

Manuale d'officina
Workshop manual
Model Year 2000

DUCATI996RS



Premessa

- *Gli interventi descritti nel presente manuale, richiedono esperienza e competenza da parte dei tecnici preposti, che sono invitati al pieno rispetto delle caratteristiche tecniche originali, riportate dal Costruttore.*
- *Alcune informazioni sono state appositamente omesse, poichè, a nostro avviso, facenti parte dell'indispensabile cultura tecnica di base che un tecnico specializzato deve possedere.*
- *Altre eventuali informazioni possono essere dedotte dal catalogo ricambi.*
- *Tutto il materiale da utilizzare dovrà essere ordinato alla Ducati Corse S.r.l.*
- *La Ducati Corse S.r.l. declina ogni responsabilità per errori ed omissioni di carattere tecnico, prodotti nella redazione del presente manuale e si riserva il diritto di apportare qualsiasi modifica richiesta dall'evoluzione tecnologica dei suoi motocicli, senza l'obbligo di divulgazione tempestiva.*
- *Tutte le informazioni riportate, sono aggiornate alla data di stampa.*
- *Riproduzioni o divulgazioni anche parziali degli argomenti trattati nella presente pubblicazione, sono assolutamente vietate. Ogni diritto è riservato alla Ducati Corse S.r.l., alla quale si dovrà richiedere autorizzazione (scritta) specificandone la motivazione.*

Ducati Corse S.r.l.

Foreword

- *All operations described in this manual must be carried out by senior skilled technicians, who are requested to strictly follow the Manufacturer's instructions.*
- *Some information has been intentionally omitted, as, at our advice, a specialized technician must have this technical background.*
- *Other information can be taken from the spare parts catalogue.*
- *The orders for all the parts to be used shall be placed at Ducati Corse S.r.l.*
- *Ducati Corse S.r.l. declines all responsibility for any technical errors or omissions in this manual and reserves the right to make changes without prior notice.*
- *The information given in this manual was correct at the time of going to print.*
- *Reproduction and disclosure, even partially, of the contents of this manual are strictly forbidden without prior written authorization of Ducati Corse S.r.l., which has exclusive right on this manual. Applications for authorization must specify the reasons for reproduction or disclosure.*

Ducati Corse S.r.l.

Sommario
Contents

Indicazioni generali	7
Simbologia di redazione	8
Consigli utili	9
Norme generali sugli interventi riparativi	10

Generalità	11
Motore	12
Distribuzione	12
Alimentazione	13
Accensione	13
Candele	13
Lubrificazione	13
Raffreddamento	13
Trasmissione	14
Freni	14
Telaio	15
Sospensioni	15
Ruote	15
Pneumatici	16
Impianto elettrico	16
Pesi	16
Ingombri	16
Capacità	16

Interventi raccomandati	17
Operazioni per la manutenzione del motore	18
Simboli identificazione operazione	18
Tabella manutenzione motore	19

Scomposizione motore	21
Attrezzi speciali	23
Caratteristiche prodotti	25
Scarico olio	27
Scarico liquido di raffreddamento	27
Candele, cinghie e tenditori mobili	28
Testa	28
Cilindro e pistone	29
Coperchio alternatore	30
Alternatore e volano	32
Ingranaggi comando distribuzione	33
Leveraggio selezione marce	34
Asta comando frizione	34
Frizione	35
Coperchio frizione	37
Ingranaggio frizione della trasmissione primaria	38
Pompa olio	39
Ingranaggio albero motore della trasmissione primaria	39
Pulegge rinvio distribuzione	40
Accessori basamento	41
Prigionieri, boccole e grani di centraggio	42
Apertura carter	43
Elementi interni semicarter	45
Teste	47

Revisione motore	51
Pulizia dei particolari	52
Accoppiamenti	52
Sostituzione anelli di tenuta olio (paraoli)	53
Anelli di arresto (seeger)	53
Cuscinetti	54
Cilindro	54
Pistone	55
Spinotto	55
Segmenti	56

Description	7
Graphic symbols	8
A word of advice	9
General advice on repair work	10

Description	11
Engine	12
Timing system	12
Fuel system	13
Ignition	13
Spark plugs	13
Lubrication	13
Cooling system	13
Transmission	14
Brakes	14
Frame	15
Suspension	15
Wheels	15
Tyres	16
Electrical system	16
Weights	16
Overall dimensions	16
Capacity	16

Maintenance schedule	17
Engine maintenance	18
Operation symbols	18
Engine service table	20

Engine disassembly	21
Special service tools for engine	24
Product specifications	26
Draining the oil	27
Draining the coolant	27
Spark plugs, timing belts and mobile tensioners	28
Cylinder head	28
Cylinders and pistons	29
Alternator cover	30
Alternator and flywheel	32
Timing gears	33
Gear selector lever	34
Clutch push rod	34
Clutch	35
Clutch casing	37
Clutch primary drive gear	38
Oil pump	39
Crankshaft primary drive gear	39
Timing system rollers	40
Crankcase fittings	41
Stud bolts, centring bushes and locators	42
Opening the crankcase	43
Parts inside the crankcase halves	45
Cylinders heads	47

Engine overhaul	51
Cleaning parts	52
Clearances and fits	52
Changing oil seals	53
Circlips	53
Bearings	54
Cylinders	54
Pistons	55
Gudgeon pins	55
Piston rings	56
Piston ring-ring groove gap	56
Piston ring end gap	57
Connecting rods	57
Data record sheet	59
Big-end bearing - Crankpin clearance	63

Accoppiamento segmento-cava sul pistone	56	Reassembling the connecting rods	64
Accoppiamento segmenti-cilindro	57	Valve seats	66
Imbiellaggio	57	Valve guides	67
Scheda rilevamento dati	58	Valves	68
Accoppiamento semicuscinetti-perno biella	63	Valve leak test	69
Ricomposizione dell'imbiellaggio	64	Checking the valve pocket depth	69
Sede valvola	66	Rocker arms	70
Guidavalvola	67	Opening and closing adjusters - Springs	70
Valvola	68	Camshaft	71
Controllo tenuta valvole	69	Camshaft supports	71
Controllo profondità sacche valvole	69	Rollers - Belts - Tensioners	72
Bilancieri	70	Crankcase halves	72
Registri di apertura e chiusura - molle	70	Main bearings	73
Albero a camme	71	Lubrication circuit	74
Supporti albero a camme	71	Lubrication circuit diagram	75
Pulegge-Cinghie-Tenditori	72	Clutch overhaul	78
Semicarter motore	72	Clutch transmission unit	82
Cuscinetti di banco	73	Gearbox	83
Circuito di lubrificazione	74	Selector drum	84
Schema di lubrificazione	75	Gear selector forks	84
Revisione componenti frizione	78	Shimming the gearbox shafts and the selector drum	85
Gruppo di rinvio frizione	82	Engine reassembly	87
Gruppo cambio	83	General instructions	88
Tamburo comando forcelle	84	Reassembling cylinder head parts	89
Forcelle selezione marce	84	Adjusting the valve closing clearance	91
Spessorazione alberi cambio e tamburo comando forcelle	85	Fitting the tensioner support	96
Ricomposizione motore	87	Fitting the water outer collector	97
Norme generali	88	Closing the crankcase halves	98
Ricomposizione organi della testa	89	Refitting the gear selector lever	102
Registrazione gioco inferiore	91	Reassembly of the timing rollers	104
Montaggio supporto tenditori	96	Refitting the timing gears	104
Montaggio raccordo uscita acqua	97	Reassembling the primary drive gear	105
Chiusura semicarter	98	Reassembling the flywheel and the alternator rotor	106
Rimontaggio leveraggio selezione marce	102	Refitting the water pump to the alternator cover	108
Rimontaggio pulegge rinvio distribuzione	104	Refitting the alternator cover	110
Rimontaggio ingranaggi distribuzione	105	Refitting the oil pump	111
Rimontaggio ingranaggio trasmissione primaria	105	Refitting the clutch casing	111
Rimontaggio volano e rotore alternatore	106	Clutch reassembly	113
Rimontaggio pompa acqua sul coperchio alternatore	108	Checking the air gap of the timing and RPM sensors	115
Rimontaggio coperchio alternatore	110	Refitting the cylinders	116
Rimontaggio pompa olio	111	Checking the "squish" height	117
Rimontaggio coperchio frizione	111	Roller timing - fitting the timing belts	117
Ricomposizione frizione	113	Engine timing check	118
Controllo traferro sensori di fase e numero di giri motore	115	Checking the valve pockets	121
Ricomposizione gruppi termici	116	Final reassembly of the cylinders	121
Controllo altezza di "squish"	116	Torque settings, engine	125
Fasatura pulegge distribuzione e montaggio cinghie	117	Frame	127
Verifica fasatura motore	118	Final drive	128
Controllo passaggi valvola	121	Frame and suspension setup	128
Rimontaggio definitivo gruppi termici	121	Standard set-up	129
Coppie di serraggio motore	123	Set-up tables	135
Mototelaio	127	Setting the trail	137
Trasmissione secondaria	128	Troubleshooting	138
		Öhlins exclusive distributors	141
		Torque settings, frame	146
		Electric gear change lever	149
		Lever operation	149
		Setting	149
		Instrument panel	150
		Operation	150
		Alarm setting	151

Messa a punto telaio	128	Troubleshooting of electric system	152
Messa a punto standard	129	Main wiring diagram	154
Tabelle Taratura	135	Sub-frame wiring diagram	155
Regolazione avancorsa	137	Ducati Display MF3S, User Manual	156
Individuazione guasti	138	GTB365 table generation tool	162
Distributori esclusivi Öhlins	141		
Coppie di serraggio mototelaio	143		
Leva azionamento cambio elettrico	149		
Caratteristiche di funzionamento	149		
Taratura	149		
Cruscotto	150		
Modo d'impiego	149		
Configurazione allarmi	151		
Individuazione guasti impianto elettrico	152		
Schema impianto elettrico principale	154		
Schema impianto elettrico telaietto	155		
Display MF3S Ducati, Manuale Utente	156		
Tool di generazione tabelle			
GTB365	162		

Indicazioni generali
Description

SIMBOLOGIA DI REDAZIONE

- Per una lettura rapida e razionale sono stati impiegati simboli che evidenziano situazioni di massima attenzione, consigli pratici o semplici informazioni.

Nota

Prestare attenzione al significato dei simboli, in quanto la loro funzione è quella di non dovere ripetere concetti tecnici o avvertenze di sicurezza. Sono da considerare, quindi, dei veri e propri "**promemoria**". Consultare questa pagina ogni volta che sorgessero dubbi sul loro significato.

○ Questo simbolo, posto all'inizio del testo, identifica una operazione o un intervento che costituisce parte integrante di una procedura di smontaggio.

● Questo simbolo, posto all'inizio del testo, identifica un dato o un riferimento particolarmente importante per l'operazione in corso.

▲ Questo simbolo, posto all'inizio del testo, identifica una operazione di rimontaggio.

Tutte le indicazioni **destra** o **sinistra** si riferiscono al senso di marcia del motociclo.



Attenzione

La non osservanza delle istruzioni riportate può creare una situazione di pericolo e causare gravi lesioni personali e anche la morte.



Importante

Indica la possibilità di arrecare danno al veicolo e/o ai suoi componenti se le istruzioni riportate non vengono eseguite.



Note

Fornisce utili informazioni sull'operazione in corso.

GRAPHIC SYMBOLS

- For easy and rational reading, this manual uses graphic symbols for highlighting situations in which maximum care is required, practical advice or simple information.

Note

Please pay maximum attention to these symbols as they are meant for not repeating technical concepts or safety rules. They must be considered real "**notes**". Read this page in case of doubts on their meaning.

○ This symbol at the start of an item of text indicates an operation which is part of a disassembly procedure.

● This symbol at the start of an item of text indicates a piece of information or a reference item which is particularly important for the current operation.

▲ This symbol at the start of an item of text indicates a reassembly operation.

Left-hand and **right-hand** in the descriptions of the motorcycle and components refer to the left and right of the machine as seen in the direction of travel.



Warning

Failure to follow the instructions given in text marked with this symbol can lead to serious personal injury or death.



Caution

Failure to follow the instructions in text marked with this symbol can lead to serious damage to the motorcycle and/or its components.



