  $\varnothing 0,20$  mm., en évitant de les déformer.

Caractéristiques pulvérisateur :

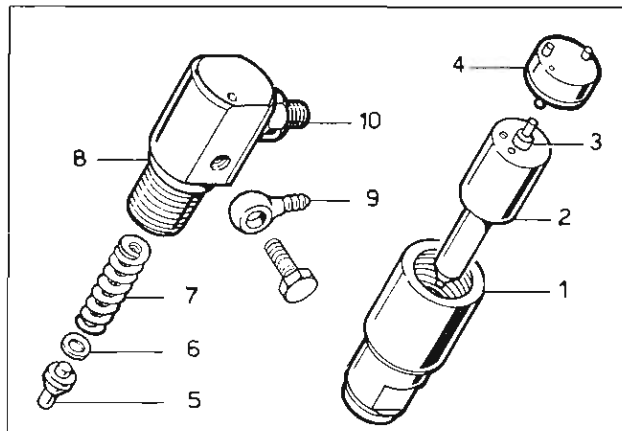
Quantité trous	$\varnothing$ mm.	Angle de giclée
4	0,20	155°



45



46



47

## Controllo

Rimontare l'iniettore e controllarne l'efficienza su un banco prova nel modo seguente:

- Agire sulla pompa a mano (Fig. 48) e controllare che la pressione di iniezione sia  $200 \div 220 \text{ kg./cm}^2$ .
- Registrare la pressione interponendo spessori tra molla e asta pressione.
- Sostituire la molla se la corretta pressione non è ottenibile.  
La taratura con molla nuova deve essere fatta con  $10 \text{ kg./cm}^2$  in più per compensare gli assestamenti nel funzionamento.
- Verificare la tenuta dell'ago azionando lentamente la pompa a mano sino a  $180 \text{ kg./cm}^2$ .  
Se si verifica gocciolamento levigare leggermente la punta dell'ago nella sede mediante spuntiglio o sostituire il polverizzatore se l'inconveniente persiste.

Montare l'iniettore nell'alloggiamento della testa con la flangia. Serrare i dadi a  $1,2 \text{ kgm}$ .

La sporgenza della estremità del polverizzatore rispetto al piano testa deve essere  $2,5 \div 3,0 \text{ mm}$ . (Fig. 49), registrabile con gli spessori tra iniettore ed alloggiamento da  $0,5$  e  $1,0 \text{ mm}$ .

A motore montato controllare il rifiuto di combustibile dall'iniettore. Se eccessivo sostituire il polverizzatore.

## REGOLATORE

È del tipo centrifugo, con 6 sfere alloggiato nell'ingranaggio azionato direttamente dall'albero motore (Fig. 60).

Le sfere spinte alla periferia dell'ingranaggio dalla forza centrifuga, spostano assialmente una campana (A) agente sulla forcella (B) collegata alla leva (C) che determina la posizione del settore comando pompa iniezione.

Una molla (D) posta in tensione dal comando acceleratore (E), 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.

## Controllo

Verificare le condizioni degli alloggiamenti sfere, della campana, perno e forcella. Sostituire i particolari usurati.

I pattini della forcella devono essere complanari poichè piccole differenze possono produrre scarti anche notevoli del regolatore.

Vengono montate molle diverse a seconda della taratura. Assicurarsi della loro integrità e che le caratteristiche rispettino la tabella.

Lunghezza molla regolatore, mm.:

Giri	Libera	Sotto carico	Carico gr.
3600	$56,9 \div 57,0$	$71,9 \div 72,0$	$1,4 \div 1,6$
1500	$56,9 \div 57,0$	$71,9 \div 72,0$	$2,4 \div 2,6$

Per motori funzionanti a 1500 giri/1' accoppiati a gruppi elettrogeni viene fornito un gruppo regolatore a masse. L'installazione richiede pompa olio e ingranaggio regolatore speciali. Per le sostituzioni consultare il Catalogo Ricambi.

## INJECTOR CHECK:

Re-assemble injector and check efficiency on test stand as follows:-

- 1) Operate hand pump (Fig.48) and check that injection pressure is  $200-220 \text{ Kg/sq.cm}$ .
- 2) Set calibration pressure by inserting on removing shims between spring and spring plate.
- 3) Replace spring if correct calibrating pressure is not obtained.  
Calibration with new spring must be set  $10 \text{ Kg/sq.cm}$  higher to compensate for spring tension loss during initial operation.
- 4) Check needle tightness by slowly operating hand pump to  $180 \text{ Kg/sq.cm}$ .

If injector drips, slightly smooth needle tip by lapping needle and seat together with injector grinding compound or replace injector nozzle if trouble persists.

Assemble injector on cylinder head housing. Torque injector nuts at  $1,2 \text{ mm}$ . Nozzle tip protrusion out of head face must be  $2,5-3, \text{ mm}$ . (Fig. 49).

Adjust protrusion with  $0,5, 1,0 \text{ mm}$  shims between injector and housing. When running engine after assembling check injector fuel waste. If excessive replace nozzle.

## GOVERNOR:

Governor is of the centrifugal type, consisting of 6 balls housed in 6 sloped vanes in the governor gear, directly driven by the crankshaft (Fig. 50).

Centrifugal force compels the balls to move outwards rising up the slope thus pushing governor bell (a) - is transmitted through yoke; (b) to control rack lever; (c), which controls injector pump fuel delivery.

Tension exerted by accelerator lever (e) on governor spring (d) acts against the governor centrifugal force.

Equilibrium of the two forces keeps constant engine speed at varying engine load.

## GOVERNOR CHECK:

Check ball housing, governor ball, control spindle and yoke for wear or damage. Replace worn parts.

Governor yoke thrust pads must be true with governor bell face. Light differences may cause relevant governor droop. According to engine speed setting different type of governor springs are fitted. Make certain springs are not damaged and spring dimensions are as per table:

GOVERNOR SPRING LENGTH MM:			
Engine R.P.M.	Free Length	Length Under Tension	Tension Force Kg.
3600	$56,9 \div 57,0$	$71,9 \div 72,0$	$1,4 \div 1,6$
1500	$56,9 \div 57,0$	$71,9 \div 72,0$	$2,4 \div 2,6$

A special flyweight governor is fitted to engines operating at 1500 R.P.M. with generating sets.

To install this type of governor oil pump and governor gear need to be replaced by special types. Therefore when replacements are necessary refer to Master parts catalogue.

### Contrôle

Remonter l'injecteur et contrôler l'efficacité sur un banc d'essai de la façon suivante:

- Actionner la pompe à la main (Fig.48) et contrôler que la pression d'injection soit  $220 \pm 20 \text{ Kg/cm}^2$ .
- Régler la pression en insérant des cales entre le ressort et la tige de pression.
- Remplacer le ressort si on n'obtient pas la pression correcte.  
Le réglage avec ressort nouveau, doit être fait avec  $10 \text{ Kg/cm}^2$  en plus et ceci pour compenser les tassements pendant le fonctionnement.
- Vérifier l'étanchéité de l'aiguille en faisant actionner la pompe à la main jusqu'à  $180 \text{ Kg/cm}^2$ .  
S'il y a une fuite, roder légèrement la pointe de l'aiguille dans son siège avec pâte à roder ou remplacer le pulvérisateur, si le défaut persiste.

Monter l'injecteur dans le logement de la culasse avec la bride. Serrer les écrous à  $1,2 \text{ Kgm}$ .

La saillie de l'extrémité de l'injecteur sur le plan de la culasse doit être de  $2,5 \pm 0,0 \text{ mm}$ . (Fig.49), réglable avec des cales entre injecteur et logement, de  $0,5$  et  $1,0 \text{ mm}$ .

Après remontage du moteur, vérifier le trop-plein de l'injecteur. S'il est excessif, remplacer le pulvérisateur.

### REGULATEUR

Il est de type centrifuge, avec 6 billes logées dans l'engrenage actionné directement par le vilebrequin (Fig.50).

Les billes poussées à la périphérie de l'engrenage par la force centrifuge, déplacent la direction axiale une cloche (A) qui agit sur la fourche (B) connectée au levier (C) qui détermine la position de la crémaillère pompe d'injection.

Un ressort (D) mis en tension par la commande accélérateur (E), contraste l'action de la force centrifuge du régulateur. L'équilibre entre les deux forces maintient à peu près constant le régime des tours pendant les variations des charges.

### Contrôle

Vérifier les conditions des logements des billes, de la cloche, axe et fourche. Remplacer les pièces usagées.

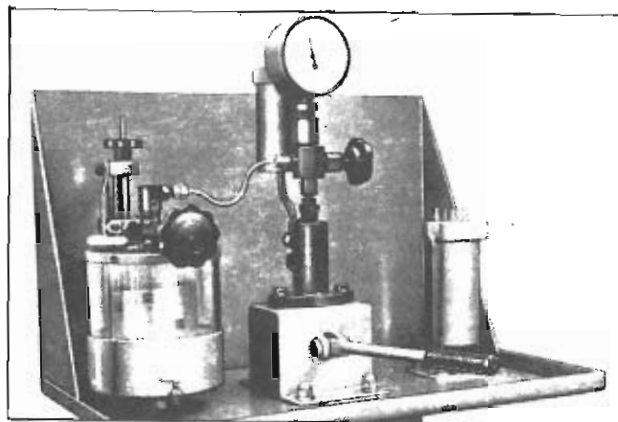
Les patins de la fourche doivent être sur le même plan puisque n'importe quelles petites différences peuvent produire des écarts importants du régulateur.

Différents types de ressorts sont montés selon le type de tarage. S'assurer de leur intégrité et que les caractéristiques soient conformes aux valeurs du tableau.

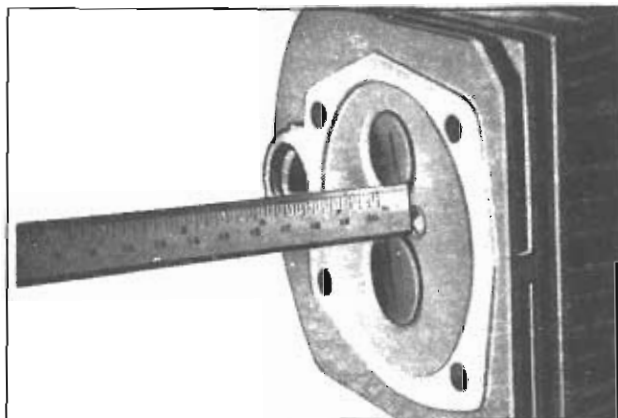
Longueur du ressort régulateur, mm.:

Tours	En décharge	Sous charge	Charge gr.
1600	56,6 + 57,0	71,9 + 72,0	1,4 + 1,6
1500	56,9 + 57,0	71,9 + 72,0	2,4 + 2,6

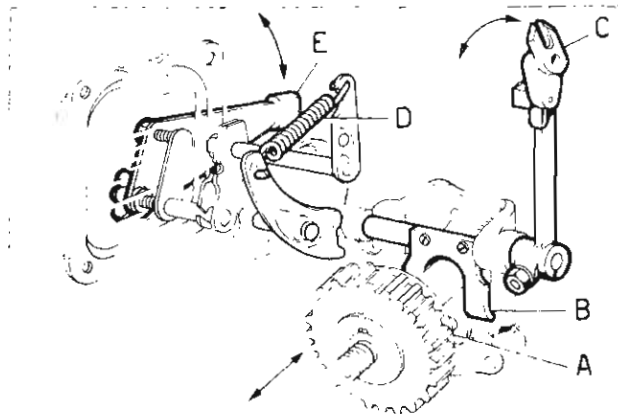
Pour les moteurs fonctionnant à 1500 tours minute et qui sont accouplés à des groupes électrogènes, nous livrons un groupe régulateur à masses et l'installation comporte une pompe à huile ainsi qu'un engrenage régulateur spéciaux. Pour les remplacements consulter le Catalogue Pièces Détachées.



48



49



50

### PERNO LEVA COMANDO PORTATA

Svitare con cura per evitare danneggiamenti al basamento.

Il diametro del perno deve essere  $4,895 \div 4,997$  mm.; se inferiore e per un gioco tra leva e perno superiore a  $0,15$  mm. sostituirlo (Fig. 51).

### SUPPLEMENTO COMBUSTIBILE ALL'AVVIAMENTO

Il dispositivo è automatico e consente alla leva comando pompa iniezione di compiere un supplemento di corsa sino alla posizione di massima portata del settore comando prima dell'entrata in funzione del regolatore (Fig. 52).

Verificare che la leva (A) sia libera di scorrere per l'intera lunghezza dell'asola e che la molla (B) non sia lesionata o abbia perduto elasticità.

Lunghezza della molla libera,  $29,9 \div 30,1$  mm.

L'arresto del motore avviene portando la leva (A) in posizione di mandata nulla della pompa iniezione.

### CORRETTORE DI COPPIA

A motore in moto il cilindretto C (Fig. 53), registrato a secondo della taratura (vedi capitolo Montaggio), limita la corsa della leva comando pompa iniezione azionata dal regolatore.

In regime di coppia massima, la flessione della molla (D), contenuta nel cilindretto, sotto la spinta della leva supplemento (E) consente l'erogazione di una maggior quantità di combustibile necessaria in tale condizione (Fig. 53). Smontare il dispositivo e lavarlo con petrolio.

L'estremità dell'elemento mobile, caricato con  $400 \div 430$  gr., deve compiere la corsa di  $0,7 \div 0,8$  mm.; per  $530 - 532 - 533$ :  $0,2 \div 0,3$  mm.

Per valori diversi sostituire il cilindretto.

### AVVIAMENTO A MANOVELLA

Fornito a richiesta per motori 505/525 - 507/527 è applicato su un albero a camme e coperchio distribuzione speciali (Fig. 54).

Verificare l'integrità dell'anello tenuta olio e del supporto manovella.

Per controlli cuscinetti e albero a camme vedi pag. 15.

Dal motore matricola 1457742 è applicato su convogliatore e volano.

### FUEL CONTROL LEVER PIN:

Unfasten carefully to avoid damaging crankcase. Diameter of pin must be  $4,895 - 4,997$  mm; If smaller or if lever-pin clearance exceeds  $0,15$  mm, replace pin (Fig. 51).

### STARTING EXTRA FUEL DEVICE:

The device is automatic and allows the injector pump control lever to travel all the way to rack maximum delivery position when engine is not running (Governor action ineffective) (Fig. 52)

Check that lever (A) moves freely through entire slotted section and that spring (B) is not damaged or has not lost elasticity.

Free length of spring is  $29.9 - 30.1$  mm.

When stopping the engine lever (A) connected to injection pump fuel control will move fuel rack to the no fuel position.

### TORQUE CONTROL:

When engine is running at full load, plunger (C) adjusted according to various settings (See ASSEMBLING), stops further movement of lever (E) thus limiting fuel delivery.

At maximum torque speed spring (D) is compressed by governor spring force acting on lever (E) thus allowing greater pump fuel delivery necessary for this specific condition (Fig. 53).

Disassemble device and clean parts in kerosene. Tip of moving element loaded to  $400 - 430$  gr., must make a travel of  $0.7 - 0.8$  mm.; for  $530-532$   $0.2/0.3$  mm.

Replace torque control device for different values.

### CRANK HAND STARTING:

Crank starting supplied on request for engine Models 505/525 - 507/527, is mounted on camshaft and case cover (Fig. 54).

Check for damaged seal ring and crank support. Refer to page 15. for camshaft and bearing check.

Starting from engine serial No 1457742, the crank starting is mounted on shroud end flywheel.

### PIVOT LEVIER COMMANDE DEBIT

Dévisser avec soin, afin d'éviter des endommagements au bâti.

Le diamètre du pivot doit être  $4,895 \pm 0,004$  mm; s'il est inférieur et pour un jeu entre levier et pivot supérieur à  $0,15$  mm. le remplacer (Fig. 51).

### SUPPLEMENT COMBUSTIBLE DEMARRAGE

Le dispositif est automatique et permet au levier de commande de la pompe d'injection d'effectuer un supplément de course jusqu'à la position de débit maximum de la crémaillère avant l'entrée en action du régulateur (Fig. 52).

Vérifier que le levier (A) se déplace librement sur toute la longueur de la boutonnière et que le ressort (B) ne soit pas détérioré ou qu'il ait perdu son élasticité.

Longueur du ressort libre,  $29,9 \pm 30,1$  mm.

L'arrêt du moteur a lieu en portant le levier (A), qui est connecté à la pompe, en position de débit nulle sur la crémaillère.

### CORRECTION DE COUPLE

A moteur en marche le petit cylindre C (Fig. 53) qui est réglé selon le tarage (voir chapitre Montage), limite la course du levier commande pompe à injection qui est actionnée par le régulateur.

Le régime de couple maximum, la flexion du ressort (D) qui se trouve dans l'intérieur du petit cylindre, permet sous la poussée du levier supplément (E) l'afflux d'une quantité supérieure de combustible nécessaire en cette condition (Fig. 53).

Démonter le dispositif et le laver au pétrole.

L'extrémité de l'élément mobile sous une charge  $400 \pm 430$  gr. doit effectuer la course de  $0,7 \pm 0,8$  mm. pour 530/533/533  $0,2 \pm 0,3$  mm. Pour des valeurs différentes remplacer le petit cylindre.

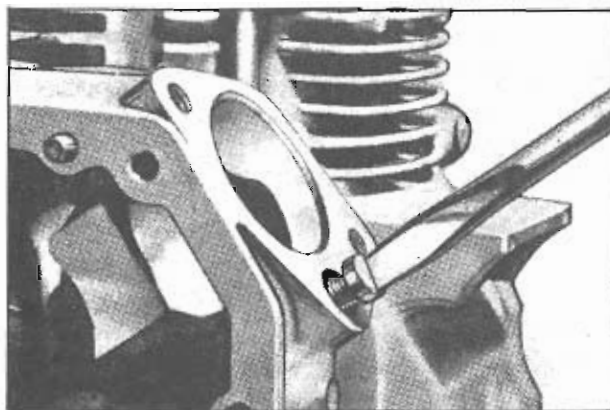
### DEMARRAGE A LA MANIVELLE

Livré sur demande pour moteurs 505/525 - 507/527: il est appliqué sur un arbre à cames et couvercle de distribution spéciaux (Fig. 54).

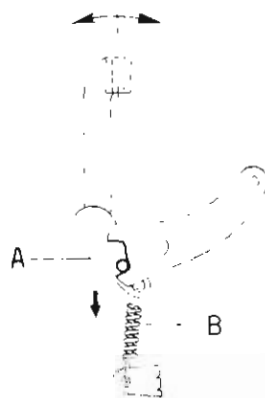
Vérifier l'intégrité de la bague d'étanchéité d'huile et du support de manivelle.

Pour le contrôle des coussinets et de l'arbre à cames, voir page 15.

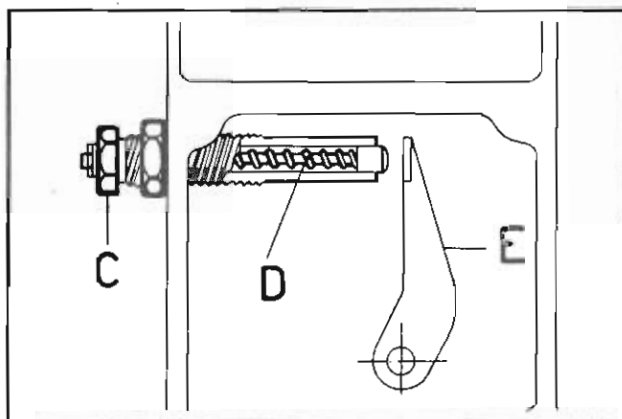
A partir du moteur 1457742 il est appliqué sur coiffe ventilateur et volant.



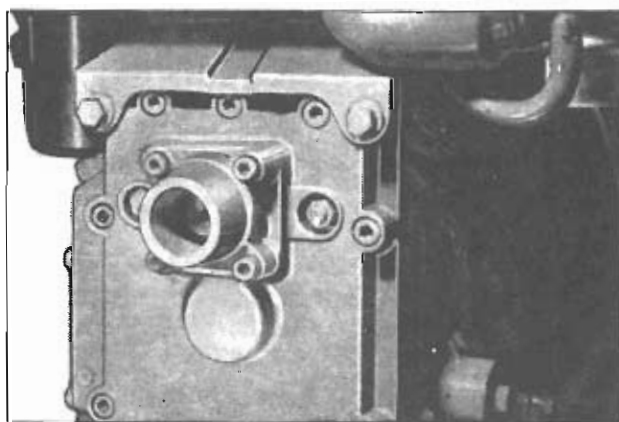
51



52



53



54



## EQUIPAGGIAMENTI ELETTRICI

Gli impianti elettrici forniti a richiesta sono:

- 1) Avviamento elettrico con motorino (Fig. 55);
- 2) Avviamento elettrico con motorino e alternatore per ricarica batteria;
- 3) Impianto luce senza ricarica batteria.

## IMPIANTO CON MOTORINO E ALTERNATORE

Schema impianto (Fig. 56):

1 - Indotto; 2 - Induttore alternatore; 3 - Ponte di raddrizzamento; 4 - Interruttore a solenoide (teleruttore); 5 - Motorino avviamento; 6 - Interruttore avviamento; 7 - Batteria (non fornita).

### Caratteristiche

- Alternatore DUCATI 12V - 50W.
- Ponte di raddrizzamento SILEC MISTRAL BB 36930.
- Motorino d'avviamento 0,4 CV. BOSCH.
- Interruttore a solenoide (teleruttore) BOSCH 12V - 500A - 5 sec (0.333.006.004).
- Batteria prevista 36 ÷ 46Ah.

### Controllo impianto

Controllare i collegamenti e lo stato dei cavi e degli isolanti.

Se l'impianto non carica possono essersi verificati i seguenti inconvenienti:

- Ponte di raddrizzamento difettoso (diodi avariati).
- Induttore smagnetizzato (impianto in corto circuito).
- Statore a massa.
- Batteria con polarità invertita (corto circuito).
- Batteria con massa interrotta (può bruciare il ponte di raddrizzamento).

## ALTERNATORE

È ad indotto fisso montato sul supporto lato volano ed induttore rotante a magneti permanenti, alloggiato nel volano.

Per lo smontaggio del volano, con l'induttore, usare l'estrattore 7070-3595-26.