Note

This symbol indicates additional useful information for the current operation.

CONSIGLI UTILI

- *La Ducati consiglia, onde prevenire inconvenienti e per il raggiungimento di un ottimo risultato finale, di attenersi genericamente alle seguenti norme:*
- *in caso di una probabile riparazione valutare le impressioni del Cliente, evidenziando anomalie di funzionamento del motociclo, e formulare le opportune domande di chiarimento sui sintomi dell'inconveniente;*
- *diagnosticare in modo chiaro le cause dell'anomalia. Dal presente manuale si potranno assimilare le basi teoriche fondamentali, che peraltro dovranno essere integrate dall'esperienza personale*
- *pianificare razionalmente la riparazione onde evitare tempi morti come ad esempio il prelievo di parti di ricambio, la preparazione degli attrezzi, ecc.;*
- *raggiungere il particolare da riparare limitandosi alle operazioni essenziali.*
- *A tale proposito sarà di valido aiuto la consultazione della sequenza di smontaggio esposta nel presente manuale.*

A WORD OF ADVICE

- *Ducati would like to offer a word or two of advice on how to best ensure an efficient, fault-free customer service.*
- *When diagnosing breakdowns, primary consideration should always be given to what the customer reports. Your questions to the customer should aim to clarify the problem a step at a time and lead to an accurate diagnosis of the source of the trouble.*
- *Diagnose the problem systematically and accurately before proceeding further. This manual provides the theoretical background for troubleshooting to be integrated with your own personal experience.*
- *Repair work should be planned carefully in advance to prevent any unnecessary down-time, for example picking-up of required spare parts or arrangement of required tools, etc.*
- *Limit the number of operations needed to reach the part to be repaired to the minimum.*
- *The disassembly procedures in this manual describe the most efficient way to reach a part to be repaired.*

NORME GENERALI SUGLI INTERVENTI RIPARATIVI

- Utilizzare sempre attrezzature di ottima qualità.
- Utilizzare, per il sollevamento del motoveicolo, attrezzatura espressamente realizzata e conforme alle direttive Europee.
- Mantenere, durante le operazioni, gli attrezzi a portata di mano, possibilmente secondo una sequenza predeterminata e comunque mai sul veicolo o in posizioni nascoste o poco accessibili.
- Mantenere ordinata e pulita la postazione di lavoro.
- Sostituire sempre le guarnizioni, gli anelli di tenuta e le copiglie con particolari nuovi.
- Allentando o serrando dadi o viti, iniziare sempre da quelle con dimensioni maggiori oppure dal centro; bloccare alla coppia di serraggio prescritta seguendo un percorso incrociato.
- Contrassegnare sempre particolari o posizioni che potrebbero essere scambiati fra di loro all'atto del rimontaggio.
- Usare parti di ricambio originali Ducati ed i lubrificanti delle marche raccomandate.
- Usare attrezzi speciali dove specificato.
- Consultare le Circolari Tecniche in quanto potrebbero riportare dati di regolazione e metodologie di intervento maggiormente aggiornate rispetto al presente manuale.

GENERAL ADVICE ON REPAIR WORK

- Always use top quality tools.
- Lift the motorcycle only with devices in full compliance with relevant European directives.
- During repair work always keep the tools within reach, possibly in the right order. Never put them on the vehicle or in hardly reachable places or somehow hidden.
- Work place must be neat and clean.
- During repair work always change gaskets, seals and split pins.
- When loosening or tightening nuts and bolts, always start with the largest and always start from the center. Tighten nuts and bolts working crossways; tighten to the specified torque wrench settings.
- At disassembly, mark any parts and positions which might easily be confused at reassembly.
- Use Ducati original spare parts only. Use the recommended lubricants only.
- Use special service tools where specified.
- Ducati Technical Bulletins often contain up-dated versions of the service procedures described in this manual. Check the latest Bulletins for details.

Generalità
Description

MOTORE

Bicilindrico ad "L" di 90°- ciclo otto
4 tempi.

Alésaggio:

98 mm

Corsa:

66 mm

Cilindrata totale:

996 cm³

Rapporto di compressione:

12 ± 0,2:1

Potenza max. all'albero (95/1/CE):

119,1 kW (162CV)

al regime di:

11.500 min⁻¹

Coppia max. all'albero (95/1/CE):

107 Nm (10,9 kgm)

al regime di:

8.500 min⁻¹

DISTRIBUZIONE

Doppio albero a camme in testa -
4 valvole per cilindro con comando a
mezzo cinghia dentata e puleggia in
alluminio - sistema Desmodromico.

Diagramma distribuzione

Con Alzata:

1 mm

Aspirazione

Apertura:

38° P.P.M.S.

Chiusura:

74° D.P.M. I.

Scarico

Apertura:

69° P.P.M.I.

Chiusura:

47° D.P.M.S.

Diametro valvole

Aspirazione:

39 mm

Scarico:

32 mm

Alzata valvole

Aspirazione:

13,0 mm

Scarico:

10,5 mm

Con Gioco Valvole:

0 mm

*Il gioco di funzionamento delle
punterie, a motore freddo, deve
essere:*

Gioco superiore (apertura)

Aspirazione:

0,13 ÷ 0,15 mm

Scarico:

0,18 ÷ 0,20 mm

Gioco inferiore (chiusura)

Aspirazione:

0,15 ÷ 0,17 mm

Scarico:

0,08 ÷ 0,10 mm

*Se i giochi non rientrano nelle classi
sopra indicate, la testa va smontata
per ripristinare i corretti giochi valvola.*

ENGINE

4-stroke 90° L
twin-cylinder (Otto engine).

Bore:

98 mm

Stroke:

66 mm

Capacity:

996 cu. cm

Compression ratio:

12 ± 0.2:1

Max. power at crankshaft (95/1/EC):

119.1 kW (162 HP)

at:

11,500 rpm

Max. torque at crankshaft (95/1/EC):

107 Nm (10.9 kgm)

at:

8,500 rpm

TIMING SYSTEM

Desmodromic valve timing gear.
Double overhead camshaft, 4 valves
per cylinder, driven by toothed belt
and aluminium roller.

Valve timing

Valve lift:

1 mm

Intake

Intake valve opens at:

38° before TDC

Intake valve closes at:

74° after BDC.

Exhaust

Exhaust valve opens at:

69° before BDC

Exhaust valve closes at:

47° after TDC

Valve diameter

Intake valve diameter:

39 mm

Exhaust valve diameter:

32 mm

Valve lift

Intake:

13.0 mm

Exhaust:

10.5 mm

With valve clearance:

0 mm

Tappet clearances (with the engine
cold):

Upper clearance (opening)

Intake:

0.13-0.15 mm

Exhaust:

0.18-0.20 mm

Lower clearance (closing)

Intake:

0.15-0.17 mm

Exhaust:

0.08-0.10 mm

*If clearances are outside the ranges
specified above, the head must be
disassembled to reset the correct
valve clearance.*

ALIMENTAZIONE

Iniezione elettronica indiretta
MARELLI del tipo α/N - CPU MF3S.
3 iniettori per cilindro.
Alimentazione:
benzina 95-98 RON

ACCENSIONE

Elettronica tipo I.A.W. a scarica
induttiva - generatore trifase
"DENSO" 280 W ridotte - volano
alleggerito in un solo pezzo con
flangia di supporto.

CANDELE

Marca:
CHAMPION
Tipo:
QA 55 V

LUBRIFICAZIONE

Forzata con pompa ad ingranaggi.
Con radiatore raffreddamento.
Capacità circuito:
3 l
Portata pompa:
3,2 l/min ogni 1.000 min⁻¹

RAFFREDDAMENTO

A liquido - Circuito chiuso con
radiatore curvo.
Capacità circuito:
2,5 l

FUEL SYSTEM

MARELLI α/N electronic indirect
fuel injection, CPU MF3S.
3 injectors per cylinder
Fuel:
95-98 RON petrol

IGNITION

I.A.W electronic, inductive discharge
unit. Three-phase **"DENSO"**
generator, **280 W**, reduced. Single-
piece lightened flywheel with flange.

SPARK PLUGS

Make:
CHAMPION
Type:
QA 55 V

LUBRICATION

Forced lubrication by gear pump.
With oil cooler.
Lubrication system capacity:
3 l
Pump flow rate:
3.2 l/min per 1,000 rpm.

COOLING SYSTEM

Closed-circuit liquid cooling with
curved radiator.
Circuit capacity:
2.5 l

TRASMISSIONE

Trasmissione primaria

Ad ingranaggi a denti diritti.

Pignone motore:

Z32

Corona frizione:

Z59

Rapporto di trasmissione:

1,84

Cambio velocità

Con ingranaggi a denti diritti sempre in presa, comando a pedale sul lato sinistro del veicolo.

Rapporti di trasmissione (Norme Cuna)

Marcia inserita

1^a 32/16

2^a 29/18

3^a 27/20

4^a 25/21

5^a 24/22

6^a 23/23

Trasmissione secondaria

Pignone uscita cambio:

Z15

Corona posteriore:

Z38

Marca e tipo catena:

Regina 135ORNV4W

FRENI

Anteriore

A doppio disco diametro 320 mm flottante con comando idraulico.

Diametro cilindro pompa (PR 19):

19 mm

Diametro cilindro pinza (p4.32-36):

32-36 mm

Posteriore

A disco diametro 200 mm con comando idraulico.

Diametro cilindro pompa (PS 11):

11 mm

Diametro cilindro pinza (P2 105N):

24 mm

TRANSMISSION

Primary transmission

Straight-tooth gears

Crankshaft sprocket:

32 teeth

Clutch crown wheel:

59 teeth

Primary reduction ratio:

1.84

Gearbox

Constant-mesh spur gears, direct drive. Gear change pedal on LH side of motorcycle.

Gearbox ratios (Cuna Standard)

Gear engaged

1st 32/16

2nd 29/18

3rd 27/20

4th 25/21

5th 24/22

6th 23/23

Final drive

Final drive sprocket:

15 teeth

Rear wheel sprocket:

38 teeth

Chain make and type:

Regina 135ORNV4W

BRAKES

Front brake

Twin 320 mm diam. floating discs, hydraulically operated.

Master cylinder (PR 19) diameter:

19 mm

Caliper slave cylinder (p 4-32-36)

diameter:

32-36 mm

Rear brake

200 mm diam. disc, hydraulically operated.

Master cylinder (PS 11) diam.:

11 mm

Caliper slave cylinder (P2 105N) diam.:

24 mm

TELAIO

Traliccio aperto con il motore elemento stressato della struttura - tubi tondi in acciaio - il serbatoio, la carenatura, i parafanghi, il cupolino, la sella e la scatola di aspirazione sono realizzati in fibra composita carbonio e kevlar.

Interasse:

1425 mm

Avancorsa regolabile:

96,6 ÷ 109,2 mm

Inclinazione canotto, angolo regolabile:

23° 30' - 24° 30'

Ammortizzatore di sterzo ÖHLINS.

SOSPENSIONI

Anteriore

Forcella ÖHLINS a canne rovesciate - freno idraulico in estensione, compressione, precarico molla e contromolla regolabili.

Diametro steli:

46 mm

Corsa sull'asse gambe regolabile:

120 ÷ 125 mm

Posteriore

Progressiva con monoammortizzatore ÖHLINS con corpo in alluminio - regolabile in estensione, compressione e precarico molla.

Corsa ammortizzatore:

74 mm

Escursione ruota:

120 mm

RUOTE

Anteriore

Cerchio anteriore in lega di magnesio a 5 razze.

Dimensioni:

MT 3,50 x 17"

Posteriore

Cerchio posteriore in lega di magnesio a 5 razze con parastrappi.

Dimensioni :

MT 6,00 x 17"

FRAME

Tubular-steel, trellis space frame with engine as load bearing component. Fuel tank, fairing, mudguards, front fairing, seat and air box in carbon fibre and Kevlar.

Wheelbase:

1425 mm

Trail:

96.6 to 109.2 mm adjustable

Headstock rake:

23° 30' to 24° 30' adjustable

ÖHLINS steering damper.

SUSPENSION

Front suspension

ÖHLINS inverted hydraulic fork; with adjustable spring rebound, compression, pre-load and top-out.

Leg diameter:

46 mm

Stanchion travel on slider:

120 - 125 mm

Rear suspension

Progressive linkage with ÖHLINS aluminium-body monoshock.

Adjustable spring rebound, compression and preload.

Shock travel:

74 mm

Rear wheel travel:

120 mm

WHEELS

Front wheel

Five-spoke magnesium alloy wheel.

Front rim size:

MT 3.5 x 17"

Rear wheel

Five-spoke magnesium alloy wheel with rubber cush drive damper pads.

Rear rim size:

MT 6.00 x 17"

PNEUMATICI

Anteriore

Marca e tipo:
MICHELIN 1295
Dimensione:
12/60 17 SC

Posteriore

Marca e tipo:
MICHELIN 1886
Dimensione:
18/60 17 SC

IMPIANTO ELETTRICO

Tensione impianto:

12 V
Alternatore:
12 V - 280 W
Batteria:
12 V - 4 Ah

PESI

Totale (con olio e acqua):
164 Kg

INGOMBRI

Lunghezza totale:
2045 mm
Larghezza max.:
680 mm
Altezza max.:
1100 mm
Altezza sella:
800 mm
Altezza min. da terra:
130 mm
Altezza manubrio:
830 mm
Altezza pedane:
410 mm

CAPACITÀ

Serbatoio carburante:
23,3 l.

TYRES

Front tyre

Make and type:
MICHELIN 1295
Size:
12/60 17 SC

Rear tyre

Make and type:
MICHELIN 1886
Size:
18/60 17 SC

ELECTRICAL SYSTEM

Voltage:

12V
Alternator:
12V - 280 W
Battery:
12 V - 4 Ah

WEIGHTS

Total weight (including oil and water):
164 Kg

OVERALL DIMENSIONS

Overall length:
2045 mm
Overall width:
680 mm
Overall height:
1100 mm
Seat height:
800 mm
Min. ground clearance:
130 mm
Handlebar height:
830 mm
Front footpeg height:
410 mm

CAPACITY

Fuel tank capacity:
23.3 l.

Interventi raccomandati
Maintenance schedule

Utilizzate solo ed esclusivamente parti di ricambio originali Ducati e prodotti per il serraggio, la tenuta e la lubrificazione, consigliati e riportati nella tabella: "Caratteristiche prodotti".

OPERAZIONI PER LA MANUTENZIONE DEL MOTORE

- Nella pagina che segue è riportata la tabella di manutenzione motore, nella quale sono elencati i più importanti interventi e la relativa periodicità.

- È della massima importanza attenersi a tale programmazione, per la manutenzione del motore.

SIMBOLI IDENTIFICAZIONE OPERAZIONE

C = Controllo e regolazione

P = Pulizia

S = Sostituzione

* = Solo in sala prova

= Sostituire ogni tre serraggi (considerando il serraggio iniziale del fornitore).

Importante

Ad ogni revisione, smontare completamente il motore e sostituire tutte le parti anche soltanto apparentemente danneggiate, oltre che attenersi alla tabella di manutenzione. Dopo la revisione: 1000 km, il motore non è più utilizzabile in gara.

Use Ducati original spare parts only. Use only the recommended threadlockers, sealants and lubricants specified in table "Product specifications".

ENGINE MAINTENANCE

- The next page provides an engine service table listing the most important maintenance operations and recommended intervals.

- It is very important that you strictly follow the recommended maintenance schedule.

OPERATION SYMBOLS

C = Check and adjust

P = Clean

S = Change

* = do this in a test room

= Replace every three tightenings (including the original manufacturer tightening).

Caution

Upon each overhaul, strip the engine completely and change all parts that appear to be even slightly damaged. Follow the service table. After overhaul: 1,000 km, the engine can no longer be used for racing.

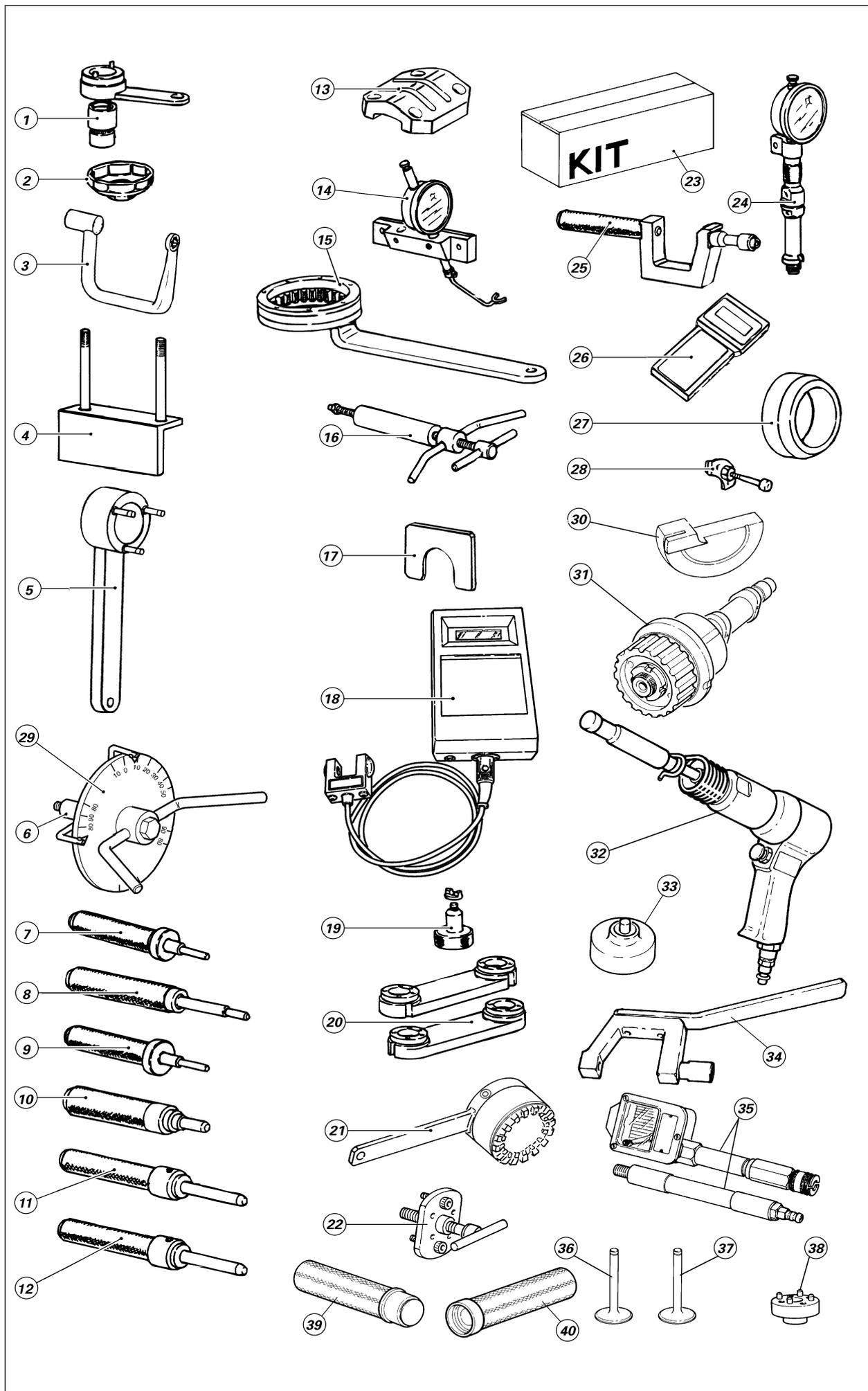
Tabella manutenzione motore

<i>Operazioni</i>	<i>Ogni 500 km</i>	<i>Ogni 1000 km</i>	<i>Ogni 2000 km</i>	<i>Ogni 4000 km</i>
<i>Albero motore</i>	<i>C/P</i>			
<i>Alternatore</i>	<i>S</i>			
<i>Arpione cambio</i>	<i>C</i>			
<i>Asta comando frizione</i>	<i>S</i>			
<i>Bielle</i>	<i>C/P</i>			<i>S</i>
<i>Bilancieri di apertura</i>	<i>C</i>	<i>S</i>		
<i>Bilancieri di chiusura</i>	<i>S</i>			
<i>Bronzine bielle</i>	<i>S</i>			
<i>Cambio</i>	<i>C</i>			<i>S</i>
<i>Campana frizione</i>	<i>S</i>			
<i>Candele</i>	<i>S</i>			
<i>Carter motore</i>	<i>S</i>			
<i>Cilindri</i>	<i>S</i>			
<i>Cinghie distribuzione</i>	<i>S</i>			
<i>Compressione (*)</i>	<i>C</i>			
<i>Coppia primaria</i>	<i>S</i>			
<i>Cuscinetti tendicinghia</i>	<i>S</i>			
<i>Dado frizione</i>	<i>S</i>			
<i>Dado volano</i>	<i>S</i>			
<i>Dischi frizione</i>	<i>S</i>			
<i>Fasatura distribuzione</i>	<i>C</i>			
<i>Filtro aspirazione olio motore</i>	<i>P</i>			
<i>Filtro carburante</i>		<i>S</i>		
<i>Filtro olio</i>	<i>S</i>			
<i>Forchette cambio</i>	<i>C</i>			
<i>Giochi valvole</i>		<i>C</i>		
<i>Gommini valvole</i>	<i>S</i>			
<i>Guarnizioni teste</i>	<i>S</i>			
<i>Ingranaggio di comando pompa olio</i>	<i>S</i>			
<i>Ingranaggio distribuzione</i>		<i>C</i>	<i>S</i>	
<i>Olio motore</i>	<i>S</i>			
<i>Paraolio albero motore</i>	<i>S</i>			
<i>Paraolio corona primaria</i>	<i>S</i>			
<i>Pistoni e segmenti</i>	<i>S</i>			
<i>Pompa olio</i>	<i>C</i>			
<i>Pressione olio motore (*)</i>		<i>C</i>		
<i>Prigionieri cilindri</i>	<i>S</i>			
<i>Rosetta dado alternatore</i>	<i>S</i>			
<i>Scodellini molla spingidisco</i>		<i>S</i>		
<i>Sensore accensione</i>			<i>S</i>	
<i>Serraggio teste</i>	<i>C</i>			
<i>Tamburo cambio</i>	<i>C</i>			
<i>Tenuta pompa acqua</i>	<i>S</i>			
<i>Tenuta valvole</i>	<i>C</i>			
<i>Valvole</i>	<i>S</i>			
<i>Viti biella (#)</i>	<i>S</i>			
<i>Vite forata passaggio olio carter</i>	<i>S</i>			

Engine service table

Operations	Every 500 km	Every 1,000 km	Every 2,000 km	Every 4,000 km
Crankshaft	C/P			
Generator	S			
Gearbox drum selector lever	C			
Clutch pushrod	S			
Connecting rods	C/P			S
Opening rocker arms	C	S		
Closing rocker arms	S			
Connecting rod bearing shells	S			
Gearbox	C			S
Clutch housing	S			
Spark plugs	S			
Engine crankcase	S			
Cylinders	S			
Timing belts	S			
Compression (*)	C			
Primary drive gear	S			
Belt tensioner bearings	S			
Clutch nut	S			
Flywheel nut	S			
Clutch plates	S			
Timing	C			
Engine oil intake filter	P			
Fuel filter		S		
Oil filter	S			
Gear selector forks	C			
Valves clearances		C		
Valve seals	S			
Head gaskets	S			
Oil pump drive gear	S			
Timing gear		C	S	
Engine oil	S			
Crankshaft oil seal	S			
Primary gear Wheel oil seal	S			
Pistons and piston rings	S			
Oil pump	C			
Engine oil pressure (*)		C		
Cylinder stud bolts	S			
Generator	S			
Disc spring caps		S		
Pick-up (Ignition sensor)				S
Head bolts tightening	C			
Gearbox drum	C			
Water pump seal	S			
Valves sealing	C			
Valves	S			
Connecting rod bolts (#)	S			
Drilled screw for casing oil	S			