Verificare la magnetizzazione del rotore con l'attrezzo 7000-9727-01 (Fig. 57):

- Appoggiare una estremità dell'attrezzo orizzontalmente sui poli magnetici.
- Trattenere il cursore dell'attrezzo con la linea C in corrispondenza della linea A sull'astuccio.
- Liberare il cursore; se esso non viene attratto il rotore è smagnetizzato e deve essere sostituito.

Controllare che gli avvolgimenti dello statore non abbiano collegamenti dissaldati e tracce di bruciature o fili a massa.

## ELECTRICAL EQUIPMENT:

Electrical equipment supply on request:-

1. Electric starting with starter motor (Fig. 55).
2. Electric starting with alternator for battery recharge and starter motor
3. Alternator for lights only.

## ALTERNATOR AND STARTER MOTOR SYSTEM:

Components and Wiring Diagram in Fig. 56:

1 - Inductor; 2 - Armature winding; 3 - Rectifying bridge; 4 - Solenoid switch; 5 - Starter motor; 6 - starting switch; 7 - Battery (not supplied).

Characteristics:-

- 1 - 12V - 50W Ducati Alternator
- 2 - SILEC MISTRAL BB 36930 Rectifying bridge
- 3 - D.A.H.P. BOSCH Starter motor
- 4 - Solenoid switch BOSCH 12V - 500A - 5 Sec. (0.333.006.004).
- 5 - Battery prescribed 36-46 Amp/hrs.

## ELECTRICAL SYSTEM CHECK:

Check condition of wires and insulations. Defective alternator charging can be caused by the following:-

- 1 - Rectifying bridge failure (Defective)
- 2 - Demagnetized inductor (short circuit)
- 3 - Earth bridge in stator windings
- 4 - Reversed battery lead connection (short circuit)
- 5 - Battery earth lead disconnected (rectifying bridge can burn out).

## ALTERNATOR:

Stator armature winding is installed on the main bearing support at flywheel side and rotor permanent magnet ring is housed in flywheel.

To remove flywheel and rotor assembly use puller 7070.3595.26.

Check magnetization of rotor using tool 7000.9729.01 (Fig. 57) as follows:-

- 1 - Rest one end of tool horizontally on magnet poles.
- 2 - Hold tool slider on casing with line C facing line A.
- 3 - Free slider; if not pulled in by the magnet, rotor is demagnetized and must be replaced.

Check that the stator windings have no unsoldered connections, burn marks or earthed wires.

### EQUIPEMENTS ELECTRIQUES

Les installations électriques livrées sur demande sont:

- 1) Démarrage électrique par démarreur; (Fig. 55)
- 2) Démarrage électrique par démarreur et alternateur pour recharge batterie;
- 3) Installation lumière sans recharge batterie.

### INSTALLATION AVEC DEMARREUR ET ALTERNATEUR

Schéma installation (Fig. 56):

- 1 - Induit; 2 - Inducteur alternateur; 3 - Pont de redressement; 4 - Interrupteur à solénoïde (télérupteur); 5 - Démarreur; 6 - Interrupteur démarreur; 7 - Batterie (non livrée).

### Caractéristiques

- Alternateur DUCATI 12V - 50W
- Pont de redressement SILEC MISTRAL BB 36930
- Démarreur 0,4 CV BOSCH
- Interrupteur à solénoïde (télérupteur) BOSCH 12V - 500A - 5 sec. (0.333.006.004)
- Batterie prévue 36 + 46Ah.

### Contrôle installation

Contrôler les connexions et l'état des câbles et des isolants.

Si l'installation ne charge pas les causes peuvent être les suivantes:

- Pont de redressement défectueux (diodes endommagés).
- Inducteur démagnétisé (installation en coup circuit).
- Stator en masse.
- Batterie avec polarité inversée (coup circuit).
- Batterie avec masse interrompue (le pont de redressement peut brûler).

### ALTERNATEUR

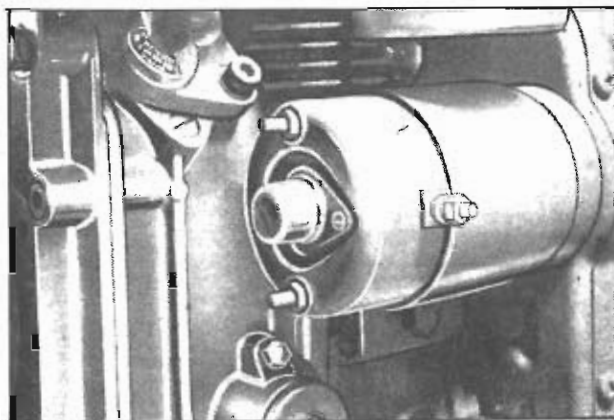
Il est à induit fixe monté sur le support côté volant et avec inducteur rotatif à magnétos permanentes, logé dans le volant.

Pour démonter le volant, avec l'inducteur, se servir de l'extracteur 7070-3595-26.

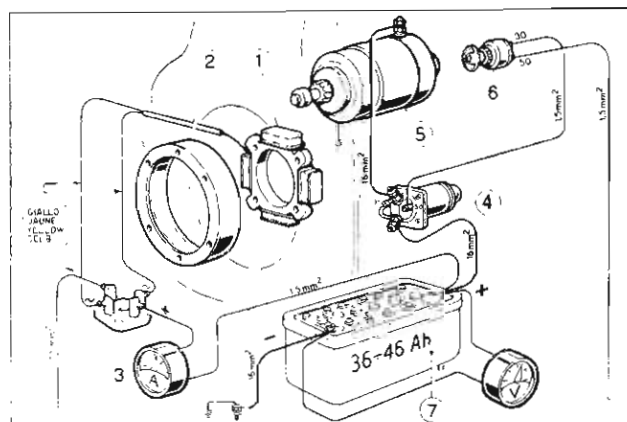
Vérifier la magnétisation du rotor à l'aide de l'outil 7000-9727-01 (Fig. 57):

- Appuyer une extrémité de l'outil horizontalement sur les pôles magnétiques.
- Retenir le curseur de l'outil avec la ligne C en correspondance de la ligne A sur l'étui.
- Libérer le curseur; s'il n'est pas attiré, le rotor est démagnétisé et doit être remplacé.

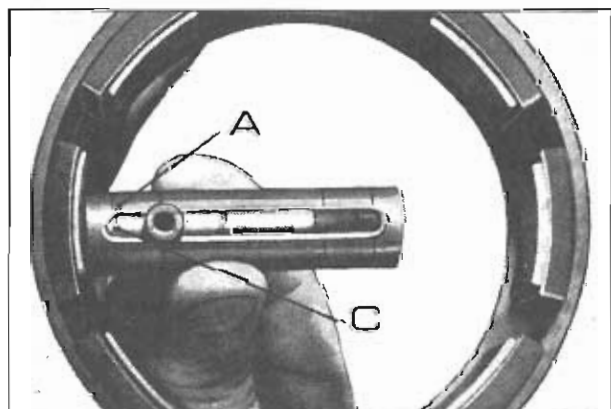
Contrôler que le bobinage du stator n'ai pas des connexions dessoudées et traces de brûlures ou câbles en masse.



55



56



57

Verificare con un ohmetro la continuità tra i cavi e l'isolamento dalla massa (Fig. 58).

Sostituire lo statore se difettoso.

Con l'alternatore montato controllarne l'efficienza come segue:

- Staccare i cavi dal ponte di raddrizzamento.
- Collegare tra i cavi un voltmetro a termocoppia da 10 ÷ 30 Volt a corrente alternata od un tester.
- Avviare il motore e rilevare che la tensione al voltmetro o al tester sia:

Giri/1'	Volt (V)
3600	22 ÷ 24
3000	18 ÷ 20
2600	16 ÷ 17
2200	14 ÷ 16

Se le tensioni sono inferiori il rotore è smagnetizzato. In tal caso sostituire l'alternatore.

#### PONTE DI RADDRIZZAMENTO:

Controllare come segue (Fig. 59):

- Verificare i collegamenti.
- Inserire un amperometro da 10 Amp. a corrente continua tra il morsetto ( + ) della batteria e cavo uscente dal ponte di raddrizzamento alla batteria.
- Inserire un voltmetro da 20 Volt a corrente continua dal ponte di raddrizzamento alla batteria.
- Se necessario avviare alcune volte il motore finchè la tensione della batteria scende al di sotto di 13 Volt.

Il diagramma (Fig. 60) riporta l'intensità di corrente (Amp.) in funzione del numero giri motore, con tensione della batteria 12,5 Volt costante e temperatura + 25°C.

Se con la tensione di 12,5 Volt la corrente di carica è nulla sostituire il ponte di raddrizzamento e verificare le condizioni di carica.

Restando questa immutata controllare l'alternatore.

#### INTERRUTTORE A CHIAVETTA

La chiavetta al primo scatto inserisce il circuito controllo pressione olio e quello di carica batteria; al secondo scatto aziona il motorino avviamento (Fig. 61).

**A motore in moto, tenere la chiavetta sul primo scatto.**

In posizione di riposo si esclude la spia pressione olio e la carica della batteria.

**A motore fermo, tenere la chiavetta in posizione di riposo; sul primo scatto si danneggia la spia olio ed il ponte di raddrizzamento oltre a scaricare la batteria.**

#### MOTORINO D'AVVIAMENTO

Il motorino a 12 V ha la potenza di 0,4 CV.

Vengono forniti due motorini diversi per il senso di rotazione:

500-502 BOSCH DG 12V 0,4 PS (B.001.160.007).  
(Rotazione Destra)

503-505-507 BOSCH DG 12V 0,4 PS (B.001.160.008).  
(Rotazione Sinistra).

With an Ohmmeter check for continuity between the two leads of the alternator as well as for the ground insulation. (Fig. 58).

Stator should be replaced if found faulty. Check assembled alternator as follows:-

- 1 - Disconnect leads from rectifying bridge
- 2 - Connect between one lead and the other a 10-30 volts A.C. thermocouple voltmeter or a circuit tester.
- 3 - Start engine and check for following voltage readings

Engine R.P.M.	Volts
3600	22 ÷ 24
3000	18 ÷ 20
2600	16 ÷ 17
2200	14 ÷ 16

If voltages are below table values rotor is demagnetized. Therefore alternator must be replaced.

#### RECTIFYING BRIDGE:

Make the following check:

- 1 - Inspect connections
- 2 - Insert in circuit a 10 Amp. D.C. ammeter between the battery positive terminal and lead from rectifying bridge to battery.
- 3 - Insert a 20 volt D.C. Voltmeter between battery terminals.
- 4 - If necessary start engine a few times until the battery voltage drops below 13 volts.

Diagram in Fig. 60 shows current values (Amp) per engine R.P.M., with 12.5 volt constant battery voltage and temperature at 25°C.

If with a 12.5 battery voltage there is no charging, replace rectifying bridge and recheck battery recharge. If positive results are not obtained alternator must be checked.

#### KEY SWITCH:

When key is turned to position 1. it connects circuits to oil pressure warning light and battery charging. Turning key to position 2 starter motor solenoid switch is operated (Fig. 61). When engine is running, keep key on position 1.

On stop position (position marked 0) battery recharge and warning light circuits are open. When engine is not running, leave key on stop position (position marked 0). To leave key in position 1. damages the warning light and rectifying bridge and discharges the battery.

#### STARTER MOTOR:

The 12 Volt starting power rating is 0,4 h.p. Two different starting motors are supplied (Rotation only varies).

500 - 502 BOSCH DG 12V 0,4 PS (B.001.160.007)  
(Clockwise Rotation)

503.505.507 - BOSCH DG 12V 0,4 PS(B.001.160.008).  
- (Anticlockwise rotation).

Vérifier au moyen d'un Ohm-mètre la continuité entre les câbles et l'isolation de la masse (Fig. 58).

Remplacer le stator si défectueux.

Avec l'alternateur monté contrôler l'efficacité comme suit:

- Débrancher les câbles du pont de redressement.
- Insérer entre les câbles un voltmètre à thermocouple de 10 + 30 Volt à courant alternatif ou un tester.
- Démarrer le moteur et vérifier que la tension au voltmètre ou au tester soit:

Tours/l'	Volt (V)
3600	22 + 24
3000	18 + 20
2600	16 + 17
2200	14 + 16

Dans le cas que les tensions résultent inférieures, le rotor est démagnétisé.

### PONT DE REDRESSEMENT

Effectuer le contrôle comme euit (Fig. 59):

- Vérifier les branchements.
- Insérer un ampèremètre de 10 Amp. à courant continu entre la borne (+) de la batterie et le câble de sortie du pont de redressement de la batterie.
- Insérer un voltmètre de 20 Volt à courant continu entre les bornes de la batterie.
- Si nécessaire, démarrer quelques fois le moteur jusqu'à ce que la tension de la batterie descende au dessous de 13 Volt.

Le diagramme (Fig. 60) indique l'intensité du courant (Ampères) en rapport du numéro de tours du moteur, avec tension de la batterie 12,5 Volt constante et température de + 25°C.

Si avec la tension de 12,5 Volt le courant de charge est nul, remplacer le pont de redressement et vérifier les conditions de charge.

Si celle-ci est invariée, contrôler l'alternateur.

### INTERRUPTEUR A CLEF

Au premier cran la clef met en action le circuit de contrôle pression huile et celui de charge batterie; au second cran elle met en action le démarreur (Fig. 61).

A moteur en marche, maintenir la clef sur le premier cran.

En position de repos on exclu la lampe témoin pression huile ainsi que la charge de la batterie.

A moteur arrêté, mettre la clef en position de repos; si elle reste au premier cran on endommage la lampe témoin huile ainsi que le pont de redressement; en outre on décharge la batterie.

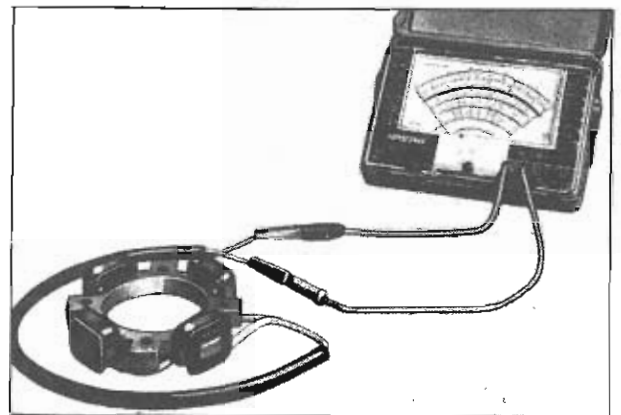
### DEMARREUR

Le démarreur de 12 Volt a une puissance de 0,4 CV.

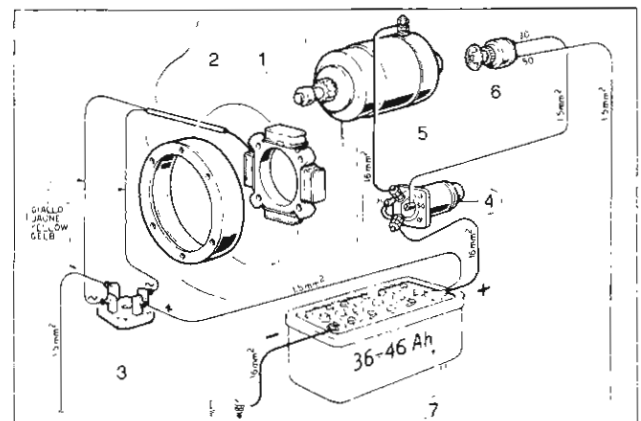
On peut livrer deux types de démarreurs selon le sens de rotation:

500-502 BOSCH DG 12V 0,4CV(B.001.160.007).  
(Rotation horaire)

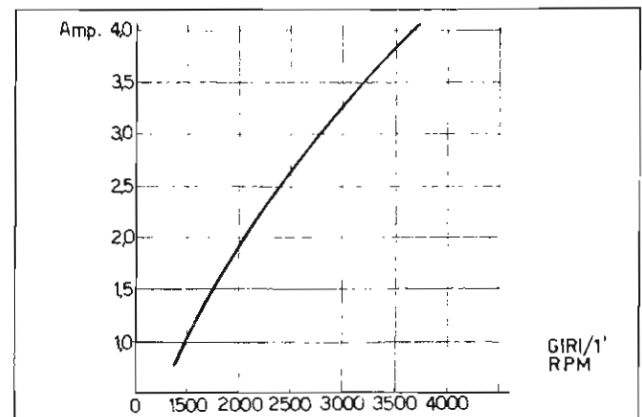
503-505-507 BOSCH DG 12V 0,4CV(B.001.160.008).  
(Rotation anti-horaire)



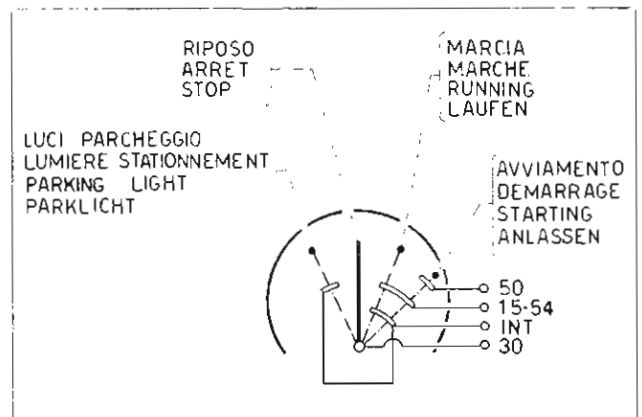
58



59



60



61

La Fig. 62 riporta le curve di potenza (P), coppia di spunto (M), numero di giri (n/1') e tensione ai morsetti del motorino in funzione della corrente assorbita (Amp.) e della capacità batteria per temperatura esterna di 20°C.

Per riparazioni e revisioni rivolgersi alle STAZIONI DI SERVIZIO BOSCH.

## BATTERIA

La batteria prescritta da 12 Volt deve avere capacità minima 36 Ah alla scarica di 10 ore.

Questa capacità è sufficiente solo per l'avviamento. Quando la batteria serve anche per impianti di illuminazione è opportuno aumentarne la capacità.

La potenza erogata dalla batteria è in funzione della temperatura ambiente per cui occorrono batterie di maggiore capacità per basse temperature.

## IMPIANTO LUCE CON ALTERNATORE

Particolari di Fig. 63:

1 - Indotto; 2 - Induttore; 3 - Utilizzatori; 4 - Interruttore

**Caratteristiche:** 6V-40W corrente alternata senza ricarica batteria.

### Controllo impianto

Collegare le lampade per un assorbimento totale di 36÷40W e portare il regime a 3.600 giri/1'. La tensione deve essere di circa 7 Volt, rilevabile da una buona luminosità delle lampade.

L'alternatore alimenta direttamente le lampade, per cui la tensione è regolata dal carico applicato, che non deve mai superare 40 Watt.

Un carico superiore rende le lampade poco luminose, inferiore innalza la tensione bruciandole.

## DISPOSITIVO AVVIAMENTO A FREDDO

Per avviamenti a temperature inferiori a -10°C si consiglia l'uso di dispositivi a vapori d'etere (Start-Pilot o simili).

Il dispositivo comprende (Fig. 64): A) Supporto bomboletta; B) Spingivalvola; C) Iniettoré; D) Tubo raccordo; E) Bomboletta.

### Installazione

- Fissare verticalmente il supporto in zona ventilata con temperatura non superiore a 50°C.
- Collegare lo spingivalvola al tubo raccordo. Togliere il cappuccio rosso e fissare la bombola al supporto impegnando lo spingivalvola col bottone in gomma.
- Dirigere il getto verso il filtro aria. Usare un tubo raccordo almeno 20 cm. più lungo del necessario e tenerlo lontano dalle parti calde del motore.

### Avviamento

- Non utilizzare dispositivi di preriscaldamento.
- Avviare il motore e contemporaneamente premere il bottone della bombola per 1 o 2 secondi. Non accelerare a fondo. Praticare qualche breve iniezione di fluido, subito dopo l'avviamento, per raggiungere in breve tempo il regime termico di servizio del motore.

Fig. 62 shows rating curves (P), starting torque (M), R.P.M. and Voltage (V) at starting motor terminal depending on the current absorbed (Amp.) for outside temperature of 20°C.

For repairs and overhauls contact BOSCH service stations.

### BATTERY:

The battery prescribed is a 12 Volt with a minimum capacity of 36 Amp/hrs. at 10 hour discharge.

Above capacity only suitable for engine starting. When the battery is also used for lighting system capacity must be increased.

Battery efficiency is influenced by outside temperature, thus at low temperatures a greater capacity battery will be required.

### LIGHTING SYSTEM ALTERNATOR:

Components in Fig. 63.

1 - Armature winding; 2 - Inductor; 3 - Utilizers; 4 - Key switch.

### Characteristics:

6V - 40 W Alternating current without battery recharge.

### SYSTEM CHECK:

Connect lights for a total current absorption of 36-40 W and set engine speed at 3600 R.P.M.

Circuit tension must be approx. 7 volts, easily detected by observing brightness of the lights.

Alternator feeds the lights directly, therefore tension of alternator output is governed by the lights load which must never be greater than 40 W. Greater load will drop light brightness and lower load will increase brightness, burning the lights out.

### COLD STARTING DEVICE:

At temperatures lower than -10°C it is advisable to use starting aids like either vapours (start-pilot or similar types).

Components of device in Fig. 64. A-Start-pilot bottle support; B - Operating valve; C-Injector D-Union tube; E-Start-pilot bottle.

### INSTALLATION

1. Mount support (A) Vertically in a well ventilated point at a temperature not greater than 50°C.
2. Connect valve delivery to feed pipe (D), remove from bottle red sealing cap and secure bottle (B) onto support engaging operating valve (B) and rubber push button
3. Direct outlet towards air cleaner. Feed pipe must be at least 20 cm. longer than distance bottle - cleaner union, and it must be kept away from warm parts of the engine.

### STARTING:

- 1 - Do not use pre-heating devices
- 2 - Crank engine and simultaneously push operating valve for 1 or 2 seconds. Do not fully accelerate engine.
- 3 - After engine has started, give some slight injections of the start-pilot to reach engine thermic operating temperature in brief time.