Scomposizione motore
Engine disassembly



ATTREZZI SPECIALI

1)	88713.1932	Chiave ferma pulegge distribuzione
2)	0675.03.210	Chiave smontaggio cartuccia olio
3)	88713.1139	Chiave per serraggio dadi testa
4)	88713.0891	Base per montaggio testa
5)	88713.1400	Chiave ferma ingranaggio coppia primaria
6)	88713.0123	Attrezzo porta disco graduato per controllo anticipo con disco
7)	88713.1937	Punzone piantaggio guidavalvola scarico
8)	88713.1939	Punzone estrazione guidavalvola
9)	88713.1938	Punzone piantaggio guidavalvola aspirazione
10)	88700.5608	Punzone per piantaggio paraolio asta frizione
11)	88713.1940	Punzone per piantaggio sede valvola scarico
12)	88713.1941	Punzone per piantaggio sede valvola aspirazione
13)	88765.1067	Attrezzo misura profondità sacche valvole
14)	88765.1001	Calibro alzata valvola
15)	88713.0146	Chiave ferma tamburo frizione
16)	88713.0862	Estrattore perno bilancieri
17)	88713.1309	Spessimetro a forchetta 2,35 mm
18)	88765.1190	Frequenzimetro CLAVIS BELT TENSION METER-TYPE
19)	88765.0978	Calibro per controllo registri semianelli
20)	88713.0847	Attrezzo fase albero a camme
21)	88713.1419	Chiave ferma alternatore per bloccaggio dado
22)	88713.1435	Estrattore per smontare coperchio alternatore
23)	88713.1781	Kit serraggio bielle (composto da: chiave - micrometro - supporto - boccola)
24)	88765.0968	Calibro controllo P.M.S.
25)	88713.1429	Attrezzo per piantaggio paraolio valvole
26)	88765.1068	Strumento di diagnosi (I)
	88765.1069	Strumento di diagnosi (GB)
	88765.1070	Strumento di diagnosi (F)
	88765.1071	Strumento di diagnosi (D)
	88765.1072	Strumento di diagnosi (E)
27)	98112.0002	Disco graduato
28)	88700.5665	Bussola montaggio ingranaggio campana frizione
29)	88713.1091	Piastrino per posizionamento forcella innesto marce
30)	88713.1564	Attrezzo per montaggio semicuscinetti su biella
31)	88713.1907	Albero distribuzione di servizio per assestamento semiconi con percussore
32)	88713.1913	Percussore pneumatico URYU BRH-7 per assestamento semiconi
33)	88765.1129	Calibro per controllo registri semiconi
34)	88713.1748	Attrezzo per rimozione semiconi
35)	88765.1140	Apparecchiatura prova compressione (MOTOMETER)
36)	88765.1184	Valvola calibro aspirazione
37)	88765.1182	Valvola calibro scarico
38)	88713.1787	Chiave di serraggio tappo coppa bassa
39)	88713.0870	Attrezzo montaggio controfaccia
40)	88713.0869	Attrezzo montaggio tenuta

SPECIAL SERVICE TOOLS FOR ENGINE

1)	88713.1932	Timing belt rollers wrench
2)	0675.03.210	Wrench for removing oil filter cartridge
3)	88713.1139	Wrench for tightening head nuts
4)	88713.0891	Base for head assembly
5)	88713.1400	Primary drive gear lock wrench
6)	88713.0123	Degree wheel holder tool for ignition advance check
7)	88713.1937	Exhaust valve guide drift
8)	88713.1939	Valve guide pulling drift
9)	88713.1938	Intake valve guide drift
10)	88700.5608	Clutch rod seal drift
11)	88713.1940	Exhaust valve seat drift
12)	88713.1941	Intake valve seat drift
13)	88765.1067	Valve pocket depth gauge
14)	88765.1001	Valve lift gauge
15)	88713.0146	Clutch drum lock wrench
16)	88713.0862	Rocker shaft puller
17)	88713.1309	Fork feeler gauge - 2.35 mm
18)	88765.1190	Frequency meter CLAVIS BELT TENSION METER-TYPE
19)	88765.0978	Split ring shim gauge
20)	88713.0847	Camshaft timing tool
21)	88713.1419	Generator clamp wrench for nut locking
22)	88713.1435	Puller for removal of generator cover
23)	88713.1781 holder, bush)	Kit for tightening con-rods (includes wrench, micrometer,
24)	88765.0968	TDC check gauge
25)	88713.1429	Valve seal drift
26)	88765.1068 88765.1069 88765.1070 88765.1071 88765.1072	Tester (J) Tester (E) Tester (F) Tester (D) Tester (E)
27)	98112.0002	Degree wheel
28)	88700.5665	Bushing for mounting clutch housing gear
29)	88713.1091	Plate for positioning gear engagement fork
30)	88713.1564	Con-rod bearing assembly tool
31)	88713.1907	Service shaft for collet bedding with driver
32)	88713.1913	Air impact driver URYU-BRH-7 for collet bedding
33)	88765.1129	Gauge to check collet shims
34)	88713.1748	Tool to remove collets
35)	88765.1140	Compression tester (MOTOMETER)
36)	88765.1184	Master intake valve
37)	88765.1182	Master exhaust valve
38)	88713.1787	Tool to tighten bottom sump plug
39)	88713.0870	Counter face assembly tool
40)	88713.0869	Seal assembly tool

CARATTERISTICHE PRODOTTI

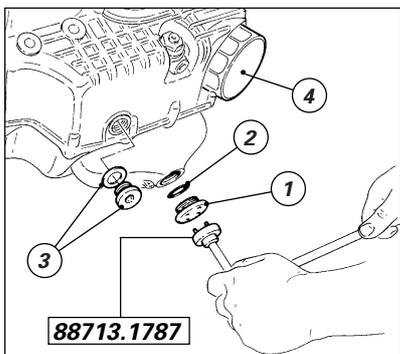
I prodotti usati per il serraggio, la sigillatura e la lubrificazione degli elementi verranno rappresentati all'interno della figura con un simbolo. La tabella riporta i simboli utilizzati e le caratteristiche relative ai vari prodotti.

Simbolo	Caratteristiche	Prodotto consigliato
	Olio motore	SHELL Advance Ultra 4
	Liquido speciale per sistemi idraulici DOT 4.	SHELL Advance Brake DOT 4
	Olio per ingranaggi SAE 80-90 o prodotti specifici per catene con anelli OR.	SHELL Advance Chain o Advance Teflon Chain
	Liquido antigelo (totalmente assente da nitriti, ammine e fosfati) 35+40% + acqua.	SHELL Advance coolant o Glycoshell
	GREASE A Grasso a base di litio, a fibra media, di tipo "multipurpose".	SHELL Alvania R3
	GREASE B Grasso al bisolfuro di molibdeno resistente ad estreme sollecitazioni meccaniche e termiche.	SHELL Retinax HDX2
	GREASE C Grasso per cuscinetti e articolazioni sottoposti a prolungate sollecitazioni meccaniche. Temperatura di utilizzo da -10 a 110 °C.	SHELL Retinax LX2
	GREASE D Grasso con proprietà protettive, anticorrosive e di idrorepellenza.	SHELL Retinax HD2
	GREASE E Grasso PANKL - PLB 05.	
	GREASE F Grasso OPTIMOL - PASTE WHITE T.	
	LOCK 1 Frenafiletto a debole resistenza meccanica.	
	LOCK 2 Frenafiletto a media resistenza meccanica.	
	LOCK 3 Frenafiletto ad alta resistenza meccanica per sigillatura di parti filettate.	
	LOCK 4 Sigillante per piani ad alta resistenza meccanica e ai solventi. Resiste ad alte temperature (fino a 200 °C), sigilla pressioni fino a 350 Atm e colma giochi fino a 0,4 mm.	
	LOCK 5 Adesivo strutturale permanente per accoppiamenti cilindri a scorrimento libero o filettati su parti meccaniche. Alta resistenza meccanica ed ai solventi. Temperatura di utilizzo da -55 a 175 °C.	
	LOCK 6 Sigillante di tubazioni e raccorderie medio-grandi, per acqua e ogni tipo di gas (ad eccezione dell'ossigeno). Massima capacità di riempimento: 0,40 mm (gioco diametrale).	
	LOCK 7 Adesivo istantaneo gomma - plastica, con base etilica caricato ad elastomeri.	
	LOCK 8 Bloccante permanente di parti filettate, cuscinetti, bussole, scanalati e chiavette. Temperatura di esercizio da -55 a 150 °C.	
	Guarnizione liquida THREE BOND.	
	Pasta sigillante per tubi di scarico. Autosigillante si indurisce al calore e resiste a temperature superiori a 1000 °C.	
	Spray impiegato nel trattamento degli impianti elettrici. Rimuove umidità e condensa e offre alta resistenza alla corrosione. Idrorepellente.	SHELL Advance Contact Cleaner

PRODUCT SPECIFICATIONS

Symbols inside the diagram show the type of threadlocker, sealant or lubricants to be used at the points indicated. The table below shows the symbols together with the specifications for the threadlockers, sealants and lubricants to be used.

Symbol	Specifications	Advised product
	Engine oil (for specifications, see page 26).	SHELL Advance Ultra 4
	DOT 4 special hydraulic brake fluid.	SHELL Advance Brake DOT 4
	SAE 80-90 gear oil or special products for chains with O-rings.	SHELL Advance Chain or Advance Teflon Chain
	Anti-freeze (nitride, amine and phosphate free) 35-40% water solution.	SHELL Advance coolant or Glycoshell
	GREASE A Multipurpose, medium fibre, lithium grease.	SHELL Alvania R3
	GREASE B Molybdenum disulphide grease, high mechanical stress and high temperature resistant.	SHELL Retinax HDX2
	GREASE C Bearing/joint grease for parts subject to prolonged mechanical stress. Temperature range: -10 to 110°C.	SHELL Retinax HDX2
	GREASE D Protective grease. Corrosion protectant, waterproof.	SHELL Retinax HDX2
	GREASE E PANKL grease PLB 05.	
	GREASE F OPTIMOL grease PASTE WHITE T.	
	LOCK 1 Low-strength threadlocker.	
	LOCK 2 Medium-strength threadlocker.	
	LOCK 3 High-strength thread sealant for threaded parts.	
	LOCK 4 Flange sealant. Resistant to high mechanical stress, solvents and high temperatures (up to 200°C). For pressures up to 350 Atm. Fills gaps up to 0.4 mm.	
	LOCK 5 Permanent adhesive for smooth or threaded cylindrical fasteners on mechanical parts. High resistance to mechanical stresses and solvents. Temperature range: -55 to 175°C.	
	LOCK 6 Pipe sealant for pipes and medium to large fasteners. For water and gases (except oxygen). Maximum filling capacity: diameter gaps up to 0.40 mm.	
	LOCK 7 Speed bonder for rubber and plastics. Elastomer loaded ethylic base.	
	LOCK 8 High-strength retaining compound for threaded parts, bearings, bushes, splines and keys. Temperature range: -55 to 150°C.	
	THREE BOND liquid gasket.	
	Exhaust pipe paste. Self-curing sealant, hardens when heated. For temperatures over 1000°C.	
	Spray used in treating electrical systems to eliminate moisture and condensation. Provides high resistance to corrosion. Waterproof.	SHELL Advance Contact cleaner.



SCARICO OLIO

- Rimuovere il tappo (1) con guarnizione OR (2) del collettore inferiore olio utilizzando la chiave cod. **88713.1787**.
- Svitare e rimuovere il tappo di scarico (3) con relativa guarnizione.
- Svitare e rimuovere il filtro olio (4) utilizzando l'apposito attrezzo cod. **0675.03.210**.



Attenzione

Non disperdere l'olio esausto nell'ambiente.

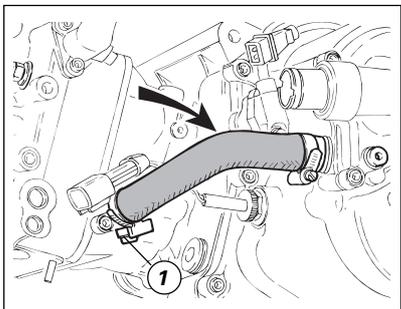
DRAINING THE OIL

- Remove the cap (1) and O-ring (2) of the lower oil collector using wrench part no. **88713.1787**.
- Unscrew and remove the drain plug (3) complete with its seal.
- Unscrew and remove the oil filter (4) using the service tool part no. **0675.03.210**.



Warning

Dispose of oil in compliance with environmental protection regulations.

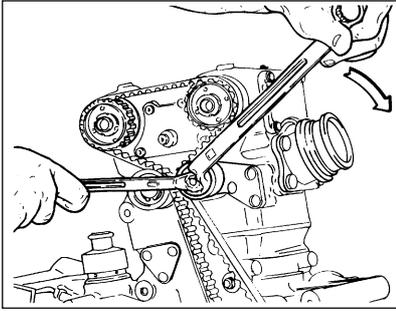


SCARICO LIQUIDO DI RAFFREDDAMENTO

- Svitare la vite (1) dal raccordo di mandata acqua dalla pompa al cilindro orizzontale e lasciare drenare il liquido contenuto nel motore.
- Rimuovere i manicotti di collegamento pompa-cilindri.

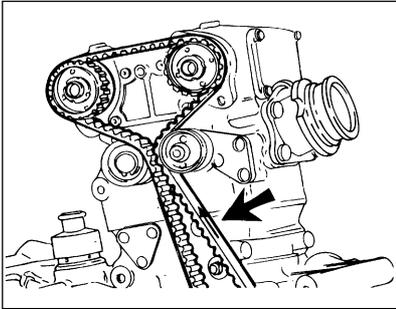
DRAINING THE COOLANT

- Unscrew the screw (1) of the coolant delivery hose between the pump and the horizontal cylinder and allow the engine coolant to drain off.
- Remove the hoses between the pump and the cylinders.



CANDELE, CINGHIE E TENDITORI MOBILI

- Rimuovere le candele di accensione.
- Allentare e rimuovere il dado di fissaggio (1) e sfilare contemporaneamente il tenditore mobile e la cinghia.
- In caso di riutilizzo, praticare sulla superficie esterna di ogni cinghia una freccia indicante il senso di rotazione (antiorario) ed un riferimento indicante la testa sulla quale è montata ("V" o "O").

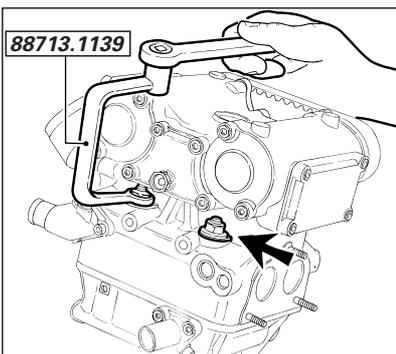
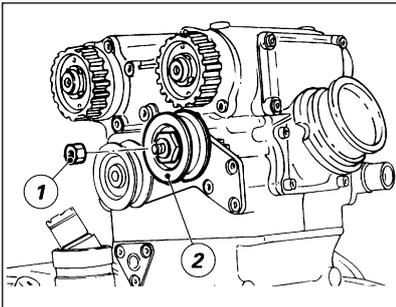
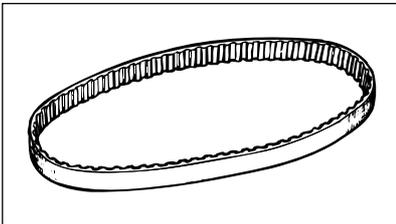


- **Importante**
Piegature brusche (raggio minimo di curvatura **20 mm**), olio, benzina o solventi danneggiano irreparabilmente le cinghie dentate.

SPARK PLUGS, TIMING BELTS AND MOBILE TENSIONERS

- Remove the spark plugs.
- Loosen and remove the retaining nut (1). Remove the mobile tensioner roller and the belt.
- If you intend using the belts again after disassembly, mark the outer face of each belt with an arrow indicating the direction of travel (anti-clockwise) and a letter indicating the head on which the belt is to be reassembled (e.g. "V" for vertical or "O" for horizontal).

- **Caution**
Tight bends (minimum radius **20 mm**), oil, fuel or solvents cause permanent damage to the toothed belts.

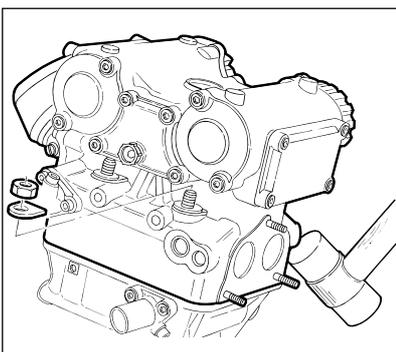


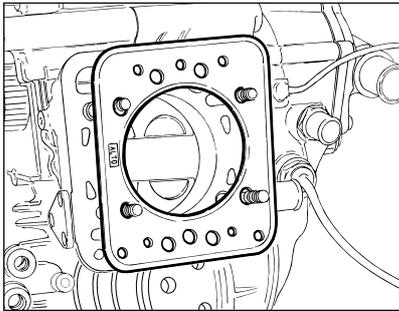
TESTA

- Allentare, procedendo in diagonale, i dadi della testa utilizzando la chiave cod. **88713.1139** abbinata ad una chiave a cricchetto.
- Sfilare leggermente la testa : per ottenerne il distacco dal cilindro è necessario assestare qualche colpo di martello in plastica senza danneggiarla
- Rimuovere i dadi e le rosette speciali.
- Sfilare la testa dai prigionieri.

CYLINDER HEAD

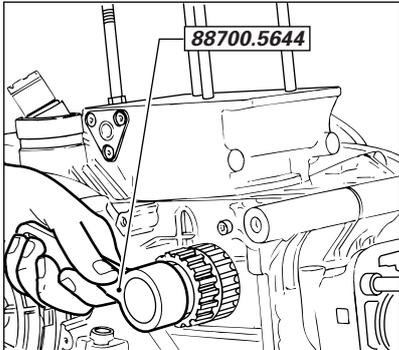
- Using service tool part no. **88713.1139** and a ratchet handle, loosen the cylinder head nuts; work diagonally.
- Lift the head up slightly. Tap the head with a plastic hammer to release it from its position.
- Remove the nuts and the special spring washers.
- Remove the head from the stud bolts.





CILINDRO E PISTONE

○ Sfilare la guarnizione di tenuta tra testa e cilindro. La guarnizione metallica è riutilizzabile perciò è necessario contrassegnarla per installarla nello stesso gruppo termico durante il rimontaggio.
 - Portare il pistone del cilindro orizzontale al punto morto superiore ruotando le pulegge sull'albero di rinvio distribuzione con la chiave cod. **88700.5644**. I perni della chiave devono essere inseriti nei 2 fori **non filettati** della puleggia.

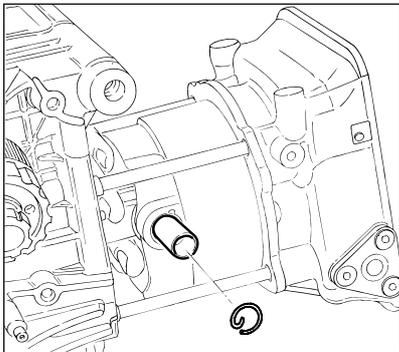


○ Sfilare delicatamente il cilindro; se necessario scuoterlo leggermente con qualche colpo di martello in gomma quindi sollevarlo fino a che risulti accessibile lo spinotto del pistone.

○ Rimuovere il fermo dello spinotto dal lato frizione.

- Operando dal lato opposto, sfilare lo spinotto quel tanto che basta da disimpegnare la biella.

○ Sfilare completamente dai prigionieri il gruppo completo pistone-cilindro. In caso di rimozione del pistone dal cilindro contrassegnare gli elementi per poterli accoppiare nel rimontaggio.



- Portare il pistone del cilindro verticale al punto morto superiore ed agire analogamente al cilindro orizzontale.

○ Rimuovere dai cilindri le boccole (1) di centraggio.

- A questo punto è consigliabile otturare le aperture del carter con uno straccio per impedire che corpi estranei possano cadere all'interno.



CYLINDERS AND PISTONS

○ Remove the gasket between the head and the cylinder. This is a metal gasket and can be used again at reassembly. If you intend using the gasket again, mark it so that it can be refitted to the same cylinder at reassembly.

- Move the horizontal cylinder piston to the top dead centre position by turning the rollers of the timing layshaft with the special tool part no. **88700.5644**. Insert the spanner pins in the two **unthreaded holes** in the roller; do not use the threaded holes.

○ Carefully lift the cylinder. If necessary, tap the cylinder lightly with a rubber hammer. Raise the cylinder until the piston gudgeon pin is accessible.

○ Remove the circlip from the gudgeon pin on the clutch-side.

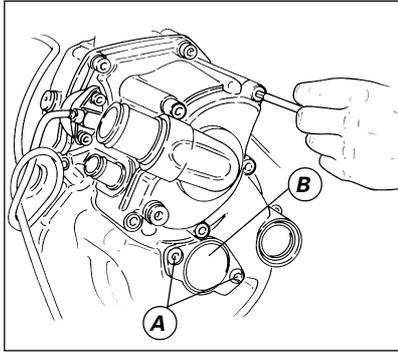
- Working from the other side, move the gudgeon pin out until the con-rod is released.

○ Lift the piston-cylinder assembly and remove from the stud bolts. If you are going to remove the piston from the cylinder, mark all the parts accordingly so that they can be matched at reassembly.

- Move the piston of the vertical cylinder to top dead centre and then proceed as per the instructions above for the horizontal cylinder.

○ Remove the centring bushes (1) from the cylinders.

- Block the openings in the crankcase with rags to prevent anything falling inside.



COPERCHIO ALTERNATORE

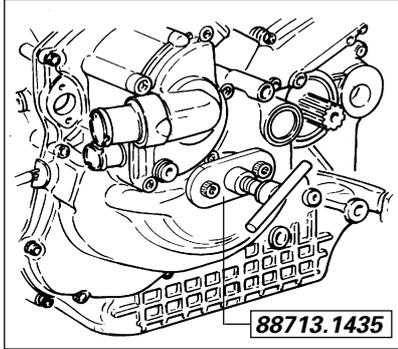
○ Svitare le 2 viti (A) che fissano il coperchietto (B) di chiusura del foro in corrispondenza dell'albero motore.

- Rimuovere il coperchietto (B).
- Svitare le viti di fissaggio del coperchio alternatore. Vincolato a questo coperchio si trovano lo statore del generatore, i sensori numero di giri e fase e il gruppo pompa acqua.

○ Fissare l'estrattore cod.

88713.1435 nei fori delle viti (A) di fissaggio del coperchietto precedentemente rimosso.

- Ruotare lentamente il perno centrale dell'attrezzo fino ad ottenere il distacco del coperchio dal semicarter alternatore.



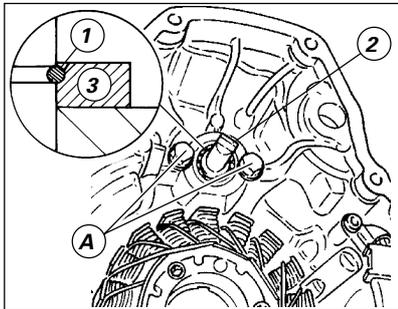
ALTERNATOR COVER

○ Unscrew the 2 bolts (A) fixing the small cover (B) to the hole over the crankshaft.

- Remove the cover (B).
- Unscrew the retaining screws from the alternator cover. The alternator cover houses the generator stator, the rpm and timing sensors and the water pump unit.

○ Fix the puller part no. **88713.1435** to the holes (A) for the small cover screws removed previously.

- Slowly turn the centre pin of the puller to detach the cover from the alternator cover.

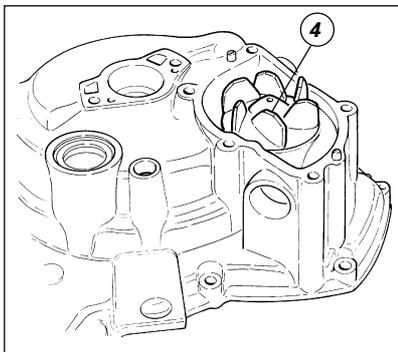


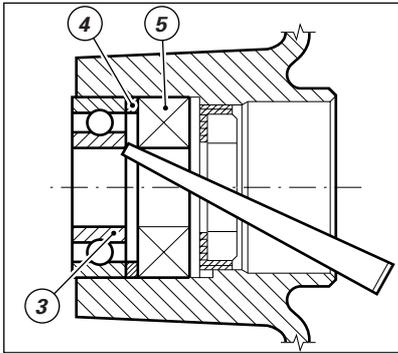
- Dovendo sostituire la tenuta meccanica o i cuscinetti di supporto della girante utilizzare la seguente procedura:

- premere la girante mandando a pacco la molla;
- mandare in battuta il distanziale (3) in modo da poter sfilare l'anello elastico di bloccaggio (1);
- sfilare anche il distanziale (3);
- svitare e rimuovere le due viti (A) con rosetta;
- sfilare la girante (4) con anello di tenuta dal lato esterno.