La Fig. 62 reporte les courbes de puissance (P), le couple de démarrage (M), le nombre de tours (n/l') et la tension aux bornes du démarreur en fonction du courant absorbé (Amp.) et de la capacité de la batterie, à températures extérieure de 20°C. Pour réparations et révisions s'adresser aux Stations de Service BOSCH.

#### BATTERIE

La batterie indiquée de 12 Volt doit avoir une capacité minimum de 36 Ah à la décharge de 10 heures.

Cette capacité est suffisante seulement pour le démarrage.

Quand la batterie sert aussi pour des installations d'éclairage il est souhaitable d'augmenter sa capacité.

La puissance fournie par la batterie est en fonction de la température ambiante; des batteries plus puissantes sont donc nécessaires pour les basses températures.

#### INSTALLATION ECLAIRAGE AVEC ALTERNATEUR

Détails de Fig. 63:

1 - Induit; 2 - Inducteur; 3 - Utilisateurs; 4 - Interrupteur.

Caractéristiques: 6V - 40W courant alternatif sans recharge batterie

#### Contrôle installation

Brancher les lampes pour une absorption totale de  $36 + 40W$  et porter le régime à 3600 tours/l'. La tension doit être à peu près de 7 Volt, relevable par une bonne luminosité des lampes.

L'alternateur alimente directement les lampes et la tension est donc réglée par la charge appliquée, qui ne doit jamais dépasser 40 Watt.

Une charge supérieure rend les lampes peu lumineuses, une charge inférieure hausse la tension et les lampes se brûlent.

#### DISPOSITIF DEMARRAGE A FROID

Pour les démarrages à températures inférieures à -10°C. on conseille l'emploi de dispositifs à vapeurs d'éther (Start-Pilot ou similaires).

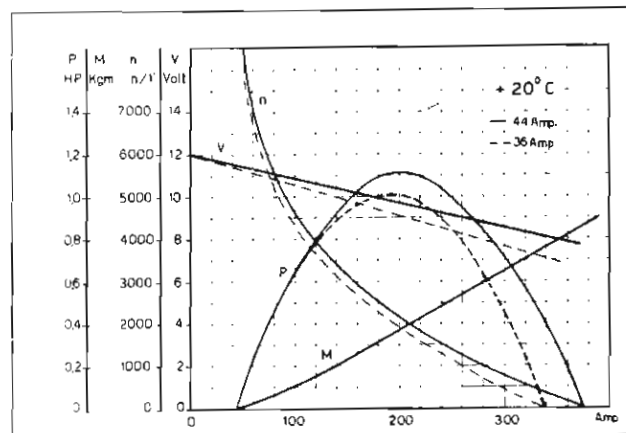
Le dispositif prévoit (Fig. 64): A) Support bouteille; B) Pousse-soupape; C) Injecteur; D) Tuyau de raccord; E) Bouteille.

#### Installation

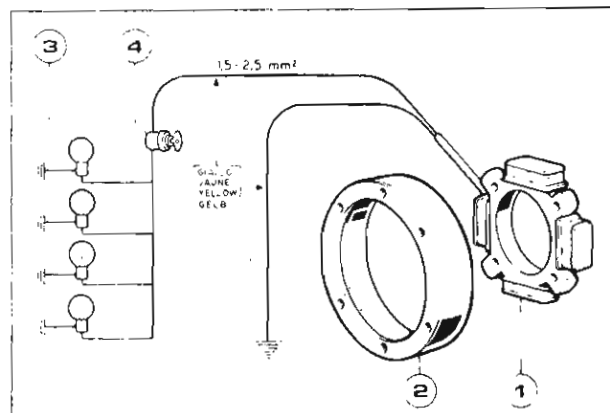
- Fixer verticalement le support dans un endroit aéré avec température pas supérieure à 50°C.
- Brancher le pousse-soupape au tuyau de raccord. Enlever le capuchon rouge et fixer la bouteille au support en engageant le pousse-soupape avec le bouton en caoutchouc.
- Diriger le get vers le filtre à air. Se servir d'un tuyau de raccord d'au moins 20 cm. plus long du nécessaire et le préserver des parties chaudes du moteur.

#### Démarrage

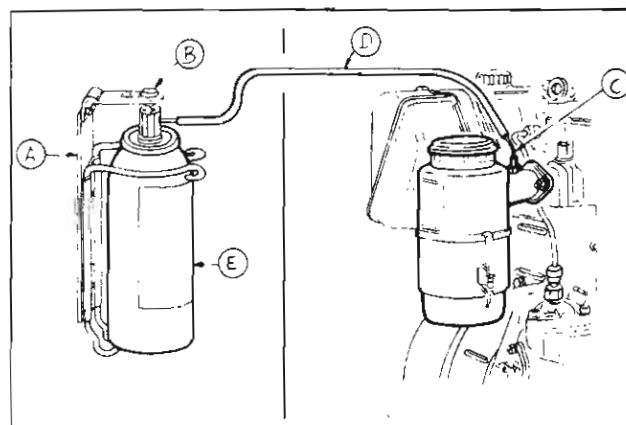
- Ne pas se servir de dispositifs de préchauffage.
- Démarrer le moteur et presser en même temps le bouton de la bouteille pour 1 ou 2 secondes. Ne pas accélérer à fond. Effectuer quelques courtes giclées tout de suite après le démarrage, pour atteindre en peu de temps le régime thermique de service du moteur.



62



63



64



**VI-MONTAGGIO E MESSA A PUNTO**
**INTRODUZIONE**

Le norme si riferiscono ai motori aggiornati alla data di pubblicazione del Manuale.

Controllare eventuali modifiche nella raccolta delle Circolari Tecniche.

Eeguire il montaggio secondo la sequenza descritta per evitare contrattempi o danneggiamenti dopo aver controllato gli organi come al capitolo precedente. 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.

Usare olio pulito per stendere un velo di lubrificante sulle parti.

Sostituire ad ogni rimontaggio le guarnizioni. Usare chiavi dinamometriche per il corretto serraggio.

**BASAMENTO**

- Lavare i condotti e l'interno del basamento. Asciugare con aria compressa.
  - Montare il perno (1) punterie. Serrare a 6 kgm. (Fig. 65).
  - Montare con l'attrezzo 7070-3595-46 la bronzina di banco sul supporto centrale facendo coincidere i fori con i condotti olio del basamento. Prima del montaggio lubrificare l'esterno della bronzina con olio di vaselina o olio lubrificante per facilitare il calettamento ed evitare formazioni di piccolissime sacche d'aria.
  - Montare, se sostituito, il perno fulcro leva comando portata con Loctite (Fig. 51).
  - Montare il bulbo aspirazione olio (3) curando che le guarnizioni siano intatte. Serrare la vite a 3 kgm.
- Motori 502-522-532** Montare il tubo aspirazione olio curando che le guarnizioni rame siano intatte. Serrare il bullone forato e bloccarlo a 3 kgm.
- Inserire la valvola regolazione pressione olio (4), cartuccia filtro olio (2) e asta livello (Fig. 65). Serrare il tappo cartuccia olio a 2 kgm. e il tappo valvola regolazione a 2,5 kgm.
  - **Motori 503/523/533-505/525-507/527.** Lubrificare la sede cuscinetto a rullini supporto albero a camme. Introdurlo con un punzone.

La pressione va applicata sul bordo esterno dal lato stampigliato e senza urti.

**POMPA OLIO**

- Pulire accuratamente le superfici di contatto della pompa e basamento.
- Serrare gradualmente le viti a 1,2 kgm.
- Inserire il perno leve regolatore e assicurarsi della sua scorrevolezza. In caso contrario eliminare i punti d'attrito con una limetta al corborundum a grana finissima o con tela smeriglio della stessa specie. Per controllo dimensioni e gioco tra perno e pompa vedere pag. 16.

**VI-ASSEMBLY AND TUNING**
INTRODUCTION:

The specifications apply to engine updated to the shop manual date of publication. Check for possible modification in Service Letter File. After checking parts accordingly with instructions outlined in preceding chapter, assemble engine according to sequence specified, this will prevent draw backs and damages.

Before assembly clean parts with kerosene and dry them with compressed air. Lubricate moving parts to prevent seizure upon first starting. Use clean engine oil to lay a lubricating coat on parts. At each assembly, replace gaskets and oil seals.

Use torque wrenches for correct bolt tightening.

CRANKCASE:

- 1 - Clean oil ducts and internal parts with kerosene and blow crankcase dry with compressed air.
- 2 - Assemble hinged tappet fulcrum (1). Torque to 9 mkg. (Fig 65).
- 3 - Insert main bearing using tool 7070.3595.46 and check that bearing oil orifice and crankcase oil drillings are matched. Lubricate outside of bearing with vaseline or lube oil to facilitate clamping and prevent formation of air pockets.
- 4 - Assemble control rack lever fulcrum, if removed, applying loctite compound (Fig. 51).
- 5 - Install oil suction bulb (3) checking that gaskets are not damaged. Tighten to 3 mkg. Engine models 502/522/532 Install suction tube making certain that gaskets are not damaged and tighten union bolt to 3 mkg.
- 6 - Assemble oil pressure release valve (4), oil filter cartridge (2) and oil level dipstick (Fig. 65). Tighten oil filter cartridge cover to 2 mkg. and oil pressure release valve plug to 2,5 kgm.
- 7 - Engine Models 503/523/533 - 505/525 - 507/527.

Lubricate camshaft needle bearing housing and insert needle bearing cage at engraved numbers side. Blank side of cage to be inserted first.

OIL PUMP:

- 1.- Insert rack control lever spindle and check that spindle turns freely. Otherwise eliminate stiff points using a very fine corborundum file or an equally fine grain emery cloth. See page 16. for dimensions and clearance between spindle and spindle housing.
- 2 - Secure governor yoke to spindle.
- 3 - Thoroughly clean pump sealing face and crankcase face.
- 4 - Assemble pump and gradually torque Allen screws to 1.2 mkg.
- 5 - Connect starting excess fuel spring from spindle lever to pump anchor provided.

## VI-MONTAGE MISE AU POINT

### INTRODUCTION

Les normes se réfèrent aux moteurs ajournés à la date de publication du Manuel.

Contrôler les éventuelles modifications dans le dossier des Circulaires Techniques.

Effectuer le montage selon l'ordre indiqué pour éviter contretemps ou endommagements, après avoir contrôlé les organes comme indiqué au chapitre précédent.

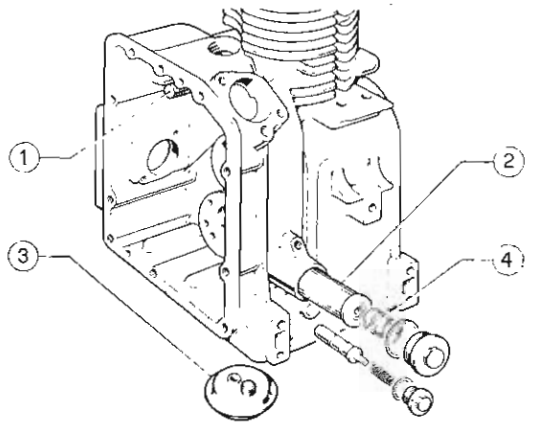
Avant le montage nettoyer les pièces avec du pétrole et les essuyer avec de l'air comprimé.

Graisser les parties en mouvement pour éviter grippages dans les premiers instants de fonctionnement.

Utiliser de l'huile propre pour graisser légèrement les différentes pièces.

Remplacer les joints à chaque nouveau montage.

Se servir de clés dynamométriques pour un serrage correct.



65

### B A T I

- Laver les conduits et l'intérieur du bâti. Sécher avec air comprimé.

- Monter l'axe (1) poussoirs. Serrer à 9 Kgm. (Fig. 65).

- Monter le coussinet de palier sur le support central avec l'outil 7070-3595-46 en faisant coïncider les trous avec les conduits à huile du bâti. Avant le montage graisser l'extérieur du coussinet avec huile de vaseline ou de graissage pour faciliter le calage et éviter ainsi la formation de très petites poches d'air.

- Monter, si précédemment remplacé, le pivot point d'appui du levier commande avec Loctite (Fig. 51).

- Monter le bulbe aspiration huile (3) en s'assurant que les joints soient intacts. Serrer la vis à 3 Kgm.

- Moteurs 502-522-532 - Monter le tuyau aspiration huile en s'assurant que les joints en cuivre soient intacts. Serrer l'écrou troué et le bloquer à 3 Kgm.

- Introduire la soupape de réglage pression huile (4), la cartouche filtre à huile (2) et la tige à niveau (Fig. 65). Serrer le bouchon cartouche huile à 2 Kgm. et le bouchon soupape régulation à 2,5 Kgm.

- Moteurs 503/523/533 - 505/525 - 507/527, Graisser le siège du coussinet à rouleaux support arbre à cames. L'installer à l'aide d'un poignon.

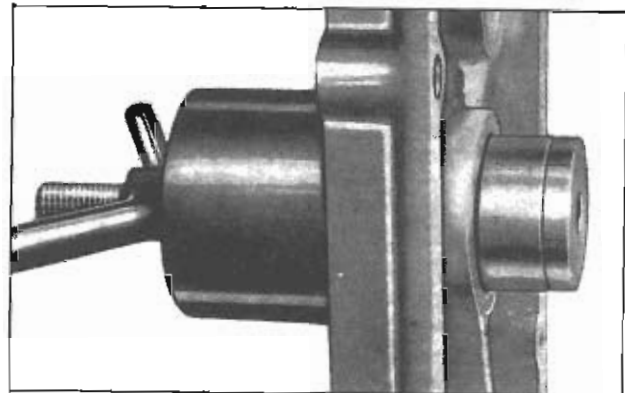
La pression va effectuées sur le bord extérieur côté estampillé et sans chocs.

### POMPE A HUILE

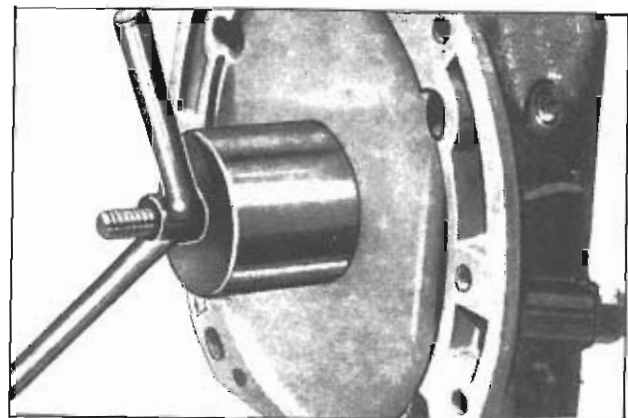
- Nettoyer soigneusement les surfaces de contact de la pompe et du bâti.

- Serrer graduellement les vis à 1,2 Kgm.

- Installer l'axe leviers régulateur et s'assurer de son coulissement. En cas contraire éliminer les points de frottement avec une petite lime au carborundum à grains très fins ou avec toile de même nature. Pour vérifier les dimensions et le jeu entre pivot et pompe voir à page 16.



66



67

- Montare la forcella regolatore.
- Collegare la molla supplemento avviamento tra piastrina e perno regolatore.

Ruotando a mano fare aspirare petrolio per verificare il funzionamento della pompa.

La portata a 3.600 giri/1' è di 2,83 litri/1'.

Invertire la rotazione per scaricare il petrolio.

Riempire la pompa con olio a montaggio ultimato.

Le pompe dei motori 503/523 533-505/525 - 507/527 non sono intercambiabili con le altre della serie per il diverso percorso dell'olio (pag. 16).

Per le sostituzioni consultare il Catalogo Ricambi.

Dip suction bulb or tube in kerosene and turn pump by hand to test sealing and working of the pump. Kerosene must come out freely from pump outlet.

Oil pump flow at 3600 RPM is 2.83 Lt/min.

To discharge kerosene from pump body and filter reverse rotation.

Fill oil pump with lube oil.

Oil pumps of engine Models 503/523/533 - 505/525 - 507/527 are not interchangeable with the pumps of the other engine models owing to different oil circulation in pump body (Page 16).

When replacing refer to master parts catalogue.

## COPERCHIO DISTRIBUZIONE

**Motori 500/520 - 502/522- 530/532**

Inserire il cuscinetto a rullini, con l'attrezzo 7070-3595-46 (Fig. 66-67).

La pressione va applicata sul bordo esterno dal lato stampigliato e senza urti.

**Motori 503/523/533 - 505/525 - 507/527.**

Inserire il cuscinetto a rullini con un punzone o con pressa idraulica (Fig. 68) agendo sul bordo del cuscinetto su cui sono incise le caratteristiche.

Montare il supporto manovella (se previsto).

Montare il coperchio distribuzione sul basamento dopo faseatura pompa iniezione e regolatore (vedi pagg. 31-32).

## CRANKCASE COVER:

Engine Models 500-520 - 520-522 530 532

Insert needle bearing using tool 7070.3595.46 (Fig. 66-67).

Apply tool on needle cage at engraved numbers side. Blank side of cage to be inserted first.

Engine Models 503/523/533 505/525 - 507/527.

Needle bearing cage must be inserted using a hydraulic press or a drift exerting pressure on the cage side where specification numbers are engraved.

Assemble hand crank support (if provided)

Fit case cover after setting of governor and injection pump control is completed. (See page 31-32)

## SUPPORTO ALBERO MOTORE LATO VOLANO

Lubrificare l'esterno della bronzina con olio di vaselina o olio lubrificante per facilitare il calettamento ed evitare formazioni di piccolissime sacche d'aria.

Forzare dall'interno la bronzina sul supporto, con l'attrezzo 7070-3595-46 (Fig. 69).

## MAIN BEARING SUPPORT (FLYWHEEL SIDE):

Lubricate external face of bearing with vaseline or lube oil to facilitate clamping and to prevent formation of air pockets between bearing and housing

Drive in bearing with tool 7070.3595.46 (Fig.69)

## ANELLI TENUTA OLIO

Vanno sostituiti se presentano bruciature o screpolature sul bordo interno e ad ogni smontaggio delle bronzine e cuscinetti.

## OIL SEAL RINGS:

Must be replaced when signs of burns or cracks on sealing faces are detected. Always replace seal rings when disassembling bearings or bushes.

- Monter la fourche du régulateur.
- Connecter le ressort supplément démarrage entre la plaque et le pivot régulateur.

En tournant à la main faire aspirer du gas-oil pour vérifier le fonctionnement de la pompe.

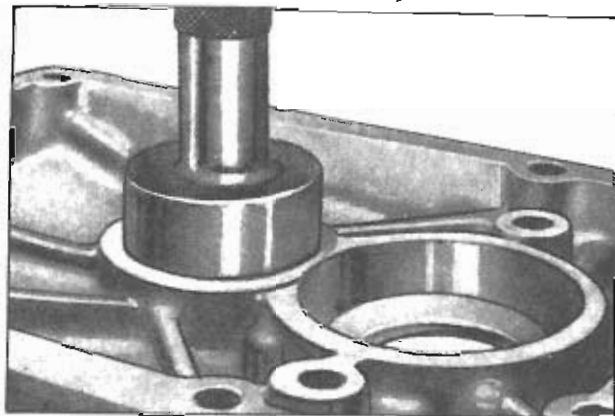
Le débit à 3,600 tours/l' est de 2,83 litres/l'.

Inverser la rotation pour vidanger le gas-oil.

Remplir la pompe avec huile à montage terminé.

Les pompes des moteurs 503/523 533 - 505/525 - 507/527 ne sont pas interchangeables avec les autres de la Série à cause du différent circuit de l'huile (pag. 16).

Pour les remplacements consulter le Catalogue Pièces Détachées.



68

#### COUVERCLE DISTRIBUTION

Moteurs 500-520-530-502-522-532

Introduire le coussinet à rouleaux avec le outil 7070-3595-46 (Fig. 66-67).

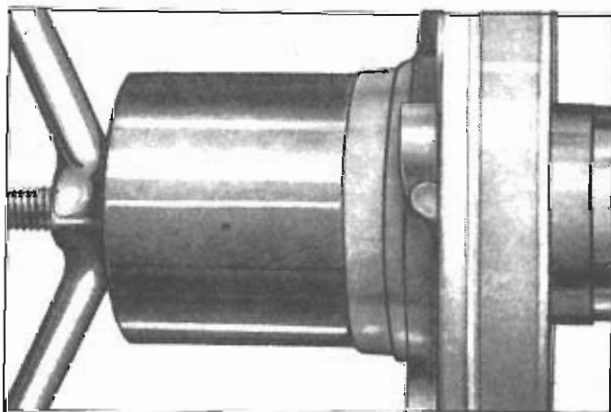
La pression doit être faite sur le bord extérieur côté estampillé et sans chocs.

Moteurs 503/523 533 - 505/525 - 507/527 7

Introduire le coussinet à rouleaux à l'aide d'un poignon ou d'une presse hydraulique (Fig. 68) en effectuant la pression sur le bord du coussinet sur lequel sont estampillées les caractéristiques.

Monter le support manivelle (si prévu).

Monter le couvercle distribution sur le bâti après mise en phase de la pompe d'injection et du régulateur (voir pages 31-32).

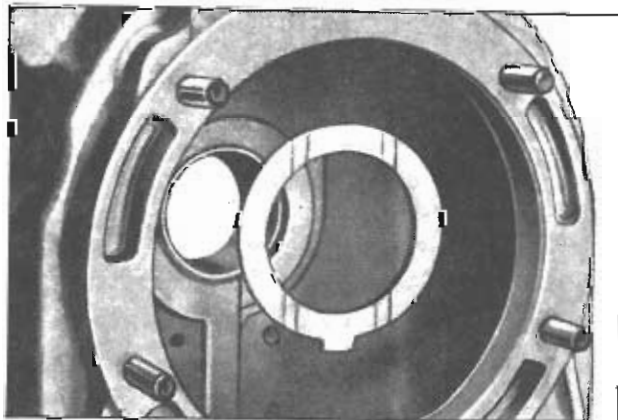


69

#### SUPPORT VILEBREQUIN COTE VOLANT

Graisser l'extérieur du coussinet avec huile de vaseline ou de graissage pour faciliter le calage et éviter ainsi la formation de très petites poches à air.

Forcer le coussinet sur le support en agissant de l'intérieur avec l'outil 7070-3595-46 (Fig. 69).



70

#### BAGUES DE RETENUE HUILE

Elles doivent être remplacées si le bord intérieur présente traces de brûlures ou gerçures ainsi qu'à chaque démontage des coussinets et supports.

## ALBERO MOTORE

Sistemare nell'alloggiamento del basamento l'anello reggispinta mantenendolo in posizione con grasso (Fig. 70).

Lubrificare la bronzina centrale ed inserire l'albero motore, curando di non danneggiarla con l'ingranaggio.

Montare sul basamento il supporto lato volano col cuscinetto reggispinta interponendo le guarnizioni che registrano il gioco assiale dell'albero motore. Nei motori 505/525 la campana accoppiamento motore funge da supporto albero a gomito lato volano. Bloccare i dadi a **3 kgm.**

Con spessoremetro controllare che il gioco assiale sia  $0,10 \pm 0,20$  mm. (Fig. 71).  
Se incorretto variare le guarnizioni fornite di spessore  $0,20 \pm 0,30$  mm.

Nei motori con alternatore, montare lo statore sul supporto lato volano e serrare le viti a **1,2 kgm.**

## REGOLATORE/ACCELERATORE

Montare il gruppo comando acceleratore completo, fissando il supporto, con anello di tenuta olio, al basamento. Serrare le viti a **1,2 kgm.**

Impegnare la molla regolatore (Fig. 73) tra le leve (2) e (3) e inserire il perno (1) nell'asola; in tal modo accelerando si carica la molla che contrasta la spinta del regolatore.

Disporre sull'ingranaggio regolatore le 6 sfere, il collare porta sfere, la campana mobile e fermare con l'anello elastico.

Impegnare l'ingranaggio con quello sull'albero motore e bloccare il dado sull'albero uscente dalla pompa olio a **3,5 kgm.** (Fig. 72).

Montare la leva comando portata pompa iniezione collegandola con la leva di rinvio e fissarla provvisoriamente.

Per la fasatura regolatore e leva comando portata vedere montaggio pompa iniezione (pagg. 31-32).

## CORRETTORE DI COPPIA

Montare il cilindretto completo e fissarlo provvisoriamente (Fig. 73). Effettuare la registrazione definitiva al termine montaggio (pag. 35) oppure con motore in moto sulla macchina o al freno dinamometrico (pag. 36).

## LEVE PUNTERIE

Infilare le punterie nel perno disponendo quella di aspirazione (A) col punto di saldatura verso il cilindro e quella di scarico (B) come in Fig. 74. Fermare con l'anello elastico.

## CRANKSHAFT:

Place side thrust bearing in it's seat applying some grease to keep in place (Fig. 70).

Oil central bushing and mount crankshaft carefully to avoid touching bearing face with crankshaft main drive gear.

Install main support at flywheel side with thrust bearing and adjust end flow of crankshaft by removing or adding gaskets between crankcase and support.

In engine Models 505/525, coupling flange, air shroud and main support form one casting.

Torque nuts to **3 mkg.**

Check end flow of crankshaft with feeler gauge.

End flow must be  $0,10 \pm 0,20$  mm. (Fig. 71).

To make end flow corrections gaskets of different thickness are supplied namely  $0,20 \pm 0,30$  mm. Where alternator is provided, mount stator on flywheel side support and tighten screws to **1.2 mkg.**

## GOVERNOR/THROTTLE CONTROL:

Mount complete throttle control assembly, securing support to crankcase previous insertion of seal ring. (Fig. 72) Tighten support screws to **1.2 mkg.**

Connect spring (Fig. 73) between lever 2 and 3 and insert pin I. in slot provided. Upon acceleration, the governor spring is tended thus contrasting centrifugal thrust of the governor. Place 6 balls in the governor gear, the slotted collar, moving bell and lock the assembly with circlip. Insert gear on pump shaft meshing both crankshaft drive gear and tighten nut to **3.5 Mkg.** Assemble control rack lever, inserting top end into counter-lever. Fasten lever in a provisional position.

Refer to Page 31-32 for governor and control lever setting.

## FULL LOAD STOP AND TORQUE CONTROL:

Mount threaded plunger in a provisional position (Fig. 73). Setting of fuel control must be done with the engine running light (Fig. 35) on when engine loaded on the machine (pump - Generating set - welding set) or on the dynamometer (Page 36).

## HINGED TAPPETS:

Insert tappets in fulcrum placing inlet tappet (A) with welded part towards the cylinder and exhaust tappet (B) with welded part facing case cover (Fig. 74).

Secure tappets in place with circlip.

### VILEBREQUIN

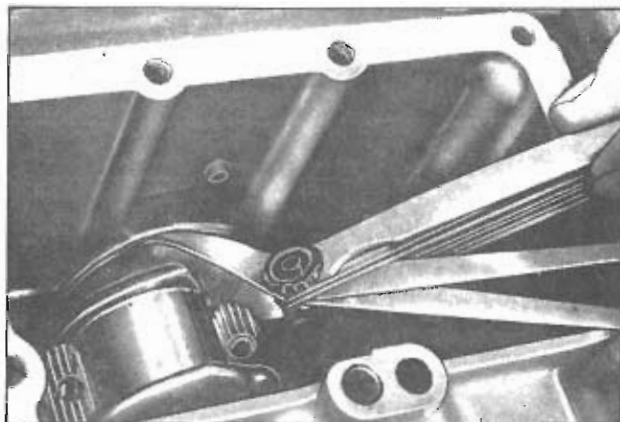
Placer dans le logement du bâti la bague de butée et la maintenir en position avec de la graisse (Fig. 70).

Graisser le coussinet central et introduire le vilebrequin en ayant soin de ne pas l'endommager avec l'engrenage et monter le support sur le bâti côté volant avec le coussinet de butée en interposant les joints qui régulent le jeu axial du vilebrequin. Dans les moteurs 505/525 la cloche d'accouplement moteur fait fonction de support vilebrequin côté volant.

Bloquer les écrous à 3 Kgm.

Contrôler avec un mesureur d'épaisseur que le jeu axial soit 0,10 + 0,20 mm. (Fig. 71). Si incorrect, changer les joints avec d'autres ayant épaisseur 0,20 + 0,30 mm.

Dans les moteurs avec alternateur, monter le stator sur le support côté volant et serrer les vis à 1,2 Kgm.



71

### REGULATEUR/ACCELERATEUR

Monter le groupe commande accélérateur complet, en fixant le support avec la bague de étanchéité huile au bâti (Fig. 72).

Serrer les vis à 1,2 Kgm.

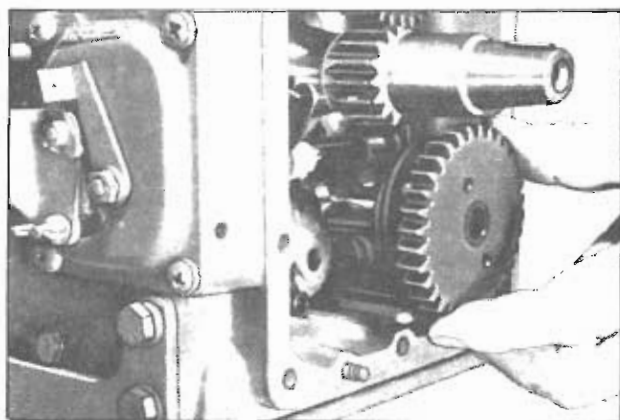
Engager le ressort régulateur (Fig. 73) entre les leviers (2) et (3) et introduire le pivot dans le logement; de cette façon en accélérant, le ressort qui contraste la poussée du régulateur, se charge.

Placer sur l'engrenage régulateur les 6 billes, le collier porte-billes, la cloche mobile et bloquer avec la bague en caoutchouc.

Engager l'engrenage avec celui du vilebrequin et bloquer l'écrou sur l'arbre qui sort de la pompe à huile, à 3,5 Kgm.

Monter le levier commande débit pompe à injection en le connectant avec le levier de renvoi et fixer provisoirement.

Pour régler les phases du régulateur et du levier commande débit voir montage pompe à injection (pages 31-32).



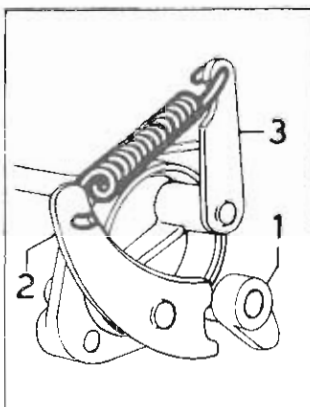
72

### CORRECTEUR DE COUPLE

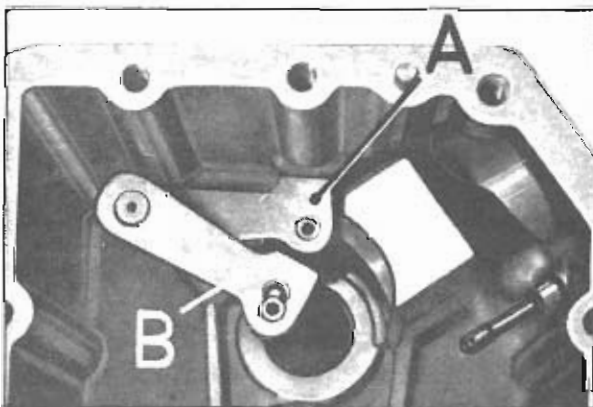
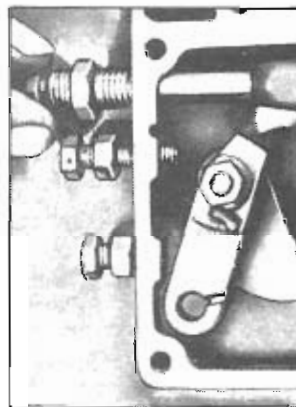
Monter le petit cylindre complet et le fixer provisoirement (Fig. 73). Effectuer le réglage définitif à montage terminé (pag. 35) ou bien à moteur en marche ou au banc d'essai (pag. 36).

### LEVIERS POUSSOIRS

Introduire les poussoirs dans le pivot en disposant celui d'aspiration (A) avec le point de soudure vers le cylindre et celui d'échappement (B) comme par Fig. 74. Bloquer avec la bague en caoutchouc.



73



74



## DISTRIBUZIONE

Riscaldare in forno a 80°C il cuscinetto a sfere e inserirlo sull'albero a camme (503/523/533-505/525-507/527).

Sollevarle le leve punterie ed inserire l'albero a camme, impegnando i denti contrassegnati con quello dell'albero motore (Fig. 75).

In mancanza di punti di riferimento:

- Disporre l'albero motore al P.M.S.
- Inserire l'albero a camme e verificare che le punterie siano bilanciate (aspirazione apre, scarico chiude). Se necessario, ruotare di un dente l'ingranaggio albero a camme.
- Marcare con un punzone i denti a contatto o segnarli con vernice.

Il gioco assiale dell'albero a camme deve essere 0,10 ÷ 0,30 mm, ed è registrabile con guarnizione, tra basamento e coperchio distribuzione, dello spessore di 0,3 mm.

Controllare che la distanza tra bordo basamento e piano ingranaggio albero a camme non superi — 0,10 mm. (Fig. 76).

Poichè il bordo, sul coperchio, coincide col supporto albero a camme, interponendo guarnizioni di spessore 0,2 ÷ 0,3 mm, si ottiene il gioco assiale corretto.

## CONVOGLIATORE - VOLANO

Applicare il supporto convogliatore aria.

Nei motori con alternatore curare che i cavi dello statore siano correttamente alloggiati tra basamento e supporto convogliatore.

Serrare i dadi a 3 kgm.

Pulire i coni di accoppiamento albero e volano.

Montare il volano, curando che la chiavetta sia nell'alloggiamento, dopo aver montato il rotore dell'alternatore, se previsto.

Serrare le viti fissaggio rotore a 0,6 kgm.

Bloccare il bullone fissaggio volano a 15 kgm. in senso inverso alla rotazione del motore (Fig. 77).

Per impedire la rotazione durante il seraggio servirsi di un collare o dispositivo simile.

Applicare la lamiera protezione volano, con il riferimento al P.M.S. e la puleggia avviamento, serrando i bulloni a 1,2 kgm.

Assicurarsi che la freccia stampigliata sulla puleggia indichi il senso di rotazione del motore: 500/520 - 502/522 530/532 orario - 503/523/533 antiorario.

Per la diversa circolazione dell'aria di raffreddamento il supporto convogliatore, il convogliatore e il volano dei motori 503/523/533-507/527 non sono intercambiabili con quelli dei motori 500/520 - 520/522-530/532.

Nei motori 505/525 il volano è completamente diverso avendo anche la funzione di campana accoppiamento ed il convogliatore la funzione di supporto motore.

## TIMING:

Heat ball bearing in oven to 80 C. and drive it into camshaft (Engine models 503/523/533 - 505/525 - 507/527). Lift hinged tappets and insert camshaft matching timing marks on teeth of both gears.

When timing marks are not punched on gears act as follows:-

- 1 Place piston at T.D.C.
- 2 Insert the camshaft with cams on overlapping position (inlet starts to open-exhaust just about to close). Check that tappets are at the same height, otherwise shift gear one tooth back or forward until alignment of tappets is obtained.

Punch or joint timing marks on gears. Camshaft end play must be 0.10÷0.30 mm, and can be adjusted with gaskets between crankcase and cover. Gaskets are supplied in 0.2÷0.3 mm. thicknesses. The gap between Camshaft thrust face and crankcase machined cover mating face must not be greater than 0.10 mm (Fig. 76) Cover mating face and camshaft housing thrust face are at same height, therefore amount of end play can be easily ascertained and adjusted with the gaskets.

## AIR SHROUD - FLYWHEEL

Assemble air shroud support. Make sure that wires from alternators are correctly set in support groove and well secured in clamp provided when engines are electrically started.

Tighten support nuts to 3 mkg.

Secure alternator rotor, where provided, to flywheel by tightening screws to 0.6 mkg.

Clean shaft tapered end and flywheel tapered socket. Mount flywheel and check that key fits correctly into slot.

Tighten flywheel bolt to 15 mkg, turning always in opposite direction of engine rotation (Fig. 77).

To stop flywheel movement during torquing use a collar bolted on flywheel or similar device. Mount flywheel guard plate and rope starting pulley and torque bolts to 1.2 mkg. Make sure that arrow on pulley is correctly pointing towards direction of engine rotation.

Engine Models 500/520-502/522-530/532 - Clockwise  
Engine Models 503/523/533 - Anti-clockwise.

Air shroud support, air shroud and flywheel of engine models 503/523/533-507/527 are not interchangeable with some parts of engine models 500/520-502/522-530/532, owing to a different air stream circulation.

Flywheel of engine models 505/525 is entirely different, being provided with a machined face to act as a clutch housing or coupling flange and air shroud of the same models is also main bearing support.

### DISTRIBUTION

Réchauffer au four à 80°C. le coussinet à billes et l'introduire sur l'arbre à cames (503/523/533 - 505/525 - 507/527).

Soulever les tiges poussoirs et introduire l'arbre à cames, en engageant les dents marquées avec celle du vilebrequin (Fig. 75).

En absence de points de référence:

- Disposer le vilebrequin au P.M.S.
- Introduire l'arbre à cames et vérifier que les poussoirs soient balancés (aspiration ouvre, échappement ferme). Si nécessaire, tourner d'une dent l'engrenage de l'arbre à cames.
- Marquer avec un poinçon ou avec de la peinture les dents à contact.

Le jeu axial de l'arbre à cames doit être  $0,10 + 0,30$  mm. et peut être réglé avec un joint entre bâti et couvercle distribution, de  $0,3$  mm. d'épaisseur.

Contrôler que la distance entre le bord du bâti et la surface de l'engrenage de l'arbre à cames ne dépasse pas  $-0,10$  mm. (Fig. 76)

Etant donné que le bord, sur le couvercle, coïncide avec le support arbre à cames, en interposant des joints d'épaisseur  $0,2 + 0,3$  mm. on atteint le jeu axial correct.

### CARTER REFRROIDISSEMENT - VOLANT

Appliquer le support carter de refroidissement.

Dans les moteurs avec alternateur s'assurer que les câbles du stator soient correctement logés entre bâti et support carter de refroidissement.

Serrer les écrous à  $3$  Kgm.

Nettoyer les cônes d'accouplement vilebrequin et volant.

Monter le volant en s'assurant que la clavette soit dans son logement, après avoir monté le rotor de l'alternateur, si prévu.

Serrer les vis fixation rotor à  $0,6$  Kgm.

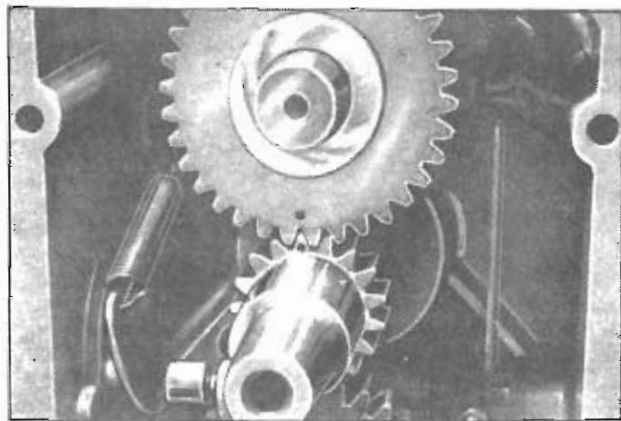
Bloquer le boulon fixation volant à  $15$  Kgm. en sens inversé à la rotation du moteur (Fig. 77). Pour empêcher la rotation pendant le serrage, se servir d'un collier ou d'un dispositif similaire.

Appliquer la tôle protection volant, avec la référence au P.M.S. et la poulie de démarrage, et serrer les boulons à  $1,2$  Kgm.

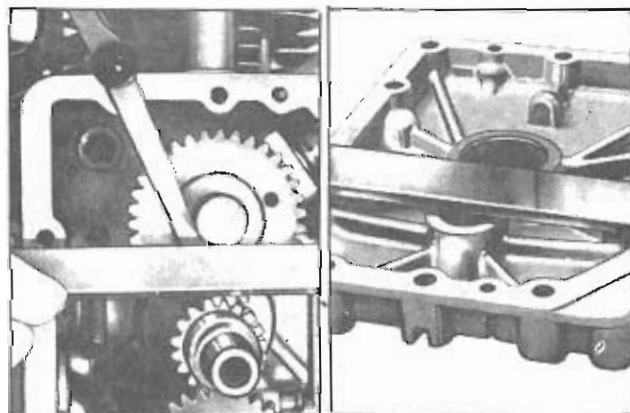
S'assurer que la flèche estampillée sur la poulie indique le sens de rotation du moteur: 500/520-530/532- 502/522 horaire, 503/523/533 anti-horaire.

Le support carter de refroidissement, le carter de refroidissement et le volant des moteurs 503/523/533 507/527, ne sont pas interchangeables avec ceux des moteurs 500/520/502/522-530/532 à cause du différent système de circulation de l'air de refroidissement.

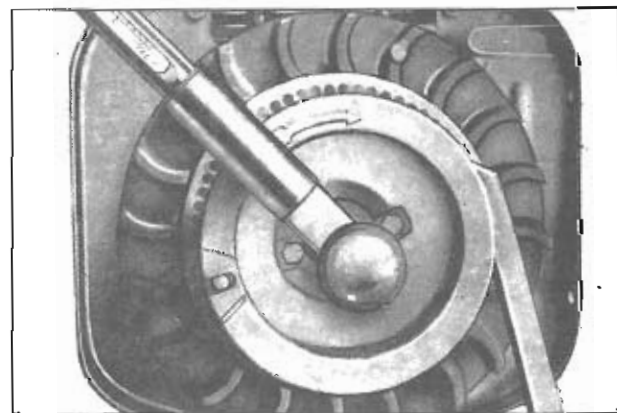
Dans les moteurs 505/525 le volant est complètement différent en ayant aussi la fonction de cloche d'accouplement et le carter de refroidissement la fonction de support moteur.



75



76



77

### CONTROLLO FASATURA CAMME

Il controllo va eseguito con coperchio distribuzione montato (Pag. 33).

Inserendo due cilindretti di uguale altezza negli alloggiamenti leve punterie controllare la fasatura delle camme rispetto all'albero motore.

Fasatura camme, in gradi e mm. (rilevabili sulla lamiera protezione volano Ø 168 mm.) \*

ASPIRAZIONE		SCARICO	
Apert. prima P.M.S.	Chius. dopo P.M.I.	Apert. prima P.M.I.	Chius. dopo P.M.S.
16°	40°	40°	16°
23 mm.	58 mm.	58 mm.	23 mm.

\* Ad 1° corrispondono mm. 1,46.

### PISTONE E BIELLA

Sulla testa del pistone, è stampigliata una freccia che deve essere rivolta verso il volano (Fig. 78). Mancando la freccia il pistone va montato con la camera combustione lato volano.

Assemblare pistone e biella, montando lo spinotto con la pressione della mano senza preriscaldare il pistone e fermandolo con gli anelli di fermo.

I segmenti devono essere montati sul pistone con i tagli sfalsati di mezzo giro tra loro (180°) (Fig. 78). Il segmento di compressione cromato va montato nella prima cava in alto.

Ungere con olio cilindro e pistone. Inserire il pistone comprimendo i segmenti con un serrafascie.

Montare il gruppo biella-pistone già assemblato curando che il segno di riferimento sulla biella corrisponda a quello sul cappello (Fig. 79). Serrare i dadi di fissaggio a **3,4 kgm.** e ribattere i lamierini di sicurezza sui dadi (Fig. 80).

### SPAZIO MORTO

La posizione del cielo pistone al P.M.S. rispetto al bordo superiore del cilindro può variare tra **0,20 mm.** al disotto e **0,15 mm.** al disopra.

La distanza tra cielo pistone e piano appoggio testa (spazio morto) deve essere **0,6 ÷ 0,7 mm.** realizzabile interponendo guarnizioni di spessore **0,5 - 0,6 - 0,7 - 0,8 mm.** (Fig. 81).

### CAM TIMING CHECK:

Insert in tappet housing two plungers of the same height to check if timing of cams to crankshaft degrees of rotation is correct.