- To change the mechanical seal or the rotor bearings, proceed as follows:

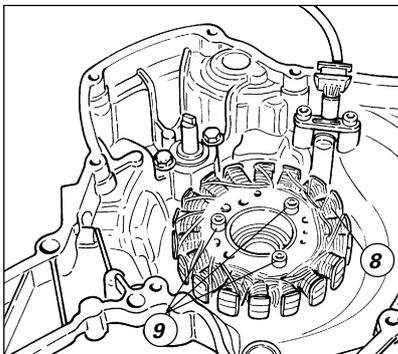
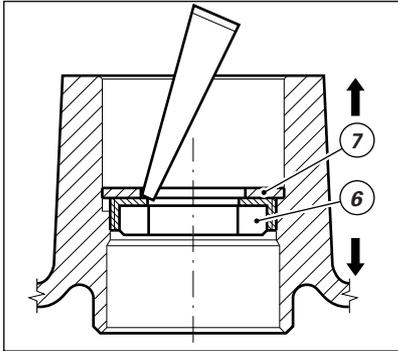
- press the rotor so to fully compress the spring;
- push the spacer (3) fully home and remove the snap ring (1);
- remove the spacer (3);
- remove the two screws (A) and washers;
- take out the rotor (4) and seal form the outside.





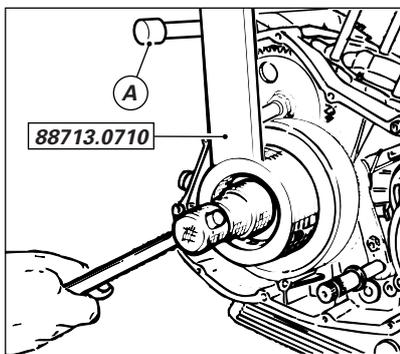
- Operando dal lato girante con un punzone adatto, spingere sull'anello interno del cuscinetto (3) di estremità fino ad ottenerne l'estrazione dal coperchio.
- Sfilare il distanziale (4) e rimuovere allo stesso modo l'altro cuscinetto (5).
- Operando dal lato interno del coperchio, rimuovere la controfaccia (6) dell'anello di tenuta.
- Rimuovere il distanziale interno (7).

- Working with a drift from the rotor side, push the inner ring of the outer bearing (3) until bearing is removed from the cover.
- Remove the spacer (4) and remove the other bearing (5) using a drift as before.
- Working from inside the cover, remove the counter face (6) of the seal ring (7).
- Remove the inner spacer (7).



- Per rimuovere lo statore (8) del generatore dal suo fissaggio all'interno del coperchio è necessario svitare le 3 viti (9).

- To remove the generator stator (8) from its seat inside the cover, unscrew the 3 screws (9).

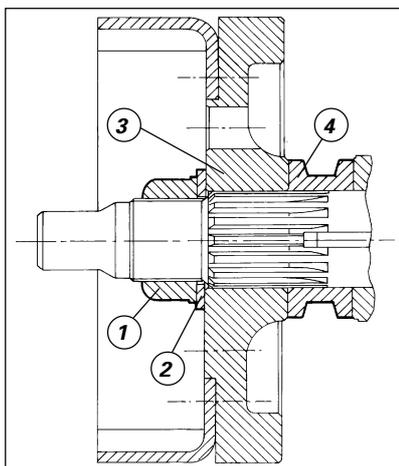


ALTERNATORE E VOLANO

▲ Montare sul rotore del generatore l'attrezzo cod. **88713.0710** e bloccarne la rotazione portando l'impugnatura a contatto con un perno (A) inserito nel foro della vite di fissaggio anteriore blocco motore.

○ Svitare il dado (1) di fissaggio del rotore ruotandolo in senso antiorario. Per poter eseguire correttamente questa operazione è necessario disporre di una chiave a bussola con braccio sufficientemente lungo, inoltre, mentre si svita, spingere assialmente la bussola per evitare dannosi contraccolpi in caso di fuoriuscita della bussola dal dado.

- Rimuovere il dado (1), la molla a tazza (2), e il volano (3).
- Sfilare il distanziale (4) volano.

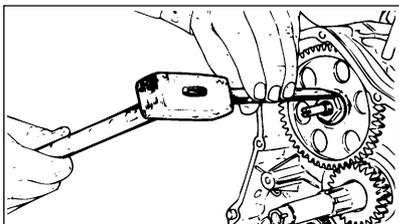


ALTERNATOR AND FLYWHEEL

▲ Fit the service tool part no. **88713.0710** to the generator rotor. Clamp the rotor in position by turning the tool handle until it locks against a pin (A) inserted in the front engine mounting screw hole.

○ Unscrew the rotor retaining nut (1) anti-clockwise. To unscrew the nut, use a box spanner with a long tommy bar. As you unscrew, press axially down on the box spanner to prevent the spanner slipping off the nut and damaging components.

- Remove the nut (1), the Belleville washer (2), and the flywheel (3).
- Remove the flywheel spacer (4).



INGRANAGGI COMANDO DISTRIBUZIONE

- Raddrizzare la rondella di sicurezza del dado di bloccaggio ingranaggio condotto distribuzione.

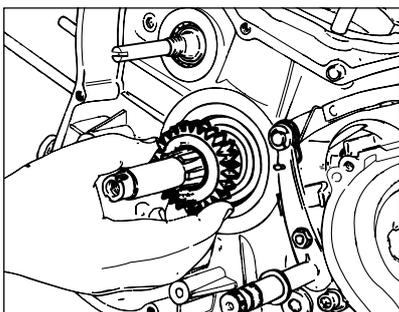
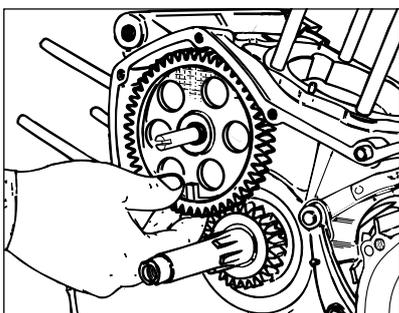
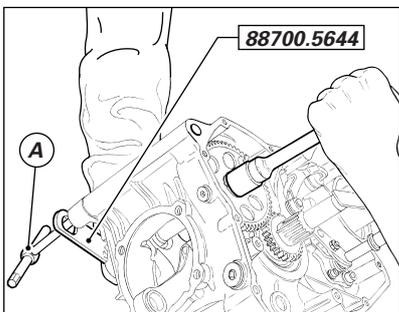
- Montare nei 2 fori non filettati della puleggia esterna sull'albero rinvio distribuzione la chiave

cod. **88700.5644** e bloccarne la rotazione inserendo un perno (A) nel foro dell'impugnatura della chiave e nella sede della vite di fissaggio anteriore blocco motore al telaio.

○ Svitare il dado di fissaggio ingranaggio condotto ruotandolo in senso antiorario con una chiave adatta.

○ Rimuovere il dado, la rondella, l'ingranaggio condotto della distribuzione e la linguetta.

○ Sfilare dall'albero motore l'ingranaggio di comando distribuzione e la relativa linguetta.



TIMING GEARS

- Straighten the lock washer of the timing gear securing nut.

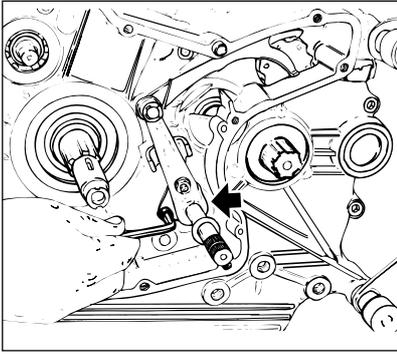
- Fit the service tool part no.

88700.5644 to the two unthreaded holes in the outer roller on the timing layshaft. Insert a pin (A) through the hole in the tool handle and into the front engine-frame mounting bolt hole to clamp the roller in position.

○ Unscrew the retaining nut of the driven gear by turning it anti-clockwise with a suitable tool.

○ Remove the nut, the washer the driven gear and the key.

○ Remove the timing drive gear and its key from the crankshaft.

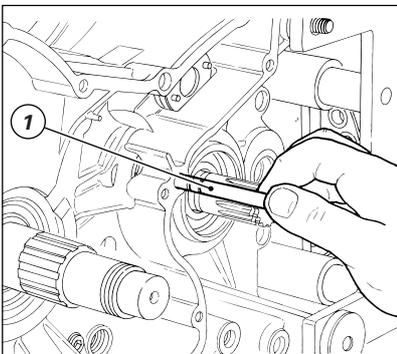
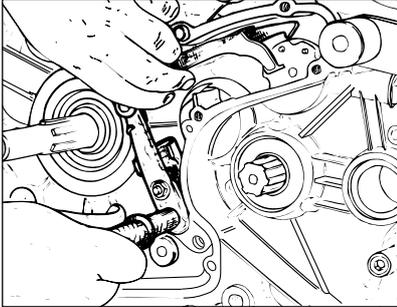


LEVERAGGIO SELEZIONE MARCE

- Svitare le 2 viti di fissaggio del leveraggio di selezione del cambio.
- Rimuovere il leveraggio completo dal carter.

GEAR SELECTOR LEVER

- Unscrew the 2 retaining bolts from the gear selector lever.
- Remove the complete lever assembly from the casing.

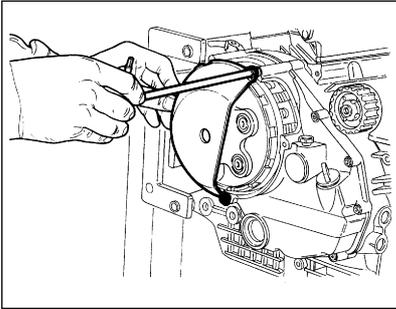


ASTA COMANDO FRIZIONE

- Sfilare l'asta (1) comando frizione completa di anelli OR.

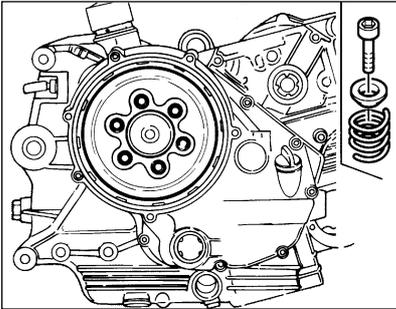
CLUTCH PUSHROD

- Slide out the clutch pushrod (1) complete with O-rings.



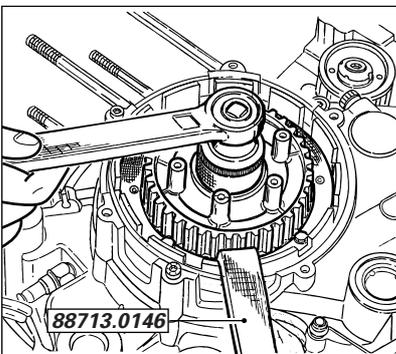
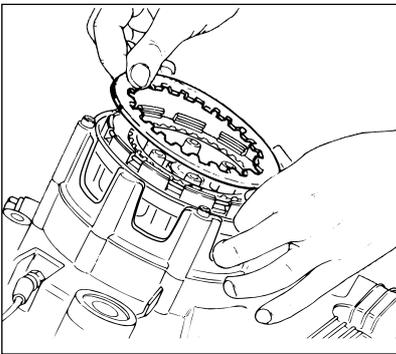
FRIZIONE

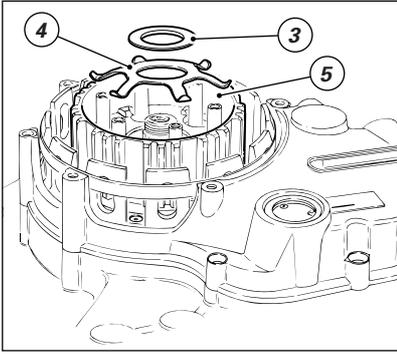
- Svitare le 3 viti di fissaggio del coperchio di ispezione frizione e rimuoverlo.
- Svitare e rimuovere le 6 viti di fissaggio del pacco frizione e sfilare le molle.
 - Sfilare lo spingidisco e i dischi della frizione.
 - Raddrizzare la rosetta di sicurezza del dado di bloccaggio tamburo frizione.
- ▲ Montare sul tamburo l'attrezzo cod. **88713.0146** e bloccarne la rotazione portando l'impugnatura dell'attrezzo a contatto con un perno inserito in uno dei fori di fissaggio blocco motore al telaio.
- Con una chiave a bussola adatta svitare il dado di bloccaggio tamburo frizione.