Cam Timing Degrees and mm (Measured on flywheel guard plate - diamter.168 mm)

INTAKE		EXHAUST	
Opening Before TDC	Closing After TDC	Opening Before TDC	Closing After TDC
16°	40°	40°	16°
23mm	58mm	58mm	23mm

### PISTON AND CONNECTING ROD :

Combustion chamber on piston crown is offset - Piston crown face is indexed with an arrow that must point towards flywheel side (Fig. 78). If arrow is missing, install piston with offsetting of combustion chamber facing flywheel - Assemble piston and connecting rod inserting piston pin by hand pressure without preheating piston. Secure pin with snap ring.

Rings must be mounted on piston with ring end gap staggered around half a turn (180°).

First ring is chromium plated.

Apply oil to cylinder sleeve and piston rings. Install complete piston connecting rod assembly pressing ring on piston with ring compressor to insert piston into cylinder. Mount con-rod cap making sure reference marks on cap and on rod match. (Fig. 79).

Tighten con-rod nuts to **3.4 mkg.** and bend lock tabs over nuts (Fig. 80).

### PISTON CLEARANCE:

Piston crown face at TDC can be either **0,20 mm** higher than cylinder upper edge or **0,15 mm** lower than cylinder edge.

Overall distance from piston crown face at TDC and cylinder head sealing face must be **0,6 ÷ 0,7 mm** (Piston clearance).

Clearance is adjusted by inserting one gasket thick enough to make up overall clearance - Thicknesses of gasket supplied are **0,5-0,6-0,7 - 0,8 mm** (Fig. 81).

### CONTROLE REGLAGE CAMES

En introduisant deux petits cylindres de même hauteur dans les logements tiges poussoirs, contrôler le réglage des cames par rapport au vilebrequin.

Réglage cames en grades et mm. (lisibles sur la tôle de protection volant  $\varnothing$  168 mm.)

ASPIRATION		ECHAPPEMENT	
Ouvert, avant	Ferm. après	Ouvert, avant	Ferm. après
P.M.S.	P.M.I.	P.M.S.	P.M.I.
16°	40°	40°	16°
23 mm.	58 mm.	58 mm.	23 mm.

### PISTON ET BIELLE

Sur le ciel du piston figure une flèche qui doit être dirigée vers le volant (Fig. 78). Si la flèche n'est pas visible, le piston doit être monté avec la chambre de combustion côté volant.

Monter le piston et la bielle en montant l'axe du piston à la main, sans préchauffage du piston et le bloquant avec les bagues de fixation.

Les segments doivent être montés sur le piston avec les entailles décalées entre eux d'un demi tour ( $180^\circ$ ) (Fig. 78). Le segment de compression chromé doit être monté en haut dans la première gorge.

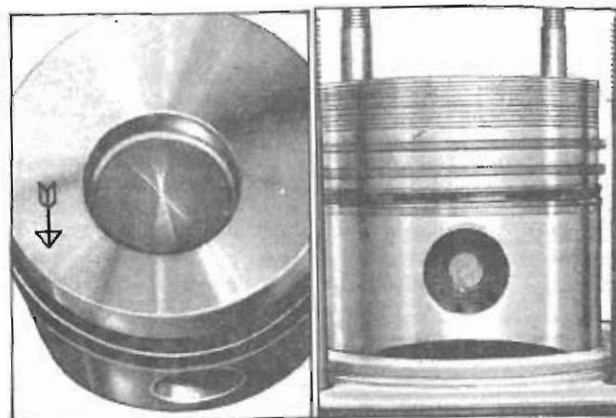
Graisser avec huile le cylindre et le piston. Introduire le piston en comprimant les segments avec une bande de serrage.

Monter le groupe bielle-piston déjà assemblé en s'assurant que le repère sur la bielle corresponde à celui du chapeau (Fig. 79). Serrer les écrous de fixation à  $3,4 \text{ Kgm.}$  et rabattre les tôles de sécurité sur les écrous (Fig. 80).

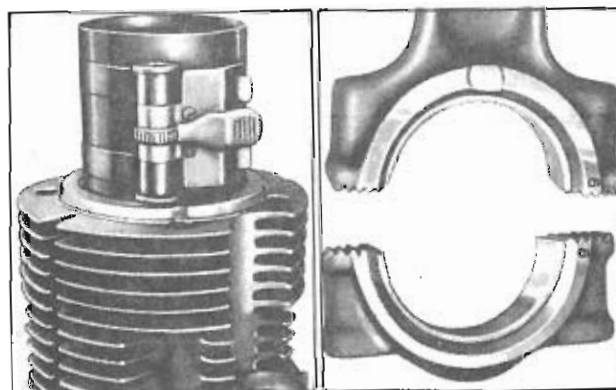
### ESPACEMENT MORT

La position du ciel du piston au P.M.S. par rapport au bord supérieur du cylindre peut varier entre  $0,20 \text{ mm.}$  en dessous et  $0,15 \text{ mm.}$  au dessus.

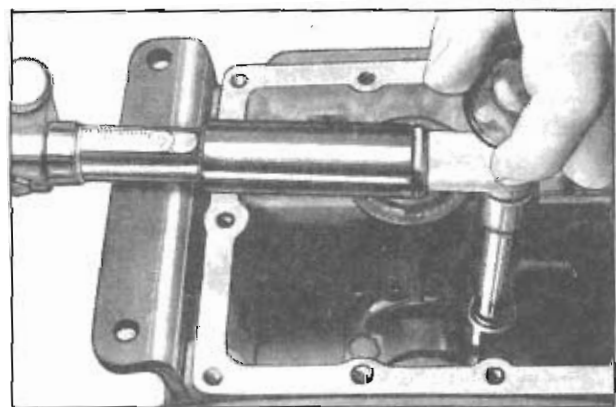
La distance entre ciel du piston et surface d'appui de la tête (espacement mort) doit être de  $0,6 + 0,7 \text{ mm.}$  réalisable en interposant des joints d'épaisseur  $0,5 - 0,6 - 0,7 - 0,8 \text{ mm.}$  (Fig. 81).



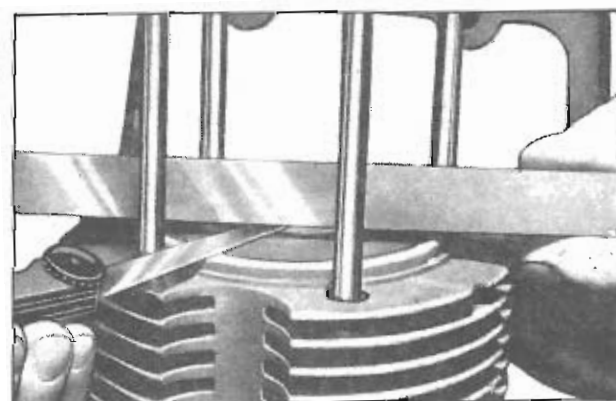
78



79



80



81

## ASTE PUNTERIE

Montare le aste ed il tubo protezione curando il corretto alloggiamento degli anelli di tenuta estremità.

Disporre le aste incrociate, cioè l'asta della punteria lato cilindro in corrispondenza del bilanciere aspirazione e quella della punteria esterna in corrispondenza del bilanciere scarico (Fig. 82). Vedi anche Fig. 13 pag. 10.

## TESTA

Montare i particolari della testa:

- Inserire le valvole nelle guide e controllarne la scorrevolezza.
- Inserire lo scodellino molle ed il cappuccio di tenuta nel gambo valvola aspirazione.
- Montare molle valvole e piattelli.
- Comprimere le molle con l'attrezzo **7070-1460-06** ed inserire i semiconi (Fig. 83).  
Accertarsi del loro corretto agganciamento assestando alcuni colpi sulle molle.
- Montare l'iniettore controllando la sporgenza, come a pag. 20 e serrando i dadi fissaggio flangia a **1,2 kgm.**

Montare la testa sul cilindro interponendo la guarnizione.

Infilare il perno con i bilancieri e serrare gradualmente i dadi bloccaggio testa in croce a **3,5 Kgm.** (Fig. 84).

Il bilanciere di scarico porta un foro filettato per l'inserimento della vite registro decompressione.

Nei motori **502/552/532** interporre fra perno e dadi il tubo di lubrificazione bilancieri.

Accertarsi che l'anello di tenuta superiore del tubo protezione aste punterie sia alloggiato correttamente nella testa.

Fissare il supporto convogliatore aria alla testa serrando i bulloni a **3 kgm.** (Fig. 85).

Montare il convogliatore serrando le viti sul supporto a **0,8 kgm.**

## PUSH RODS:

Mount push rod and protection Tube checking that seal rings on tube are correctly seated.

Cross push rods over: i.e. push rod next to cylinder toward inlet side of cylinder head and the other push rod towards exhaust side, corresponding to rocker arms position in head (Fig.82) Also refer to page 10 Fig.13.

## CYLINDER HEAD:

Assemble cylinder head components:-

1. Introduce valves and check that stems move freely in guides.
2. Insert spring plate and oil seal ring on inlet valve stem.
3. Mount spring and spring retainer
4. Compress spring with tool **7070.1460.06** and insert locks (Fig. 83).

Make certain locks are properly seated by a few taps on valve stem ends.

5. Mount injector, checking tip protrusion as described on Page 20, and tighten injector flange nuts to **1.2 mkg.**

Mount cylinder head on cylinder. Place rocker arms and rocker arm shaft on cylinder head and gradually tighten cylinder head nuts, working crosswise, to **4 mkg.** (Fig. 84).

Exhaust rocker arm is provided with a threaded hole to adjust compression release valve.

In engine Models **502/522/532** interpose forced lubrication connection between rocker arm shaft and nut.

Pay attention to correct positioning of upper seal ring on protection tube and cylinder head seat.

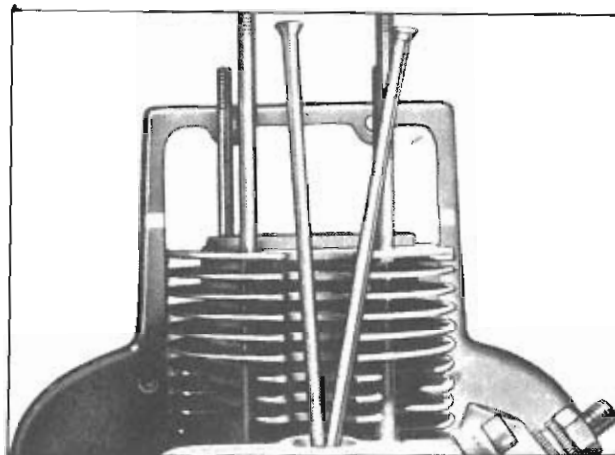
Secure air shroud support to cylinder head torquing bolts to **3 mkg.** (Fig.85).

Assemble air shroud tightening screws to **0.8 mkg.**

### TIGES POUSSOIRS

Monter les tiges et le tuyau de protection en ayant soigné la correcte installation des bagues de retenue extrémité.

Placer les tiges croisées, c'est à dire la tige du poussoir côté cylindre en correspondance du culbuteur aspiration et celle du poussoir extérieur en correspondance du culbuteur échappement (Fig. 82). Voir aussi Fig. 13 pag. 10.



82

### CULASSE

Monter les pièces de la culasse:

- Introduire les soupapes dans les guides et contrôler leur coulissement.
- Introduire le godet ressorts et le capuchon de retenue sur la tige soupape de aspiration.
- Monter ressorts soupapes et eoucoupes.
- Comprimer les ressorts avec l'outil 7070-1460-06 et introduire les demi-cônes (Fig. 83). S'assurer de leur correct accrochage en donnant quelque coups sur les ressorts.
- Monter l'injecteur en vérifiant la saillie, comme à pag. 20 et en serrant les écrous fixation bride à 1,2 Kgm.

Monter la culasse sur le cylindre.

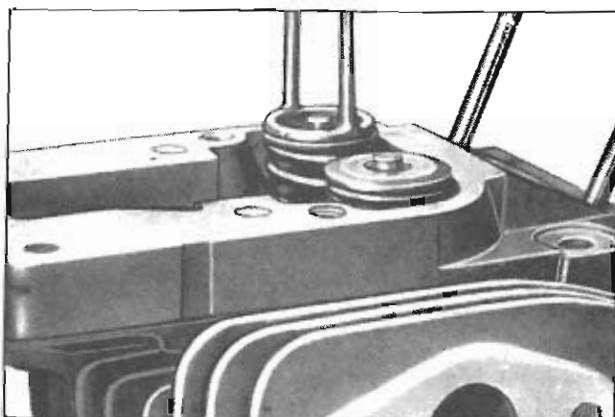
Introduire le tourillon avec les culbuteurs et serrer graduellement les écrous de blocage culasse en croix à 4 Kgm. (Fig. 84).

Le culbuteur d'échappement a un trou fileté pour l'introduction de la vis réglage dé-compression.

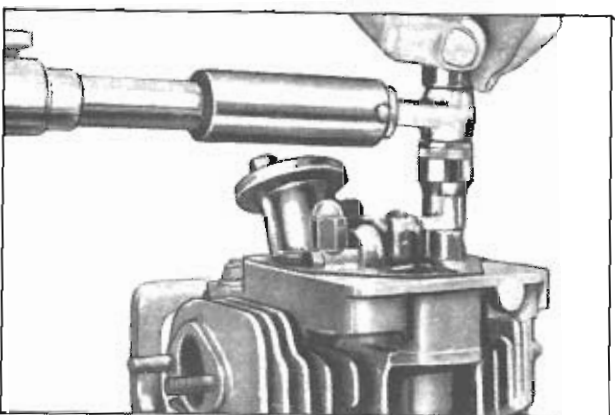
Dans les moteurs 502/522/532 interposer le tuyau de graissage des culbuteurs entre le tourillon et les écrous. S'assurer que la bague de retenue supérieure du tuyau protection tiges poussoirs soit logée correctement dans la culasse.

Fixer le support carter de refroidissement à la culasse en serrant les boulons à 3Kgm. (Fig. 85).

Monter le carter de refroidissement en serrant les vis sur le support à 0,8 Kgm.



83



84



## GIOCO BILANCIERI

Il controllo va eseguito con coperchio distribuzione montato (pag. 33).

Con motore al P.M.S. in fase di compressione, registrare il gioco tra bilancieri e valvole agendo sulle viti di registro dopo aver allentato il controdado (Fig. 86). La registrazione a  $0,10 \div 0,15$  mm. va effettuata a motore freddo.

Montare il coperchio bilancieri con tappo sfiato e starter.

## DECOMPRESSIONE (se prevista).

Montare il dispositivo di comando decompressione. Procedere alla regolazione con motore in fase di compressione e dopo aver eseguito la registrazione del gioco tra bilanciere e valvola.

Azionare la leva e verificare che l'abbassamento della valvola di scarico inizi dopo circa metà della corsa.

L'abbassamento è registrabile con vite sul bilanciere scarico (Fig. 87).

Il gioco tra perno, in posizione di riposo, e vite deve essere  $0,9 \div 1,1$  mm.

Verificare l'apertura della valvola di scarico con dispositivo di decompressione in funzione accertandosi della libera rotazione del motore.

Montare il coperchio bilancieri.

**L'uso della decompressione per arrestare il motore può provocare gravi danneggiamenti.**

## POMPA INIEZIONE

Inserire la punteria iniezione con pastiglia nel basamento.

Montare la pompa con gli spessori di registro anticipo iniezione tra basamento e flangia appoggio (Fig. 88).

Impegnare il perno del settore comando nella forcina della leva rinvio comando pompa e serrare le viti a 3 kgm.

## FASATURA LEVA COMANDO PORTATA

Registrare la leva comando pompa iniezione in modo che a regolatore chiuso il settore comando della pompa si trovi in posizione di massima portata:

- Accelerare a fondo ponendo il regolatore completamente chiuso.
- Allentare il dado serraggio leva comando portata (Fig. 88).

## VALVE CLEARANCE:

With cold engines set both valves tappet clearance to 0,15 mm after turning flywheel until piston reaches TDC on compression stroke (Fig.86)

Mount rocker arm cover, crankcase breather and starter plug.

## COMPRESSION RELEASE (Where provided)

Mount compression release device.

Compression release setting must be carried out after engine valve clearance has been adjusted. Piston must be left in TDC compression.

Operate decompression lever and check that exhaust valve lowering starts when lever has travelled half way from the 'off' to the 'on' position.

Valve lowering can be altered by acting on adjusting screw on rocker arm end (Fig. 87).

Clearance between decompressor spindle, in the 'off' position, and adjustment screw must be  $0,9 \div 1,1$  mm.

Check exhaust valve opening with compression release device while motor is running and see that engine turns smoothly.

Mount rocker arm covers.

Using decompressor to stop the engine can cause serious damage.

## INJECTION PUMP:

Insert injection pump cam follower and spacer in crankcase.

Install injection pump with shims for injection timing between crankcase and pump flange (Fig.88), checking that rack pin engages in governor lever fork - Tighten pump Allen screws to 3 mkg.

## FUEL CONTROL SETTING:

Adjust injection pump control so that when governor is fully closed, injection pump rack is in maximum delivery position.

Proceed as follows:-

1. Slacken clamping nut on control lever (Fig.88)
2. Close governor by placing accelerator on maximum speed position.

### JEU DES CULBUTEURS

Avec le moteur au P.M.S. en phase de compression régler le jeu entre culbuteurs et soupapes avec les vis de réglage, après avoir desserré le contre-écrou (Fig. 86). Régler à 0,15 mm. avec moteur froid.

Monter le couvercle culbuteurs avec reniflard et starter.

### DECOMPRESSION ( si prévue).

Monter le dispositif de commande de décompression.  
Procéder au réglage avec moteur en phase de compression et après avoir réglé le jeu entre culbuteur et soupape.  
Actionner le levier et vérifier que l'abaissement de la soupape d'échappement ait lieu à peu près à moitié course.  
L'abaissement est réglable avec la vis sur culbuteur échappement (Fig. 87).  
Le jeu entre tourillon, en position de repos, et vis doit être 0,9 + 1,1 mm.  
Vérifier l'ouverture de la soupape d'échappement avec le dispositif de décompression fonctionnant, en s'assurant que le moteur tourne librement.

Monter le couvercle des culbuteurs.

L'emploi de la décompression pour arrêter le moteur peut provoquer de graves endommagements.

### POMPE A INJECTION

Introduire les poussoirs injecteurs avec pastille dans le bâti.

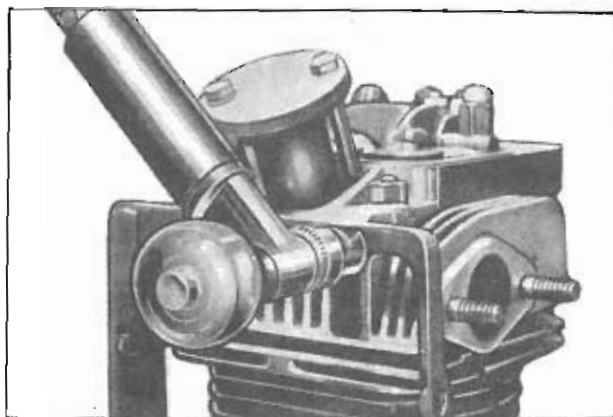
Monter la pompe avec les cales de réglage avance à l'injection entre bâti et bride d'appui (Fig. 88).

Engager l'axe de la crémaillère dans la fourchette du levier renvoi commande pompe et serrer les vis à 3 Kgm.

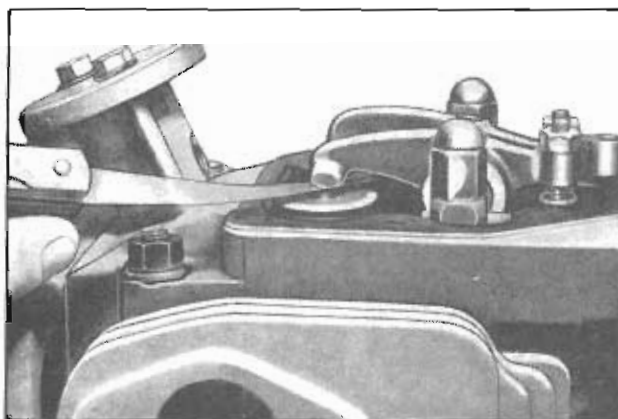
### REGLAGE LEVIER COMMANDE DEBIT

Régler le levier commande pompe à injection de façon qu'avec régulateur fermé, la crémaillère de la pompe se trouve en position de débit maximum:

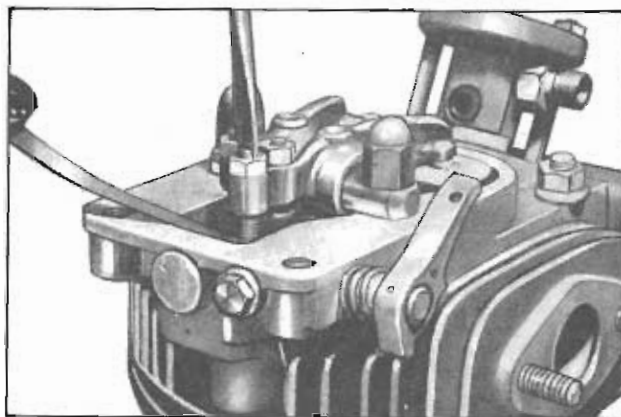
- Accélérer à fond à régulateur entièrement fermé.
- Desserrer l'écrou de serrage levier commande débit (Fig. 88).



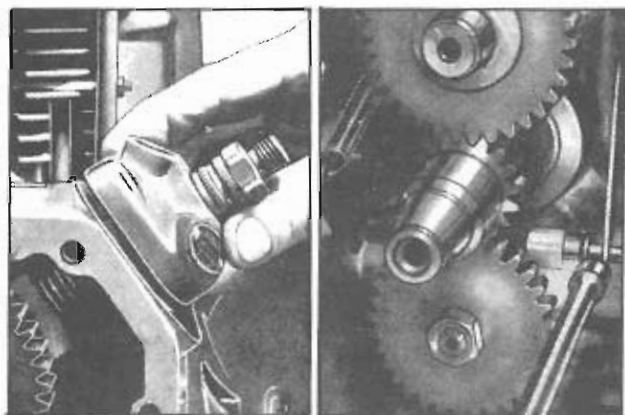
85



86



87



88

- Ruotare la leva in modo che il settore comando pompa iniezione si trovi in posizione di massima portata, (Guardando il motore dal lato distribuzione il settore comando deve avvicinarsi all'operatore) (Fig. 89).
- Bloccare il dado precedentemente allentato.

### Controllo inizio pompata (anticipo)

Collegare alla pompa la tubazione arrivo combustibile dal serbatoio.

- Svitare il raccordo di mandata della pompa di iniezione; togliere la valvola (ma non la sede) il riempitore e la molla.
- Avvitare nel corpo pompa l'attrezzo **7270-2003-08** con comparatore (Fig. 90) o, in mancanza, riavvitare il raccordo di mandata.
- Far pervenire combustibile alla pompa. Accelerando a fondo, disporre il settore comando in posizione di massima portata e la leva di decompressione sull'avviamento (se prevista).
- Ruotare il volano nel senso di rotazione facendo percorrere al pistone la corsa di compressione. Il combustibile proveniente dal serbatoio penetrerà nella pompa attraverso il foro di alimentazione del cilindretto e sgorgherà all'esterno dal tubicino dell'attrezzo o dal raccordo di mandata.
- Proseguendo nella rotazione il pistoncino coprirà il foro di alimentazione interrompendo il flusso del combustibile che cesserà di sgorghiare all'esterno.

Questo è l'inizio della pompata del combustibile contenuto nel cilindretto. L'alzata del pistoncino dal suo punto morto inferiore al punto inizio pompata deve essere **2,10 ÷ 2,30 mm.** (A, precorsa Fig. 91), misurabile sul comparatore.

In posizione d'inizio pompata controllare i riferimenti dell'anticipo iniezione sul volano e convogliatore.

Il punto 3 sul volano coincide con il punto 1 sul convogliatore in posizione di anticipo iniezione e con il punto 2 al P.M.S. (Figg. 92-93).

Se l'inizio pompata è ritardato, togliere alcuni spessori tra pompa e basamento. Se è anticipato, aggiungere spessori.

Aggiungendo guarnizioni sotto la pompa aumenta il valore della precorsa e l'iniezione si ritarda. Diminuendo gli spessori la precorsa diminuisce e l'iniezione si anticipa. In caso di discordanza tra i valori di anticipo e precorsa verificare albero a camme, pompante, punteria e pastiglia pompa iniezione.

3. Push control lever inwards, until it stops (See white arrow in Fig. 89).

Thus doing the pump control rack is placed in the maximum delivery position.

4. Tighten clamping nut on control lever (Fig. 89).

### INJECTION TIMING

1. Unscrew injection pump delivery union; remove delivery valve (but not seat), filler and spring.
2. Screw tool **7270-2003-08** in place of pump delivery union (Fig. 90) and insert dial indicator. If tool not available, screw delivery union back.
3. Place throttle lever full on to set pump control rack in maximum delivery position and place compression release in starting position. Connect fuel tank to the pump.
4. Turn flywheel towards direction of rotation until piston reaches compression stroke. Fuel coming from tank will enter injection pump through barrel feeding orifice and will spill out from tool tube or from delivery union.
5. Keep turning flywheel slowly until fuel stops spilling. This is the position of starting of pumping stroke as, having the plunger completely covered barrel feed orifice, fuel trapped above plunger will be delivered at high pressure to the injector.

Pre-stroke or initial stroke of plunger (A - Fig. 91) from its BDC (Bottom dead centre) and the point of injection beginning must be **2,10±2,30 mm** (to be read on dial gauge).

With pumping stroke on start position check injection timing marks on flywheel and air shroud.

Mark 3 on flywheel must be aligned with Mark 1 on shroud for correct injection timing. Alignment of Mark 3 and Mark 2 determines TDC of piston (Fig. 92-93).

If fuel spilling stops earlier (timing advanced) add shims under the pump, if later (timing retarded) remove shims.

Pre-stroke value will increase and injection timing will be retarded by adding shims and by removing shims, injection is advanced when pre-stroke value is decreased.

If setting of injection timing correctly upsets pre-stroke beyond given value or vice versa, check camshaft, plunger, cam follower and pump spring spacer.

- Tourner le levier de façon que la crémaillère de la pompe à injection se trouve en position de débit maximum; (en regardant le moteur du côté distribution la crémaillère doit se rapprocher à l'opérateur (Fig. 89).
- Bloquer l'écrou précédemment dévissé.

#### Contrôle commencement injection (avance)

Raccorder à la pompe le tuyau d'arrivée de combustible du réservoir.

- Dévisser le raccord de débit de la pompe à injection; enlever la soupape (mais pas le logement), le remplisseur et le ressort.
- Visser dans le corps de pompe l'outil 72 70-2003-08 avec comparateur (Fig. 90) ou à défaut revisser le raccord de débit.
- Faire affluer du combustible à la pompe. En accélérant à fond, placer la crémaillère en position de débit maximum et le levier de décompression (si prévu) sur le démarrage.
- Tourner le volant dans le sens de rotation en faisant parcourir au piston la course de compression. Le combustible venant du réservoir entrera dans la pompe plongeur et débordera par le tube de l'outil ou par le raccord de débit.
- Poursuivant la rotation, le piston plongeur couvrira le trou d'alimentation en interrompant l'afflux du combustible qui cessera ainsi de déborder.

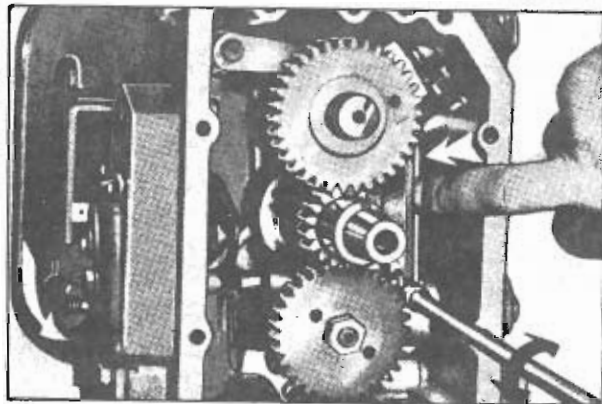
Ceci indique le commencement de l'injection du combustible contenu dans le cylindre du plongeur. La levée du piston plongeur de son point mort inférieur au point de commencement de pompage doit être  $2,10 + 2,30$  mm. (A, pré-course Fig. 91), mesurable sur comparateur.

En position de commencement de pompage vérifier les repères de l'avance à l'injection sur volant et carter de refroidissement.

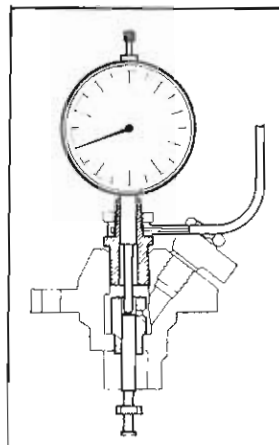
Le point 3 sur volant coïncide avec le point 1 sur carter de refroidissement en position d'avance à l'injection et avec le point 2 au P.M.S. (Figg. 92-93).

Si le début de pompage est retardé, enlever quelques cales entre pompe et bâti. Si il est avancé, ajouter des cales.

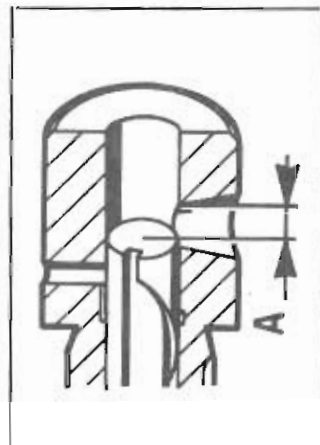
En ajoutant des jointe sous la pompe, la valeur de la pré-course augmente et l'injection est retardée. En diminuant les cales, la pré-course diminue et l'injection est anticipée. En cas de désaccord entre les valeurs d'avance et de pré-course vérifier arbre à cames, les plongeurs, les poussoirs et pastilles de pompe d'injection.



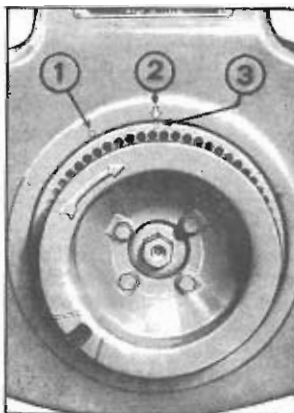
89



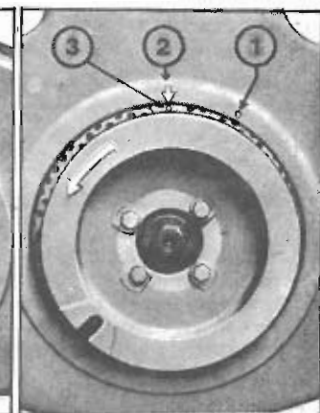
90



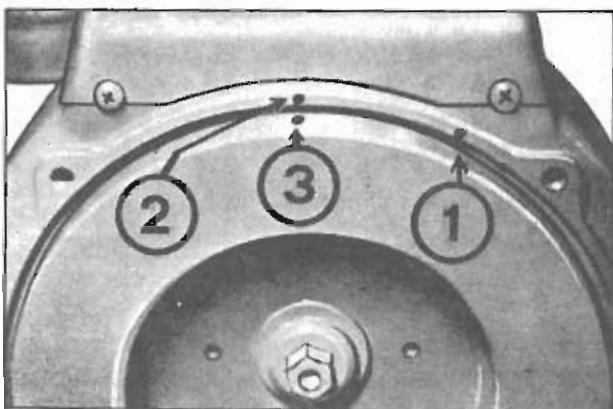
91



92 500/520/530, 502/522/532



503/523/533/507/527



93

505/525

In mancanza di riferimenti, determinare il P.M.S. e segnarlo su volano e convogliatore.

Indi controllare l'inizio pompata secondo tabella.

**Anticipo iniezione rispetto al P.M.S.:**

Motore	mm. sul convogliatore	Gradi
500/520 - 502/522 503/523 - 507/527 505/525	38 ÷ 41 52 ÷ 55	26°20' ÷ 28°20'

Dalle matricole: 500-1447084, 520-1448128, 530-14-57466:

Motore	mm. sul convogliatore	Gradi
500/502/503		
520/522/523	42 ÷ 45	29°20' ÷ 31°20'
530/532/533		

A fine prova, rimontare valvola, molla e riempitore. Serrare il raccordo a 3,5 kgm. e collegare il tubo di mandata all'iniettore.

**COPERCHIO DISTRIBUZIONE**

- Montare il coperchio sul basamento interponendo le guarnizioni che determinano il gioco assiale dell'albero a camme (vedi pag. 28).
- Serrare le viti a 4,5 kgm. sigillandole con collante.
- **Motori 503/523/533-505/525-507/527:** inserire la piastrina tenuta cuscinetto a sfere supporto albero a camme dopo aver montato gli anelli in gomma sulle viti (Fig. 94).  
Montare il coperchio sul basamento interponendo le guarnizioni che determinano il gioco assiale dell'albero a camme (vedi pag. 28).  
Serrare le viti a 4,5 kgm. sigillandole con collante.  
Serrare i dadi piastrina albero a camme a 2 kgm. (Fig. 95).

**MOTORINO D'AVVIAMENTO**

Prima del montaggio, controllare l'integrità dell'anello in gomma interposto tra motorino e convogliatore. Il suo spessore deve risultare 14,5 ÷ 15,5 mm. per assicurare il corretto innesto del pignone (Fig. 96).  
Montare il motorino serrando i bulloni a 3 kgm.

**Completare il montaggio di:**

- Coppa olio, serrando i dadi a 3,5 kgm.
- Lamiere convogliatrici aria, serrando a 0,8 kgm.
- Filtro aria, e marmitta scarico, serrando i dadi a 3,5 kgm.
- Flangia presa di moto, serrando a 5 kgm.
- Piede motore serrando i bulloni a 2,5 kgm.
- Serbatoio in plastica con filtro combustibile, al supporto, serrando i bulloni a 3 kgm.
- Supporto serbatoio, serrando a 3 kgm.
- Pompa alimentazione, se previsto, serrando i dadi a 5 kgm.
- Tubazioni e fascette.

If timing marks are missing determine TDC of piston and mark on flywheel and air shroud, then mark pumping stroke begin according to the following table:

**INJECTION TIMING AS COMPARED TO TDC:**

Engine Model	Distance mm from TDC Mark on Air Shroud	Degrees
500/520- 502/522 503/523- 507/527	38 - 41	20°20' - 28°20'
505/525	52 - 55	

Starting from No. 500-1447084, 520-1448128, 530-1457466:

Engine	mm. on air shroud	Degrees
500/502/503		
520/522/523	42 ÷ 45	29°20' ÷ 31°20'
530/532/533		

Upon completion of timing check reassemble delivery valve and delivery valve spring of injection pump and tighten delivery union to 3,5 mkg.

Connect pump to delivery line.

**CRANKCASE COVER:**

Engine Models 500/520 - 502/522-530/532

1. Assemble cover checking end play of camshaft (refer to page 28).
2. Apply loctite compound to allen screws and tighten screws to 3 mKg.

Engine Models 503/523/533-505/525 - 507/527:

1. Insert camshaft ball bearing locking plate (Fig.94).
2. Mount crankcase cover with gasket.
3. Apply loctite compound to Allen screw and tighten to 3 mKg.
4. Tighten nuts of camshaft ball race locking plate to 2 mKg. (Fig. 95).

**STARTER MOTOR:**

Rubber ring spacer between air shroud support and motor must not be damaged or cracked.

Thickness of rubber ring must be 14.5-15.5 mm to ensure correct meshing of motor pinion an flywheel ring gear.

Install starting motor tightening clamping bracket bolts to 3 mkg.

Complete engine by assembling:-

1. Oil sump tightening bolts to 3,5 mKg.
2. Cylinder air deflector plates torquing to 0.8 mKg.
3. Air cleaner and exhaust muffler torquing nuts to 3,5mkg.
4. Power take off flange adaptor (where provided)
5. Engine mountings, tightening bolts to 3 mkg.
6. Tank with fuel filter to tank support tightening to 3 mkg.
7. Tank support to engine tightening to 3 mkg.
8. Fuel feed pump, where provided, tightening nuts to 5 mkg.
9. Fuel lines and lines sealing straps.

A défaut de points de repère, déterminer le P.M.S. et le marquer sur volant et carter de refroidissement.  
Contrôler ensuite le début de pompage selon tableau.

Avance à l'injection par rapport au P.M.S.:

Moteurs	mm. sur carter refroidissement	Degrés
500/520 -502 522-503/523 507/527 505/525	38 + 41 52 + 55	20°20' ± 28°20'

A partir de n. 500-1447084, 520-1448128, 530-145-7466:

Moteurs	mm. sur carter refroidissem.	Degrés
500/502/503		
520/522/523	42 ± 45	29°20' ± 31°20'
530/532/533		

A la fin du contrôle remonter soupape, ressort et remplisseur.

Serrer le raccord à 3,5 Kgm. et raccorder le tuyau de débit à l'injecteur.

#### COUVERCLE DISTRIBUTION

- Monter le couvercle sur le bâti en interposant les joints qui déterminent le jeu axial de l'arbre à cames. (Voir pag. 28).

- Serrer les vis à 3 Kgm. en les fixant avec du collant.

- Moteurs 503/523/533 505/525 - 507/527: introduire la plaque de retenue coussinet à billes support arbre à cames après avoir monté les bagues en caoutchouc sur les vis (Fig. 94).

Monter le couvercle sur le bâti en interposant les joints qui déterminent le jeu axial de l'arbre à cames (voir pag. 28).

Serrer les vis à 3 Kgm. en les fixant avec du collant.

Serrer les écrous plaque arbre à cames à 2 Kgm. (Fig. 95):

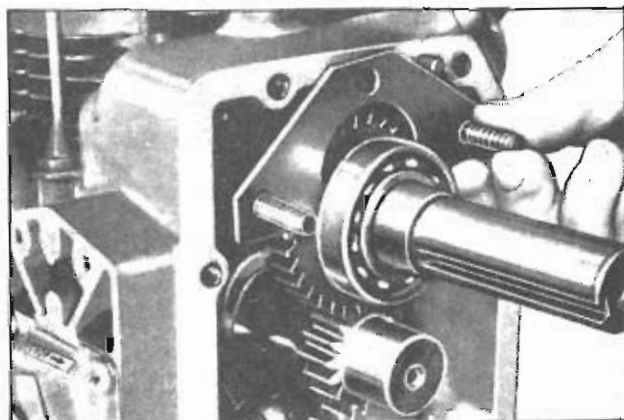
#### DEMARREUR

Avant le montage, vérifier que la bague en caoutchouc interposée entre démarreur et carter de refroidissement soit intacte. Son épaisseur doit être 14,5 + 15,5 mm. pour assurer l'introduction correcte du pignon (Fig. 96).

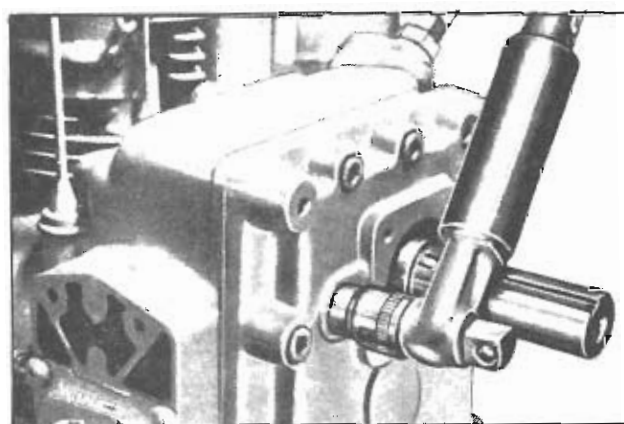
Monter le démarreur en serrant les boulons à 3 Kgm.

Compléter le montage de:

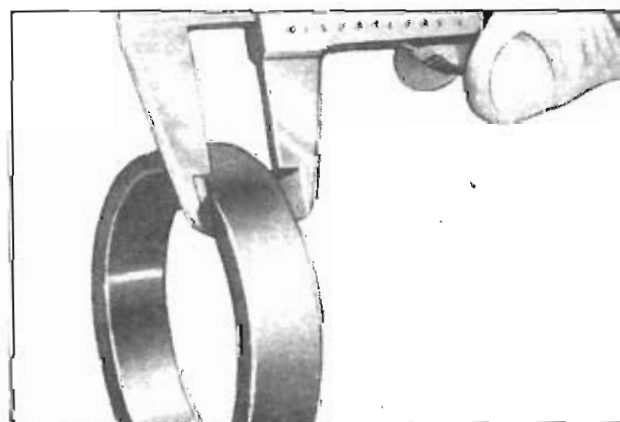
- Carter huile, en serrant les écrous à 3,5 Kgm.
- Déflecteur air, en serrant à 0,8 Kgm.
- Filtre à air et pot d'échappement en serrant les écrous à 3,5 Kgm.
- Bride de prise de force, en serrant à 5 Kgm.
- Pied moteur, en serrant les boulons à 3 Kgm.
- Réservoir avec filtre combustible, au support, en serrant les boulons à 3 Kgm.
- Support réservoir, en serrant à 3 Kgm.
- Pompe d'alimentation, si prévue, en serrant les écrous à 5 Kgm.
- Tuyautage et bandes.



94



95



96



**VII-REGISTRAZIONE E COLLAUDO**
**CONTROLLI PREAVVIAMENTO**

Ultimato il montaggio procedere alle seguenti operazioni:

- Fissare il motore su una base, alla macchina operatrice o al freno dinamometrico
- Stabilire il livello olio nel carter e filtro aria (vedi pag. 5).
- Introdurre combustibile nel serbatoio e spurgare l'aria dalla tubazione di mandata allentando il raccordo dell'iniettore e facendo ruotare alternativamente il volano (inserendo il dispositivo decompressione se previsto) tra il P.M.S. e il punto d'inizio pompata (pag. 32) in fase di compressione sino ad ottenere la fuoriuscita di combustibile (Fig. 97).
- Se previsto, collegare il ponte di raddrizzamento a massa ed alla batteria, come da schema a pag. 22.

**Il funzionamento senza batteria provoca l'avaria del ponte anche in pochi secondi.**

**PROVA FUNZIONAMENTO A VUOTO**

Tutte le registrazioni vanno eseguite a motore caldo e con contagiri.

La durata della prova dipende dalle parti da rodare. Dopo una revisione totale può durare fino a 3 ore.

- Collegare un manometro da 6 kg/cm<sup>2</sup> (Fig. 98) alla presa sul basamento e controllare la pressione olio con motore in moto (pag. 16).
- Avviare il motore e farlo funzionare a 1500 giri/1'.
- Aumentare progressivamente di 300 giri/1' ogni 5 minuti sino al regime massimo previsto (max. 3600 giri/1'). Nei motori 503/523/533 i giri s'intendono misurati sul volano. L'albero presa di moto sull'albero a camme ha un regime di rotazione pari a metà di quello del volano.
- Controllare eventuali fughe di olio e combustibile, rumorosità e vibrazioni anormali.
- Controllare il rifiuto di combustibile dall'iniettore e sostituirlo se eccessivo.

**REGISTRAZIONE PORTATA POMPA INIEZIONE**

A vuoto:

- Svitare parzialmente il cilindretto (C).
- Accelerare al massimo a vuoto.
- Avvitare il cilindretto (C) e bloccarlo alla distanza «A» dalla leva (B) secondo tabella (Fig. 99).

Motore	A mm.	Giri/1' a vuoto	Giri/1' nominali
500	2.3÷2.7		
520	1.3÷1.5	3700	3.600
530	2.1+2.3		

**VII-SETTING AND TESTING**

After completing engine assembly proceed as follows:-

1. Bolt engine on a stand, couple it to the driven machinery or to the dynamometer.
2. Fill oil pan and air cleaner to level (see page 5).
3. Fill fuel tank and bleed delivery line as follows:- loosen injector union, turn fly-wheel until injection timing marks align in compression stroke (Page 32), rock fly-wheel back and forth (with compression release on where provided) until fuel comes out from delivery line (Fig. 97).
4. Where provided, connect rectifying bridge to earth and to battery as per wiring diagram on page 22.  
Do not run the engine with battery disconnected. A few seconds operation in these conditions can cause serious damage to rectifying bridge.

**IDLE RUNNING TEST:**

All setting should be made with a hot engine and with the aid of a tachometer.

Testing time depends on parts to be run-in and in case of a complete overhaul, test may last 3 hours.