CLUTCH

- Unscrew the 3 retaining screws on the clutch inspection cover. Remove the cover.
- Unscrew and remove the 6 retaining screws of the clutch plate set and remove the springs.
 - Remove the plate pusher and the clutch plates.
 - Straighten the spring lock washer on the clutch drum nut.
- ▲ Fit service tool part no. **88713.0146** to the clutch drum and clamp the drum in position by stopping the tool handle against a pin inserted in one of the engine-frame mounting holes.
- Using a socket spanner, unscrew the clutch drum lock nut.



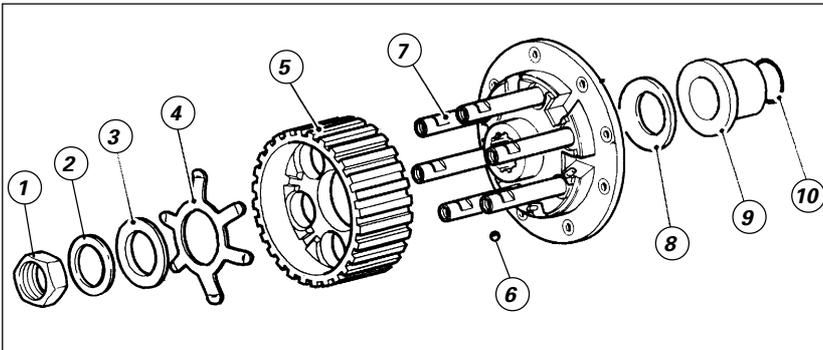
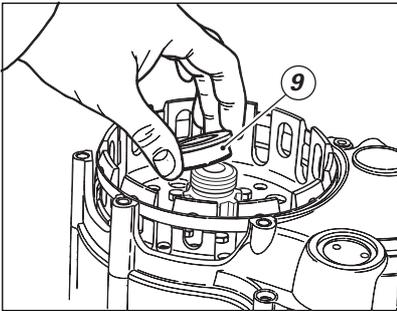
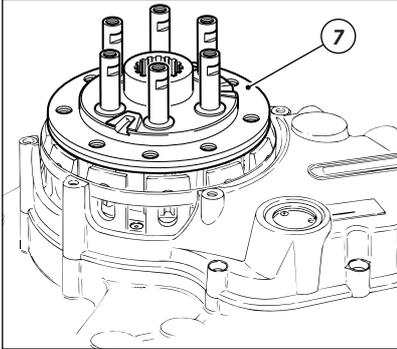


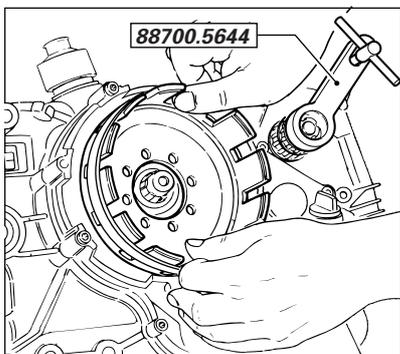
Rimuovere:

- il dado (1);
- la rondella (tenera) (2);
- il distanziale (3);
- la molla antisaltellamento (4);
- il tamburo frizione (5);
- le sfere (6);
- il gruppo flangia (7);
- la molla a tazza (8);
- il distanziale (9) con OR (10).

Remove

- the nut (1);
- the (soft) washer (2);
- the spacer (3);
- the anti-slip spring (4);
- the clutch drum (5);
- the balls (6);
- the flange assembly (7);
- the Belleville washer (8);
- the spacer (9) with the O-ring (10).





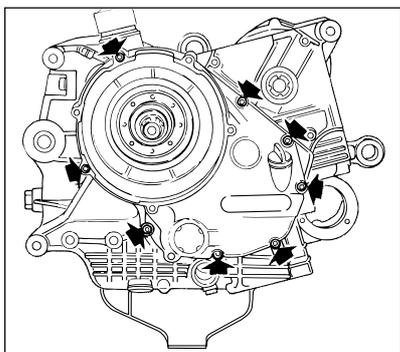
COPERCHIO FRIZIONE

- Posizionare l'attrezzo cod. **88700.5644**, come in figura, per impedire la rotazione della campana durante l'allentamento delle viti.
- Rimuovere la campana frizione dall'ingranaggio della primaria.



Note

Se non deve essere eseguito nessun intervento sugli elementi che compongono il coperchio, questa operazione può essere evitata lasciando il gruppo campana e ingranaggio della primaria montato sul coperchio frizione.



- Svitare e rimuovere le 8 viti di fissaggio del coperchio frizione e, aiutandosi con un martello di plastica, battere in vari punti sul contorno del coperchio per favorire il distacco dello stesso dal semicarter.
- Rimuovere l'anello OR (1) in corrispondenza del passaggio olio tra coperchio frizione e semicarter.



CLUTCH CASING

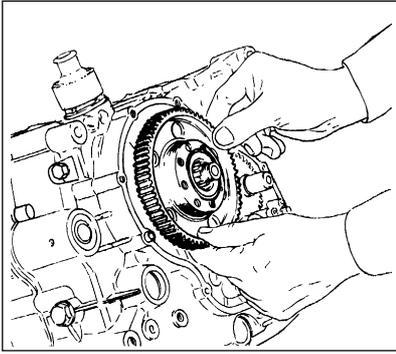
- Fit the service tool part no. **88700.5644**, as shown to prevent the drum unit from rotating while the screws are being loosened.
- Remove the clutch housing from the primary drive gear.



Note

If you do not intend to work on any of the clutch casing components, you may skip the previous operation and leave the housing and the primary drive gear mounted on the clutch casing.

- Unscrew and remove the 8 retaining bolts on the clutch casing. Tap around the outside of the casing with a plastic hammer so that clutch casing detaches from the crankcase half.
- Remove the O-ring (1) from the oil way between the clutch casing and the crankcase half.



INGRANAGGIO FRIZIONE DELLA TRASMISSIONE PRIMARIA

○ Sfilare dall'albero primario l'ingranaggio completo di cuscinetti e paraolio.

Per la sostituzione degli elementi interni all'ingranaggio operare come segue:

- Rimuovere il paraolio (1) dall'ingranaggio.

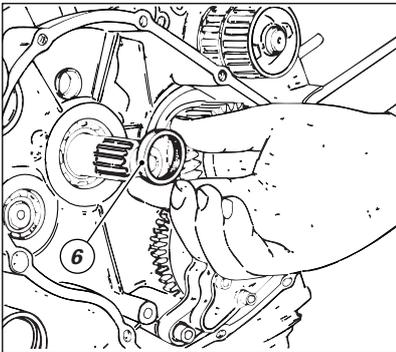
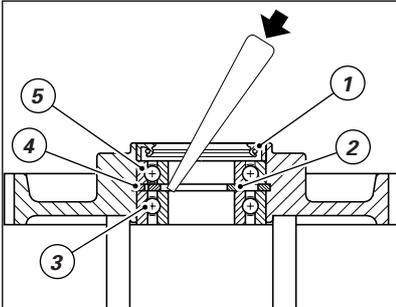
- Con un piccolo punzone scostare il distanziale (2) interno ai due cuscinetti.

- Con un punzone adatto, appoggiato all'anello interno del cuscinetto (3), spingere quest'ultimo verso l'esterno cambiando continuamente punto di appoggio per ottenere un'estrazione in squadra del cuscinetto.

○ Rimuovere il distanziale interno (2) e l'anello seeger speciale (4); questi elementi vanno sempre sostituiti in coppia

○ Rimuovere l'altro cuscinetto (5) utilizzando un adatto tampone che appoggi sull'anello esterno.

○ Sfilare dall'albero primario il distanziale (6).



CLUTCH PRIMARY DRIVE GEAR

○ Remove the clutch gear complete with bearings and oil seal from the primary drive shaft.

To change parts inside the gear, proceed as follows:

- Remove the oil seal (1) from the gear.

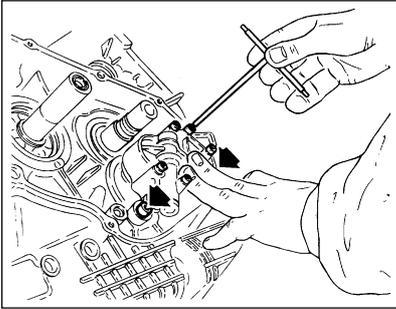
- Using a small drift, move the spacer (2) between the two bearings.

- Using a drift on the inner ring of the bearing (3) push the bearing outwards; change the drift position frequently so that the bearing is pushed out squarely.

○ Remove the inner spacer (2) and the snap ring (4); these two components must be changed as a pair.

○ Remove the other bearing (5) using a drift on the outer ring.

○ Remove the spacer (6) from the primary shaft.

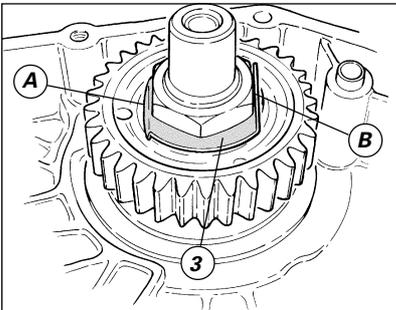
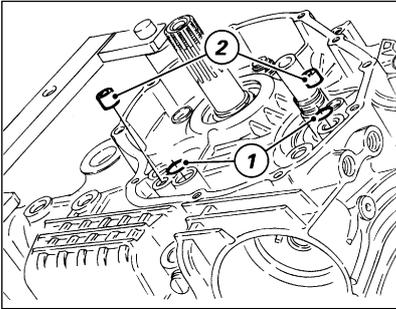


POMPA OLIO

- Svitare e rimuovere le viti di fissaggio della pompa olio completa.
- Rimuovere la pompa olio e sfilare dal semicaratter i due anelli OR (1) e le 2 boccole di centraggio (2).

OIL PUMP

- Unscrew and remove the oil pump retaining bolts.
- Remove the oil pump, and slide out the two O-rings (1) and the two centring bushes (2) from the crankcase half.



INGRANAGGIO ALBERO MOTORE DELLA TRASMISSIONE PRIMARIA

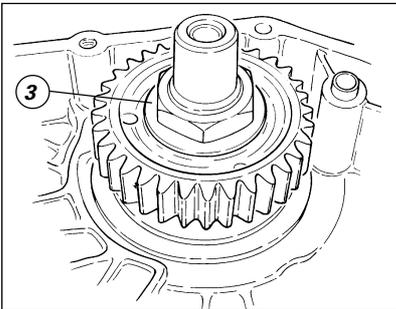
- Raddrizzare la rosetta (3) di sicurezza del dado di bloccaggio ingranaggio sollevando la parte (A) ribadita sull'ingranaggio stesso ed abbassando la parte (B) ribadita sul dado.

CRANKSHAFT PRIMARY DRIVE GEAR

- Straighten the primary drive gear retaining nut lock washer (3). Rise the end (A) upward bent on the gear and press down the end (B) bent over the nut.

- ▲ Montare sull'ingranaggio l'attrezzo cod. **88713.1400** e bloccarne la rotazione inserendo un perno in uno dei fori di fissaggio blocco motore al telaio.

- ▲ Fit service tool part no. **88713.1400** on the gear. Clamp the gear in position by inserting a pin in one of the engine-frame mounting holes.