Carry out test as follows:

1. Connect a 6 kg/cm<sup>2</sup> pressure gauge to union on oil filter housing.
2. Start engine, set engine speed at 1500 RPM and check oil pressure. Run engine for 15 minutes.
3. Progressively increase speed by 300 RPM every 5 minutes up to maximum speed (Maximum 3600 RPM)

In engine Models 503/523/533 speed readings must be taken at flywheel side as camshaft power take off rotates at half the engine speed.

4. Check for possible oil or fuel leaks, noise and abnormal vibrations.
5. Check waste line from injector and replace nozzle if necessary.

**INJECTION PUMP DELIVERY SETTING.  
ENGINE RUNNING IDLE**

1. Partly turn out threaded plunger 'C'
2. Set engine to high idle
3. Turn plunger 'C' in and lock it at the distance A from lever B according to table (Fig. 99).

Engine	A mm.	RPM Idle	RPM Full load
500	2.3÷2.7		
520	1.3÷1.5	3700	3.600
530	2.1+2.3		

## VII-REGLAGES ET ESSAIS

### CONTROLES AVANT DEMARRAGE

A montage achevé procéder aux suivantes opérations:

- Fixer le moteur sur une base, à la machine entraînée ou au banc d'essai.
- Etablir le niveau huile dans le carter et dans le filtre à air (voir pag. 5).
- Mettre du combustible dans le réservoir et enlever les bulles d'air du tuyautage de débit en dévissant le raccord de l'injecteur et faisant tourner alternativement le volant (en introduisant le dispositif de décompression, si prévu) entre le P.M.S. et le point de commencement de pompage (pag. 32) en phase de compression jusqu'à obtenir la sortie de combustible (Fig. 97).
- Si prévu, raccorder le pont de redressement à masse et à la batterie, comme par schéma à pag. 22.

Le fonctionnement sans batterie provoque l'avarie du pont en peu de secondes.

### ESSAI DE FONCTIONNEMENT A VIDE

Tous les réglages sont à effectuer avec un compte-tours à moteur chaud.

La durée d'un essai dépend des pièces à router. Après une révision totale elle peut durer jusqu'à 3 heures.

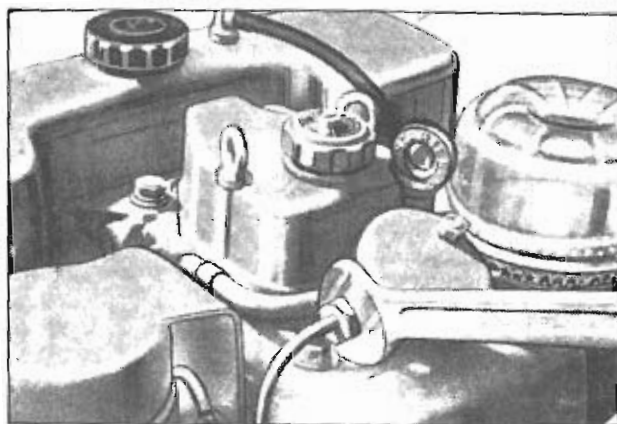
- Raccorder un manomètre de 6  $Kg/cm^2$  (Fig. 98) au logement sur le bâti et contrôler la pression huile avec moteur en marche (pag. 16).
- Démarrer le moteur et le faire fonctionner à 1500 tours/l'.
- Augmenter progressivement de 300 tours/l' chaque 5 minutes jusqu'au régime maximum prévu (max. 3600 tours/l'). Dans les moteurs 503/523/533 les tours sont à mesurer sur le volant. L'arbre prise us force sur l'arbre à cames a un régime de rotation équivalent à moitié de celui du volant.
- Contrôler éventuelles fuites d'huile et de combustible, bruits et vibrations anormaux.
- Contrôler le trop-plein de combustible de l'injecteur et le remplacer s'il est excessif.

### REGLAGE DEBIT POMPE A INJECTION

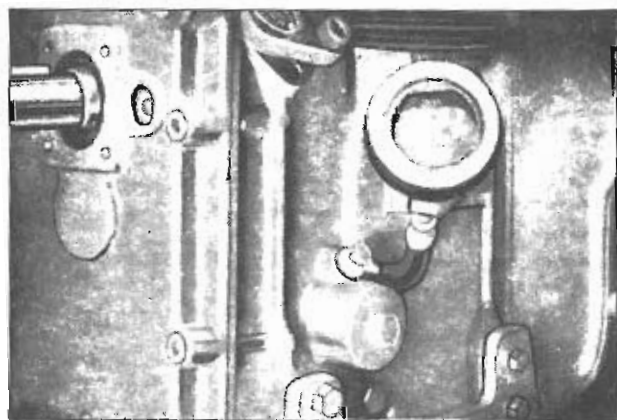
A vide:

- Dévisser partiellement le cylindre plongeur (C).
- Accélérer à fond à vide.
- Visser le cylindre plongeur (C) et le bloquer à la distance "A" du levier (B) selon tableau (Fig. 99).

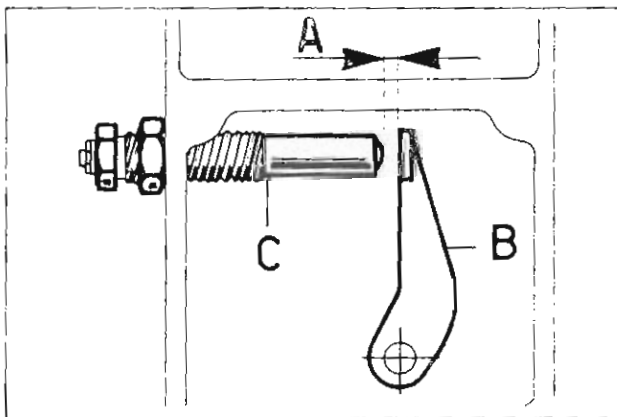
Moteur	A mm.	Tours/l' à vide	Tours/l' nominaux
500	2.3÷2.7		
520	1.3÷1.5	3700	3.600
530	2.1÷2.3		



97



98



99

Verificare con motore a pieno carico al banco prova o sulla macchina che la distanza tra leva (B) e cilindretto (C) si riduca a **0,05**.

Se necessario avvitare o svitare il cilindretto e ricontrollare il regime a vuoto.

Non potendo operare con motore al freno od a pieno carico effettuare la registrazione a vuoto, indi azionare bruscamente l'acceleratore e controllare il fumo allo scarico.

Con ripresa rapida deve essere leggermente velato sino all'indice 4 della scala BOSCH.

- Se la ripresa è lenta, in assenza di fumo, svitare il cilindretto (C) (aumento durata pompata).
- Se la ripresa è rapida con fumo denso (superiore al 4 BOSCH) avvitare il cilindretto (diminuzione durata pompata).

### PROVA CONSUMO

A titolo indicativo si riportano i tempi di consumo di **100 cm<sup>3</sup>** di combustibile corrispondenti ad alcune potenze di taratura da verificare al freno dinamometrico (Fig. 100).

#### Tempi di consumo:

MOTEUR	TOURS/1'	TEMPS EN SEC.	PUISSANCE(N) CV/KW
500		235 ÷ 245	5.0/3.68
520	3600	190 ÷ 200	6.5/4.78
530		175 ÷ 185	7.5/5.52

Per valori diversi di consumo ripetere la registrazione portata (pag. 35) a vuoto, riducendo la distanza (A - Fig. 99) se il consumo è eccessivo e aumentandola se inferiore.

Se i consumi sono corretti ma le potenze misurate al freno sono diverse ricontrollare gli organi e registrazioni principali.

Ultimare la prova mediante un controllo ai vari regimi. Se si verificano irregolarità di regime smontare il gruppo comando pompa iniezione e regolatore verificandone la scorrevolezza.

Il fumo allo scarico, a pieno carico, deve apparire leggermente velato. La fumosità non deve superare l'indice 4 della scala BOSCH.

### REGISTRAZIONE REGIME

Il minimo va registrato a **1000 ÷ 1050 giri/1'**, agendo sul bullone inferiore registro (MIN) (Fig. 101).

Il massimo va registrato a **180 giri/1'** in più del valore nominale per compensare lo scarto a vuoto del regolatore agendo sul bullone superiore di registro (MAX) (Fig. 102).

### CONTROLLO IMPIANTO ELETTRICO

Se il motore è provvisto di impianto elettrico procedere al controllo di funzionamento come descritto a pagg. 22 - 23 - 24.

### RODAGGIO

Dopo una revisione completa o sostituzione di gruppi soggetti a rodaggio applicare progressivamente il carico non superando il 70 % della potenza massima prima di raggiungere 10 ore di funzionamento.

### ENGINE RUNNING FULL LOAD:

With engine under full load on dynamometer test bed or coupled to a machine, check that gap between lever B and plunger C is 0.05 mm (Fig. 100).

Adjust plunger C accordingly. Without a dynamometer this setting is approximate.

Go by the smoke test: By suddenly accelerating the engine exhaust smoke level should not be higher than Index 4 of Bosch Scale.

1. If engine is sluggish and makes no smoke, increase fuel delivery by turning plunger C outwards.
2. If engine smokes heavily (over index 4 of Bosch scale) turn plunger C in to decrease fuel delivery.

### FUEL CONSUMPTION TEST:

Following table gives approximate consumption times for 100 cu.cm of fuel corresponding to same rated Hp to be checked on the dynamometer.

#### CONSUMPTION TIMES:

ENGINE	RPM	TIME SEC.	RATING (N) HP/KW
500		235 ÷ 245	5.0/3.68
520	3600	190 ÷ 200	6.5/4.78
530		175 ÷ 185	7.5/5.52

In case of different consumption figure repeat idle delivery setting (page 35) by reducing clearance A (Fig. 99) if consumption is too high and increasing clearance A if consumption is too low.

If consumption figures are correct but H.P. measured on the dynamometer are different, recheck main engine components and settings.

End test by checking various engine speeds. If hunting occurs, remove case cover and make sure governor linkages are free and injection pump rack is not stiff. Exhaust smoke must appear a little hazy. Smoke level must not exceed index 4 of Bosch Scale.

### RPM SETTING:

1. Set slow idle speed at 1000 ÷ 1050 RPM, by adjusting bottom screw of throttle control box (MIN - Fig. 101).
2. Adjust high idle of engine 180 RPM over the nominal speed to compensate for governor droop. Set speed by acting on top adjusting screw of throttle control box (MAX. Fig 102).

### ELECTRICAL SYSTEM CHECK:

If engine is provided with electrical system, check for correct working of the system as described on pages 22, 23 and 24.

3

After complete overhaul or after replacing parts that need running-in, apply load progressively without exceeding 70% of maximum rated power during first 10 hours of engine operation.

Vérifier avec le moteur à pleine charge au banc d'essai ou sur machine entraînée que la distance entre le levier (B) et le cylindre plongeur (C) se réduise à 0,05 mm. (Fig. 100).

- Si nécessaire visser ou dévisser le cylindre plongeur et vérifier à nouveau le régime à vide.

Ne pouvant pas opérer avec moteur au banc ou à pleine charge, effectuer le réglage à vide, actionner ensuite brusquement le accélérateur et contrôler la fumée à l'échappement.

Celle-ci, avec une reprise rapide, doit être légèrement voilée jusqu'à l'indice 4 de l'échelle BOSCH.

- Si la reprise est lente, sans fumée, dévisser le cylindre plongeur (C) (augmentation durée de débit).
- Si la reprise est rapide avec fumée dense (supérieure à l'indice 4 BOSCH) visser le cylindre plongeur (réduction durée débit).

#### ESSAI DE CONSOMMATION

Nous donnons à titre indicatif les temps de consommation de 100 cm<sup>3</sup> de combustible pour quelques puissances de tarage à vérifier au banc d'essai.

Temps de consommation:

MOTORE	GIRI/1'	TEMPO SEC.	POTENZA N CV/KW
500		235 ± 245	5.0/3.68
520	3600	190 ± 200	6.5/4.78
530		175 ± 185	7.5/5.52

En cas de consommation différente, refaire le réglage du débit (pag. 35) à vide, en réduisant la distance (A - Fig. 99) si la consommation est excessive, en augmentant cette côte, si la consommation est inférieure.

Si les consommations sont correctes mais les puissances mesurées au banc d'essai sont différentes, vérifier à nouveau les principaux organes et réglages.

Terminer l'essai par un contrôle à différents régimes. Si on constate des irrégularités de régime, démonter le groupe commande pompe d'injection et régulateur, en vérifiant leur coulissement.

La fumée à l'échappement, à pleine charge, doit être légèrement voilée mais ne doit pas dépasser l'indice 4 de l'échelle BOSCH.

#### REGLAGE REGIME

Le ralenti va réglé à 1000 + 1050 tours/1' en agissant sur le boulon inférieur de réglage (MIN) (Fig. 101).

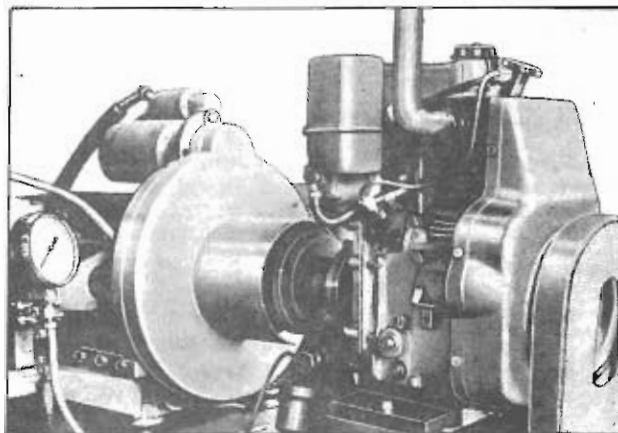
Le régime maximum va réglé à 180 tours/1' en plus de la valeur nominale pour compenser l'écart à vide du régulateur, en agissant sur le boulon supérieur de réglage (MAX) (Fig. 102).

#### CONTROLE INSTALLATION ELECTRIQUE

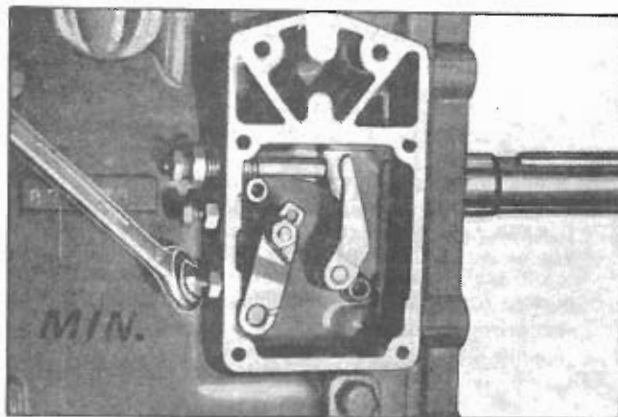
Si le moteur est pourvu d'installation électrique procéder au contrôle de fonctionnement comme indiqué à pag. 22-23-24.

#### RODAGE

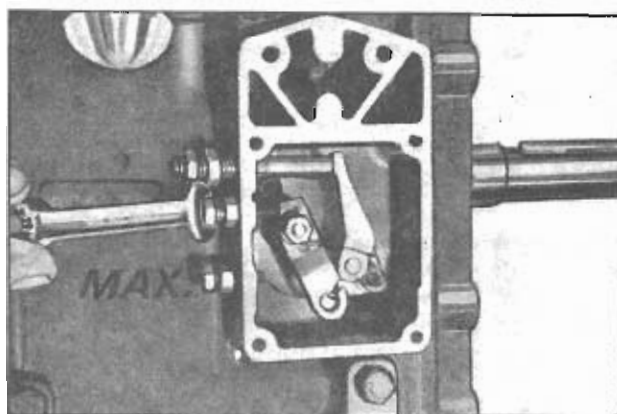
Après une révision complète ou remplacement de groupes soumis au rodage, appliquer la charge progressivement, sans dépasser 70% de la puissance maximum avant d'atteindre 10 heures de fonctionnement.



100



101



102

## VIII - CONSERVAZIONE

I motori da immagazzinare per oltre 30 giorni devono essere così preparati:

### Protezione temporanea (1 ÷ 6 mesi).

- Far funzionare il motore a vuoto, al minimo, per 15 minuti.
- Riempire il carter con olio di protezione MIL-1-644-P9 e operare 5 ÷ 10 minuti a 3/4 di velocità massima.
- A motore caldo svuotare la coppa olio e riempire con olio nuovo normale.
- Togliere il tubo combustibile e svuotare il serbatoio.
- Smontare il filtro combustibile, sostituire la cartuccia se sporca e rimontarla.
- Pulire accuratamente alette cilindro, testa e aletta volante.
- Sigillare, con nastro adesivo, tutte le aperture.
- Togliere l'iniettore, versare un cucchiaio di olio SAE 30 nel cilindro e ruotare a mano per distribuire l'olio. Rimontare l'iniettore.
- Spruzzare olio SAE 10W nei bilancieri, valvole, punterie, ecc. e proteggere con grasso i particolari non verniciati.
- Avvolgere il motore con tela di plastica.
- Conservare in ambiente secco possibilmente non a diretto contatto con il suolo e lontano da linee elettriche ad alta tensione.

### Protezione permanente (superiore a 6 mesi)

Oltre alle norme precedenti è consigliabile:

- Trattare il sistema di lubrificazione e d'iniezione e le parti in movimento con olio antiruggine con caratteristiche MIL-L-21260 P10 grado 2, SAE 30 (Es. ESSO RUST-BAN339 - Valvoline Tectyl 873) facendo girare il motore rifornito con antiruggine e scaricando l'eccesso.
- Ricoprire le superfici esterne non verniciate di antiruggine con caratteristiche MIL-C-16173D - grado 3 (Es. ESSO RUST-BAN392 - Valvoline Tectyl 894).

## PREPARAZIONE PER LA MESSA IN SERVIZIO

- Pulire l'esterno.
- Togliere protezioni e coperture.
- A mezzo appropriato solvente o sgrassante togliere l'antiruggine dall'esterno.
- Smontare l'iniettore, riempire con olio normale e ruotare l'albero motore di alcuni giri. Smontare la coppa e scaricare l'olio contenente disciolto l'elemento protettivo.
- Controllare taratura iniettore, gioco valvole, serraggio testa, filtro olio e aria. Se il motore è stato in deposito per un periodo molto lungo (oltre 6 mesi) ispezionare una bronzina per controllare se si hanno tracce di corrosione.
- Procedere ai normali controlli pre-avviamento come indicati a pag. 35 prima di avviare il motore.

## VIII-STORAGE

Engines to be stored for over 30 days must be taken care of as follows:-

### TEMPORARY PROTECTION (1 to 6 Months)

1. Run engine at low idle for at least 15 mins.
2. Fill crankcase with protection oil MIL -1-644-P9 and leave engine at 3/4 maximum speed for 5-10 minutes.
3. With engine hot drain oil and fill with normal oil.
4. Remove fuel line and drain tank.
5. Disassemble fuel filter, replace element if dirty.
6. Clean thoroughly - cylinder and cylinder head pins.
7. Seal all openings with adhesive tape.
8. Remove injector, pour a tablespoon of SAE 30 oil in cylinder and turn crankshaft to spread oil. Reassemble injector.
9. Spray SAE 10 W oil in exhaust and intake manifolds, rocker arms, valves, tappets and protect unpainted parts with grease.
10. Wrap engine in a plastic sheet
11. Store engine in a dry place, possibly off the ground and away from high power lines.

### PERMANENT PROTECTION (Over 6 months)

After following the same procedure as above, we recommend taking the following precautions.

1. Treat lubrication and injection systems, and all moving parts with anti-rust oil with MIL-L-21260 P10 Grade 2, SAE 30 characteristics (such as ESSO Rust-Ban 339; Valvoline Tectyl 873). by turning engine and discharging excess anti-rust compound.
2. Coat all external unpainted parts with an anti-rust product with MIL-C-1617 C3-Grade 3 characteristics (such as ESSO Rust Ban 392; Valvoline Tectyl 894)

### RETURN TO SERVICE:

1. Clean exterior
2. Remove protections and covers
3. Remove anti-rust products from exterior with appropriate solvent or grease solver.
4. Disassemble injector, fill with normal engine oil and turn crankshaft a few times.  
Then disassemble oil sump and remove oil containing protective agent.
5. Check injector calibration, valve clearance, cylinder head torque, oil filter and air cleaner. If engine has been stored for a long period (over six months) inspect one bearing for possible corrosion marks.
6. Make normal pre-starting checks as indicated on page 35 before starting engine.

## VIII-STOCKAGE

Les moteurs à stocker pour plus de 30 jours doivent être préparés comme suit:

### Protection temporaire (de 1 + 6 mois)

- Faire tourner à vide le moteur pendant au moins 15 minutes.
- Remplir le carter avec huile de protection MIL-1-644-P9 et faire fonctionner de 5 + 10 minutes à 3/4 de la vitesse maximum.
- Avec moteur chaud, vider le carter et remplir avec de l'huile propre normale.
- Enlever le tuyau à combustible et vider le réservoir.
- Démonter le filtre à combustible, remplacer la cartouche si elle est sale et remonter.
- Nettoyer soigneusement les ailettes des cylindres, culasse et ventilateur.
- Boucher avec du ruban adhésif toutes les ouvertures.
- Enlever l'injecteur, verser une cuillerée d'huile SAE 30 dans le cylindre et tourner à main pour distribuer l'huile. Remonter l'injecteur.
- Pulvériser de l'huile SAE 10W dans les culbuteurs, soupapes, poussoirs, etc. et protéger avec de la graisse les pièces non peintes.
- Envelopper le moteur avec de la toile plastique.
- Stocker dans un local sec, si possible pas à direct contact avec le sol et loin des lignes électriques à haute tension.

### Protection permanente (supérieure à 6 mois)

En plus des réglent ci-dessus, il est conseillé:

- de traiter le système de graissage et de injection et les pièces en mouvement avec de l'huile anti-rouille du type MIL-L-21 260 P10 grade 2, SAE 30 (ex: ESSO RUST-BAN339 - Valvoline Tectyl 873) en faisant tourner le moteur complet d'anti-rouille et en vidangeant l'excédent.
- de recouvrir les surfaces extérieures non peintes avec de l'anti-rouille type MIL-C-16173D - grade 3 (ex: ESSO RUST-BAN392 - Valvoline Tectyl 894).

### PREPARATION POUR LA MISE EN MARCHE

- Nettoyer l'extérieure.
- Enlever l'anti-rouille de l'extérieur à l'aide d'un solvant ou dégraissant approprié.
- Démonter l'injecteur, remplir avec huile normale et faire tourner le vilebrequin de quelques tours. Démonter le carter et vidanger l'huile contenant l'élément protecteur dissous.
- Vérifier le tarage de l'injecteur, le jeu des soupapes, le serrage de la culasse, les filtres à air et à huile. Si le moteur est resté inactif pour une très longue période (plus de 6 mois) vérifier un coussinet pour voir s'il y a des traces de corrosion.
- Procéder aux contrôles habituels avant démarrage comme indiqué à pag. 35 avant de démarrer le moteur.









**IX - INSTALLAZIONE**

I motori vengono forniti in una vasta gamma di versioni per applicazioni alle varie macchine.  
Si indicano qui di seguito alcuni dati indicativi per la corretta installazione.  
Per applicazioni speciali consultare la DIREZIONE TECNICA LOMBARDINI.

**○ INCLINAZIONI DI FUNZIONAMENTO**

Senso	Continua	Discontinua
Longitudinale	30°	35°
Trasversale	30°	35°

**○ PRESE DI MOTO PER L'INTERA POTENZA**

Motore	PRINCIPALE		SECONDARIA	
	giri max	senso rot.	giri max	senso rot.
500/520/530	3.600		3.600	
502/522/532	3.600		3.600	
505/525	3.600		3.600	
507/527	3.600		3.600	
503/523/533	1.800		3.600	

**○ MOMENTO DINAMICO VOLANO**

Motore	kg m <sup>2</sup> ISO S.I.
500/520 - 502/522 - 503/523	0,08
505/525	0,12
507/527	0,13
530/532/533	0,12

**○ ASPIRAZIONE**

Depressione all'aspirazione misurata a valle del filtro aria, mm. in colonna d'acqua:

Serie	Giri/1'	Depressione mm. H <sub>2</sub> O
500	3600	90/100
520		110/120
530		130/140

**○ SCARICO**

Le contropressioni variano secondo le marmitte di scarico o silenziatori.  
Il massimo ammesso è **60 mm.** in colonna di mercurio misurato sul collettore a monte della marmitta.

**IX-INSTALLATION**

Engines are supplied in a range of versions for application on different machines.







The following information is given for a correct installation.

For special applications consult LOMBARDINI TECHNICAL DEPARTMENT.

**OPERATING ANGULARITIES**

SLOPING SENSE	CONTINUOUS DEGREES	DISCONTINUOUS DEGREES
Longitudinal	30°	35°
Transverse	30°	35°

**ENTIRE RATED POWER TAKE OFF**

ENGINE MODEL	MAIN P.T.O.		AUXILIARY P.T.O.	
	RPM	ROTATION	RPM	ROTATION
530 532	3.600		3.600	
500-520	3.600			
502-522	3.600			
505-525	3.600			
507-527	3.600			
503-523 503	1.800 1.800			

**FLYWHEEL DYNAMIC MOMENTUM:**

ENGINE MODEL	kg m <sup>2</sup> ISO S.I.
500/520, 502/522, 503/523	0,08
505/525	0,12
507/527	0,13
530/532/533	0,12

**INTAKE**

Vacuum valves taken on inlet manifold with assembled air cleaner, in mm. water column:

ENGINE SERIES	RPM	VACUUM MM H <sub>2</sub> O
500	3600	90/100
520		110/120
530		130/140

**EXHAUST:**

Back pressure depends on muffler restriction. Maximum permissible back pressure must be 60 mm mercury column taken on manifold between flange and muffler.

## IX-INSTALLATION

Les moteurs sont livrés en plusieurs versions pour application sur différents types de machines.




Nous donnons ci-après quelques indications pour une installation correcte.

Pour des applications spéciales consulter la Direction Technique de la Sté.LOMBARDINI

### INCLINAISONS DE FONCTIONNEMENT

Sens	Continue	Discontinue
Longitudinal	30°	35°
Transversal	30°	35°

### PRISES DE FORCES POUR LA PUISSANCE COMPL.

Moteur	PRINCIPALE		SECONDAIRE	
	tours max.	sens de rotat.	tours max.	sens de rotat.
530/532	3.600		3.600	
500/520	3.600			
502/522	3.600			
505/525	3.600			
507/527	3.600			
503/523	1.800			
533	1.800			

### MOMENT DYNAMIQUE VOLANT

Moteur	kgm <sup>2</sup> ISO S.I.
500/520 - 502/522 - 503/523	0,08
505/525	0,12
507/527	0,13
530/532/533	0,12

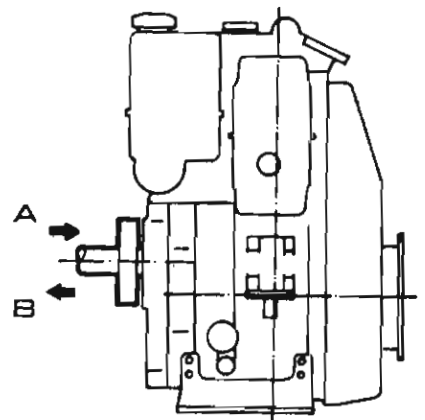
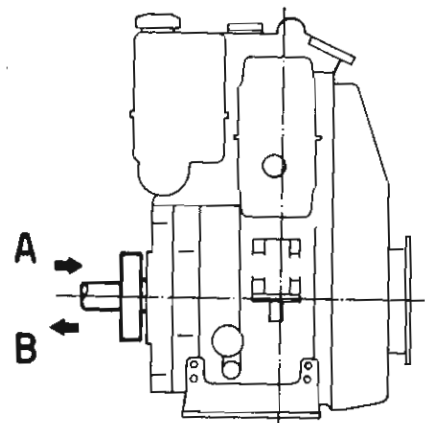
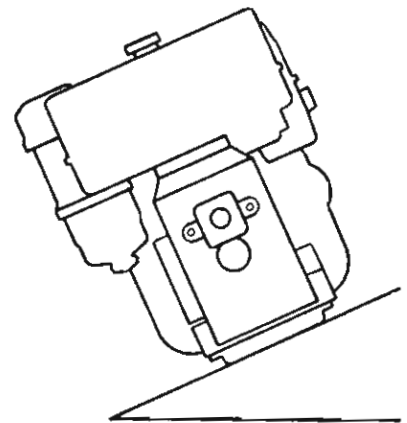
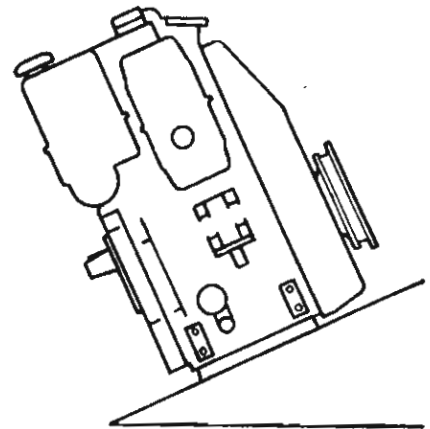
### ASPIRATION

Dépression à l'aspiration mesurée en aval du filtre à air, mm. de col. d'eau:

Série	Tours/l'	Dépression mm. H <sub>2</sub> O
500	3600	90/100
520		110/120
530		130/140

### ECHAPPEMENT

Les contre-pressions changent selon les pots d'échappement ou les silencieux.  
Le maximum admis est de 60 mm. col. mercure mesuré sur collecteur en amont du pot d'échappement.



○ CARICO ASSIALE SULLA PRESA DI MOTO

La spinta assiale, nei due sensi, non deve superare:

Motore	Carico kg.
500/520/530-502/522/532 505/525 - 507/527	250
503/523/533	120

○ CARICO RADIALE E SBALZO

Per applicazione a cinghia:

Motore	Carico (P) kg.	Sbalzo (S) mm.
500/520/530	100	30
503/523/533	150	35
505/525 507/527	100	30

Variando lo sbalzo, variare il carico radiale ammissibile in modo che il loro prodotto (momento flettente) rimanga costante.

○ RAFFREDDAMENTO

La quantità d'aria necessaria al raffreddamento del motore è  $1,0 \div 1,2 \text{ m}^3/\text{min. CV}$ .  
Nelle installazioni in ambienti chiusi o con cofano le feritoie d'ingresso aria devono assicurare una portata d'aria minima di  $10 \text{ m}^3/\text{min}$ .

END THRUST ON POWER TAKE OFF:

End thrust in both directions must not exceed:

Engine Model	Thrust Kg.
500/520/530-502/522/532 505/525 - 507/527	250
503-523-533	120

BENDING LOAD ON CRANKSHAFT

VEE BELT DRIVE:

Engine Model	P Kg.	S mm.
500/520/530	100	30
503/523/533	150	35
505/525 507/527	100	30

For different values of S Vee belt load must be varied so that by multiplying S x P values the resultant bending momentum remains constant.

COOLING:

Cooling air minimum quantity 1.0-1.2 cub.metres min/H.P. For installation in closed ambients or under a hood make certain air inlet openings are wide enough to obtain a minimum air flow of 10 cubic metres a minute.

**CHARGE AXIALE SUR PRISE DE FORCE**

La poussée axiale, dans les deux sens, ne doit pas dépasser:

Moteur	Charge Kg.
500/520/530-502/522/532	250
505/525 - 507/527	120
503/523/533	120

**CHARGE RADIALE ET PORTE-A-FAUX**

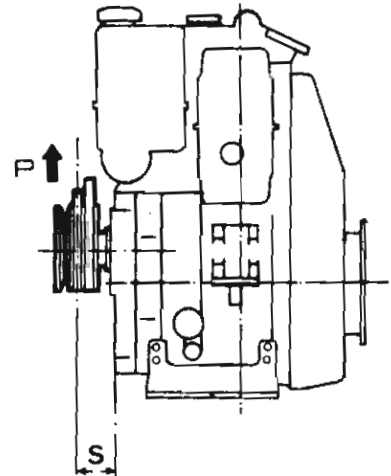
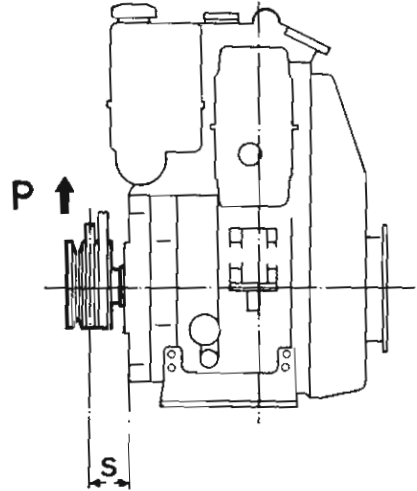
Pour application à courroie:

Moteur	Charge (P) Kg.	Porte-à-faux (S)° mm.
500/520/530	100	30
503/523/533	150	35
505/525	100	30
507/527		

En changeant le porte-à-faux, varier la charge radiale admissible de façon que leur produit (moment fléchissant) reste constant.

**REFROIDISSEMENT**

La quantité d'air nécessaire au refroidissement du moteur est  $1,0 + 1,2 \text{ m}^3./1'CV.$  Dans les installations en endroits fermés ou avec coffre, les fentes d'entrée d'air doivent assurer un débit d'air minimum de  $10 \text{ m}^3./1'.$



COPPIE DI SERRAGGIO

CAPSCREW TORQUE SPECIFICATION

Posizione	Position
Biella	Connecting Rod
Bulbo aspirazione olio	Oil suction bulb
Coppa olio	Oil pan
Coperchio distribuzione	Distribution cover
Convogliatore aria	Air Shroud
Filtro aria	Air cleaner
Filtro olio	Oil filter
Flangia presa di moto	PTO flange
Ingr. com. pompa olio e regol.	Oil pump gear
Leva comando portata	Control lever injection pump
Marmitta scarico	Muffler
Motorino avviamento	Starting motor
Perno leva portata pompa iniez.	Injec. pump deliv. lever shaft
Perno punterie	Tappets shaft
Piastra posteriore convoglia.	Shroud plate
Piastra tenuta alb. a camme	Camshaft plate
Piede motore	Engine mount
Pompa alimentazione	Fuel feeding pump
Pompa iniezione	Injection pump
Pompa olio	Oil pump
Porta pulverizzatore	Nozzle holder
Puleggia avviamento	Starting pulley
Rotore alternatore	Alternator rotor
Serbatoio	Fuel tank
Statore alternatore	Alternateur stator
Supporto banco lato volano	Flywheel side main support
Supporto leve regolatore	Governor levers support
Supporto serbatoio	Fuel tank bracket
Testa	Cylinder head
Valvola regolaz. press. olio	Oil pressure value
Volano	Flywheel

COUPLE DE SERRAGE

Désignation	Diam. x passo Dia. & Pitch Diamètre et pas mm	Coppia Torque Couple kgm.
Bielle	7 x 1	3.5
Cuvette huile	12 x 1.25	3.0
Carter huile	8 x 1.25	3.5
Couvercle distribution	8 x 1.25	4.5
Coiffe ventilateur air	6 x 1.0	0.8
Filtre à air	8 x 1.25	3.5
Filtre à huile	33 x 2.0	2.5
Bride prise de force	8 x 1.25	5.0
Engrenage pompe à huile	10 x 1.5	3.5
Levier commande pompe injec.	5 x 0.8	0.7
Pot d'échappement	8 x 1.25	3.0
Démarrreur	8 x 1.25	3.0
Axe levier pompe injec.	8 x 1.25	Loctite
Axe poussoirs	12 x 1.25	5
Plaque coiffe ventilateur	8 x 1.25	3.0
Plaque arbre à cames	8 x 1.25	2.0
Pied moteur	8 x 1.25	2.7
Pompe d'alimentation	8 x 1.25	5.0
Pompe injection	8 x 1.25	3.0
Pompe à huile	8 x 1.25	1.2
Porte-injecteur	6 X 1.0	1.2
Poulie lancement	8 x 1.25	1.2
Rotor alternateur	6 x 1.0	0.6
Réservoir	6 x 1.0	3.0
Stator alternateur	6 x 1.0	1.2
Support de banc côté volant	8 x 1.25	3.0
Support des leviers régulateur	8 x 1.25	1.2
Support réservoir	8 x 1.25	3.0
Culasse	8 x 1.25	3.5
Soupape pression huile	18 x 1.5	2.5
Volant	14 x 1.5	15.0



# I N D I C E

	Pag.		Pag.
VISTE ESTERNE E CARATTERIST. I	3	Interruttore a chiavetta	26
Caratteristiche	4	Motorino avviamento	26
MANUTENZIONE II	5	Batteria	27
Rifornimenti	5	Impianto luce	27
ELIMINAZIONE INCONVENIENTI III	6	Dispositivo avviamento a freddo	27
Ingombri	7	MONTAGGIO E MESSA A PUNTO VI	28
Ingombri	8	Introduzione	28
Ingombri	9	Basamento	28
SMONTAGGIO IV	10	Pompa olio	28
Avvertenze	10	Coperchio distribuzione	29
Identificazione	10	Supporto albero motore	29
Sistemazione motore	10	Albero motore	30
Smontaggio	10	Regolatore - acceleratore	30
CONTROLLI E RIPARAZIONI V	12	Correttore di coppia	30
Testa	12	Punterie	30
Decompressione	12	Distribuzione	31
Valvole - guide - sedi	12	Controllo fasatura camme	31
Molle valvole	13	Convogliatore - volano	31
Tappo sfiato	13	Pistone e biella	32
Punterie e aste	13	Spazio morto	32
Bilancieri	14	Aste punterie	33
Filtri	14	Testa	33
Cilindro	14	Gioco bilancieri	34
Pistone e segmenti	15	Decompressione	34
Spinotto e biella	15	Pompa iniezione	34
Volano	16	Fasatura leva comando portata	34
Corona dentata	16	Controllo inizio pompata	35
Coperchio distribuzione	16	Coperchio distribuzione	36
Albero motore	16	Motorino d'avviamento	36
Supporto cuscinetto lato volano	18	Accessori	36
Albero a camme	18	REGISTRAZIONI E COLLAUDO VII	37
Basamento	19	Controlli preavviamento	37
Circuito di lubrificazione	19	Prova funzionamento a vuoto	37
Pompa olio	19	Registrazione portata pompa iniezione	37
Circuito combustibile	20	Prova consumo	38
Punteria pompa iniezione	20	Registrazione regime	38
Pompa iniezione	21	Controllo impianto elettrico	38
Controllo pompa iniezione	21	Rodaggio	38
Tabella materiale d'iniezione	21	CONSERVAZIONE VIII	39
Montaggio pompa	22	INSTALLAZIONE IX	40
Iniettore	22	Prese di moto	40
Regolatore	23	Momento dinamico volano	40
Perno leva comando portata	24	Aspirazione	40
Supplemento combustibile	24	Scarico	40
Correttore di coppia	24	Inclinazioni	40
Avviamento a manovella	24	Carico assiale	41
Equipaggiamenti elettrici	25	Carico radiale	41
Impianto motorino e altern.	25	Raffreddamento	41
Alternatore	25	Coppie di serraggio	42
Ponte di raddrizzamento	26	Libretto uso manutenzione e ricambi	43

I N D E X

		Pag.			Pag.
EXTERNAL VIEWS & SPECIF.	I	3	Key switch		26
Specifications		4	Starting motor		26
MAINTENANCE	II	5	Battery		27
Capacities		5	Lighting system		27
TROUBLE SHOOTING	III	6	Cold starting system		27
Dimensions		7	ASSEMBLY AND TUNING	VI	28
Dimensions		8	Introduction		28
Dimensions		9	Crankcase		28
DISASSEMBLY		10	Oil pump		28
Warning		10	Case cover		29
Identification		10	Main bearing support		29
Engine placement		10	Crankshaft		30
Disassembly		10	Governor-Throttle		30
OVERHAUL CHECKS	V	12	Torque control		30
Cylinder head		12	Tappets		30
Compression release		12	Timing		31
Valves - Guides - Seats		12	Cam timing		31
Valve springs		13	Shroud-Flywheel		31
Breather cap		13	Piston - Conn. Rod		32
Tappets and pushrods		13	Piston clearance		32
Rocker arms		14	Pushrods		33
Filters		14	Cylinder head		33
Cylinder		14	Valve clearance		34
Piston and rings		15	Compression release		34
Piston pin & Connecting rod		15	Injection pump		34
Flywheel		16	Fuel control setting		34
Ring Gear		16	Injection timing		35
Case cover		16	Case cover		36
Crankshaft		16	Starting motor		36
Crankshaft support flywheel side		18	Accessories		36
Camshaft		19	SETTING AND TESTING	VII	37
Crankcase		19	Pre-starting checks		37
Lubricating system		19	Idle running test		37
Oil pump		19	Injection pump delivery setting		37
Fuel system		20	Fuel consumption		38
Injection pump tappet		20	R.P.M. setting		38
Injection pump		21	Electrical system		38
Injection pump checking		21	Run-in		38
Comp. table of inj. parts		21	STORAGE	VIII	39
Pump assembly		22	INSTALLATION	IX	37
Injector		22	Power take offs		40
Governor		23	Flywheel dynamic momentum		40
Fuel control lever pin		24	Intake		40
Starting extra fuel device		24	Exhaust		40
Torque device		24	Max. Oper. Angularities		40
Hand crank starting		24	End Thrust on crankshaft		41
Electrical Equipment		25	Bending load on crankshaft		41
Alternator and starter system		25	Cooling		41
Alternator		25	Capscrews torque specifications		42
Rectifying bridge		26	Use-maintenance-spare parts booklet		43

# S O M M A I R E

		Pag.			Pag.
VUES EXTERIEURES ET CARACT.	I	3	Interrupteur à clé		26
Caractéristiques		4	Démarreur		26
ENTRETIEN	II	5	Batterie		27
Ravitaillements		5	Install. électrique		27
ELIMINATIONS INCONVENIENTS	III	6	Dispositif démarr. à froid		27
Encombrements		7	MONTAGE ET MISE A POINT	VI	28
Encombrements		8	Introduction		28
Encombrements		9	Bâti		28
DEMONTAGE	IV	10	Pompe à huile		28
Avis		10	Couvercle distr.		29
Identification		10	Supp. vilebrequin		29
Préparation du moteur		10	Vilebrequin		30
Démontage		10	Régulateur - Accélérateur		30
CONTROLES ET REPARATIONS	V	12	Correcteur de couple		30
Culasse		12	Poussoirs		30
Décompression		12	Distribution		31
Soupapes-Guides-Logements		12	Réglage cames		31
Ressorts <b>soupapes</b>		13	Carter refroid.-Volant		31
Reniflard		13	Piston - bielle		32
Poussoir et tiges		13	Espacement mort		32
Culbuteurs		14	Tiges poussoirs		33
Filtres		14	Culasse		33
Cylindre		14	Jeu culbuteurs		34
Piston et segments		15	Décompression		34
Axe piston et bielle		15	Pompe à injection		34
<b>Volant</b>		16	Régl. levier comm. débit		34
Couronne dentée		16	Vérific. début pompage		35
Couvercle distribution		16	Couvercle distr.		36
Vilebrequin		16	Démarreur		36
Supp. coussinet côté volant		18	Accessoires		36
Arbre à cames		19	REGLAGES ET ESSAI	VII	37
Bâti		19	Contrôles avant démarr.		37
Circuit de graissage		19	Essai fonctionn. à vide		37
Pompe à huile		19	Réglage débit injection		37
Circuit combustible		20	Essai consommation		38
Poussoir pompe injection		20	Réglage régime		38
Pompe à injection		21	Contrôle install. électrique		38
Vérification pompe injection		21	Rodage		38
Tableau matériel d'injection		21	STOCKAGE	VIII	39
Montage pompe		22	INSTALLATION	IX	40
Injecteur		22	Prises de force		40
Régulateur		23	Moment dynamique volant		40
Tourillon levier comm. débit		24	Aspiration		40
Supplément combustible		24	Echappement		40
Correcteur de couple		24	Inclinaisons		40
Démarrage à la manivelle		24	Charge axiale		41
Equipements électriques		25	Charge radiale		41
Install. démarreur et altern.		25	Refroidissement		41
Alternateur		25	Couples de serrage		42
Pont de redressement		26	Livret entretien-pièces détachées		43