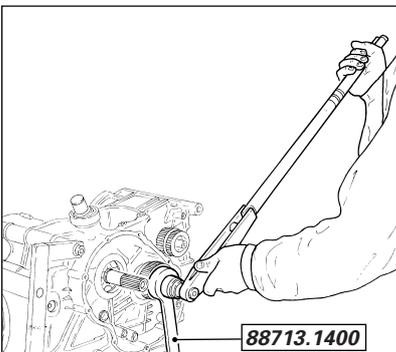


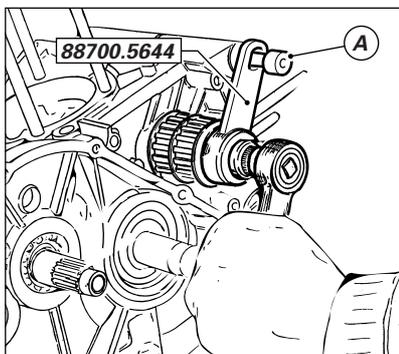
- Utilizzando una chiave a bussola con braccio sufficientemente lungo allentare il dado di fissaggio ingranaggio primario.

- Using a socket spanner and an extension, loosen the primary drive gear retaining nut.

- Rimuovere il dado, la rosetta di sicurezza e l'ingranaggio.

- Remove the nut, the spring lock washer and the gear.



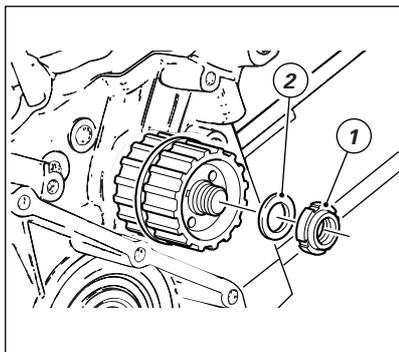


PULEGGE RINVIO DISTRIBUZIONE

- Montare nei due fori non filettati della puleggia esterna la chiave cod. **88700.5644** e bloccarne la rotazione inserendo un perno (A) nel foro dell'impugnatura dell'attrezzo e nella sede della vite di fissaggio anteriore blocco motore al telaio.

- Utilizzando la bussola dell'attrezzo inserita in una chiave a cricchetto allentare la ghiera di fissaggio pulegge distribuzione.

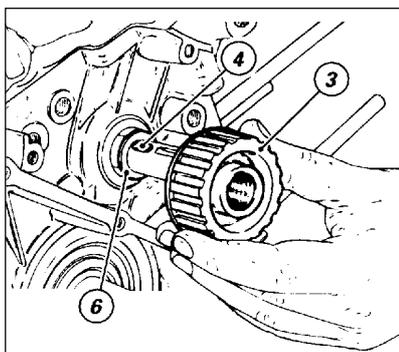
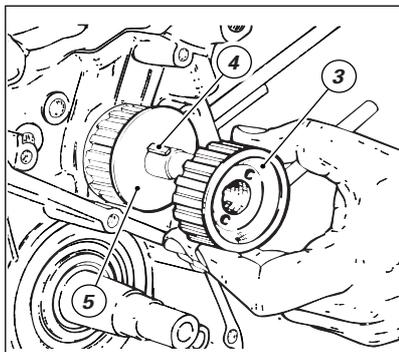
○ Sfilare la ghiera (1), la rosetta (2), la puleggia esterna (3), la prima linguetta (4), la rondella di guida (5), la puleggia interna (3), la seconda linguetta (4) e il distanziale interno (6).



Importante

In fase di rimontaggio, utilizzare una ghiera (1) e una rosetta (2) nuove.

Se l'operazione di rimozione delle pulegge risulta difficoltosa, utilizzare l'estrattore cod. **88713.1435**, precedentemente utilizzato per la rimozione del coperchio alternatore, applicato nei due fori filettati della puleggia da rimuovere.



TIMING SYSTEM ROLLERS

- Fit service tool part no. **88700.5644** to the two unthreaded holes in the outer roller. Clamp the roller in position by inserting a pin (A) through the hole in the tool handle and into the front engine-frame mounting hole.

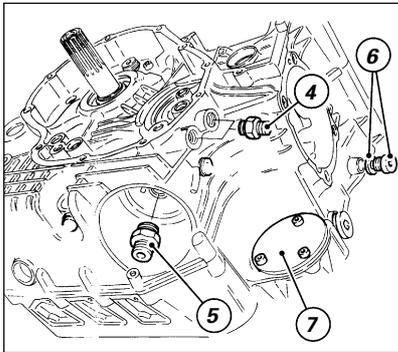
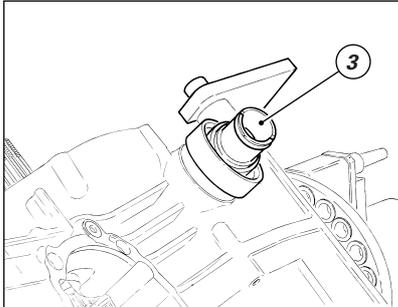
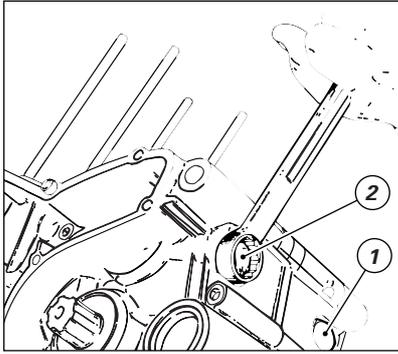
- Fit a ratchet handle to the service tool socket and loosen the timing roller ring nut.

○ Remove the ring nut (1), the washer (2), the outer roller (3), the first key (4), the guide washer (5), the inner roller (3), the second key (4) and the inner spacer (6).

Caution

When reassembling, fit a new ring nut (1) and a new washer (2).

If it becomes difficult to remove the rollers, use the puller part no. **88713.1435** previously used to remove the alternator cover; insert the roller into the two threaded holes on the roller to be removed.



ACCESSORI BASAMENTO



Note

La rimozione degli elementi di seguito illustrata è finalizzata alla sostituzione e/o alla completa pulizia dei semicarter. In caso di riutilizzo dei semicarter la loro rimozione non è indispensabile.

- Svitare e rimuovere il tappo (1) di chiusura sede predisposizione spia folle.
- Svitare e rimuovere il tappo (2), con relativa guarnizione, di chiusura ex sede puntalino scatto marce.
- Rimuovere il raccordo (3) di sfiato vapori olio dal basamento. Per eseguire questa operazione è necessario munirsi di una chiave a settore con dentino cilindrico (tipo USAG 282/45-50).
- Svitare e rimuovere i 2 nippli (4) di entrata e di uscita olio dal semicarter frizione.
- Svitare e rimuovere il nipplo (5) di supporto filtro olio.
- Svitare e rimuovere il tappo (6), con relativa guarnizione, per controllo traferro sensore di fase motore.
- Rimuovere il coperchio (7) di chiusura sede motorino avviamento svitando le 3 viti di fissaggio.
- Rimuovere le guarnizioni carter-cilindro. In caso di riutilizzo, contrassegnare le guarnizioni per poterle rimontare nello stesso alloggiamento.

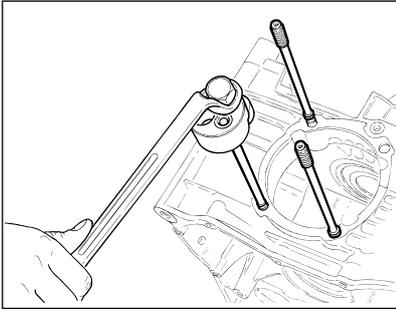
CRANKCASE FITTINGS



Note

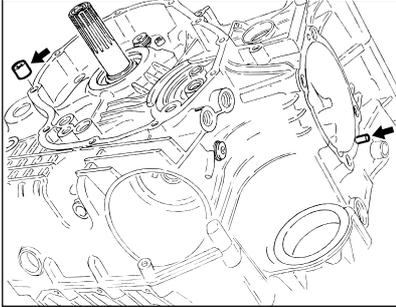
The parts described in this section only require removal if they are to be changed and/or if the crankcase halves are to be fully cleaned. If the crankcase halves are to be used again they need not be removed.

- Unscrew and remove the blanking plug (1) from the neutral light hole.
- Unscrew and remove the blanking plug (2) and washer from the gear stopper.
- Remove the oil breather connector (3) from the crankcase. To remove this part use a C-spanner with round pins (e.g. USAG 282/45-50).
- Unscrew and remove the 2 nipples (4) for oil infeed and outfeed from the clutch half-casing.
- Unscrew and remove the oil filter nipple (5).
- Unscrew and remove the plug (6) and washer to check the timing sensor air gap .
- Remove the cover (7) from the starter motor housing by unscrewing the 3 retaining screws.
- Remove the crankcase-cylinder gaskets. If you intend re-using the gaskets, mark them so that they can be refitted in the same position.



PRIGIONIERI, BOCCOLE E GRANI DI CENTRAGGIO

- Verificare che le aperture del carter siano tappate con uno straccio quindi procedere alla rimozione dei prigionieri. Per eseguire correttamente questa operazione è necessario disporre di un attrezzo che non segni eccessivamente il prigioniero (del tipo con ganasce a rulli). Applicare l'attrezzo in modo che la presa avvenga alla fine della filettatura del prigioniero, nella parte cilindrica di diametro maggiore.



Importante
Sostituire i prigionieri che risultano eccessivamente segnati o rovinati dopo questa operazione.

- Se l'operazione di rimozione dagli alloggiamenti sul carter delle boccole di centraggio dei coperchi alternatore, del coperchio frizione e della pompa olio risulta difficoltosa è consigliabile utilizzare un maschio sinistro n° 4 con il quale forzare in uscita le boccole.

Importante
Sostituire sempre le boccole rimosse.

- Per quanto riguarda i grani di centraggio dei cilindri è possibile rimuoverli utilizzando un paio di pinze. Anche questi è consigliabile sostituirli, una volta rimossi.

STUD BOLTS, CENTRING BUSHES AND LOCATORS

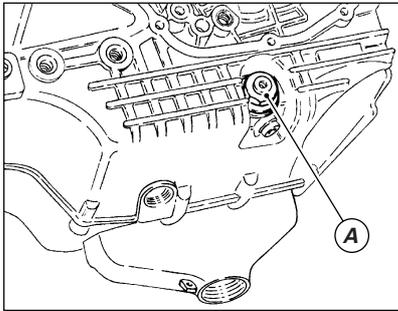
- Ensure that all the openings in the crankcase have been blocked off with rags before removing the stud bolts. To remove the stud bolts, use a tool which will not excessively mark the stud bolts (e.g. a tool with roller jaws). Grip the stud bolts with the tool at the end of the threading on the cylindrical section with the largest diameter.

Caution
Change all stud bolts which are badly marked or damaged.

- If you have difficulty removing the centring bushes (of the alternator, clutch and oil pump casings) from the crankcase, use a left-hand n° 4 screw tap to force the bushes out.

Caution
At reassembly, fit new bushes. Do not refit bushes after removal.

- To remove the cylinder centring locators, use pliers.
At re-assembly, fit new locators.



APERTURA CARTER

○ Svitare e rimuovere dal semicarter frizione il filtro a rete (A) con relativa guarnizione.

- Svitare per prime le due viti (1), M8x80, poste sul semicarter frizione, in corrispondenza della sede del cilindro verticale.

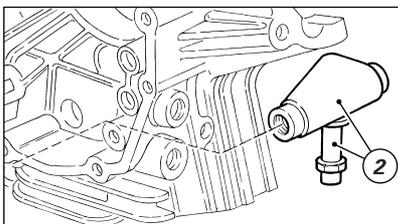
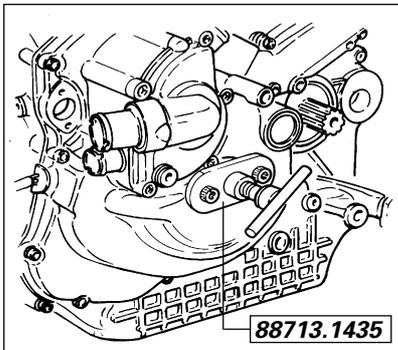
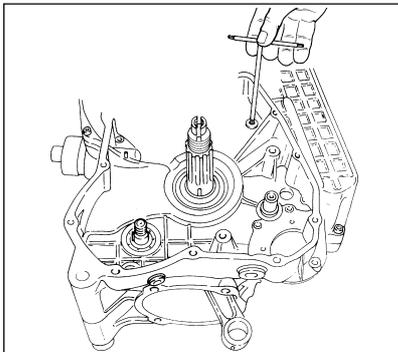
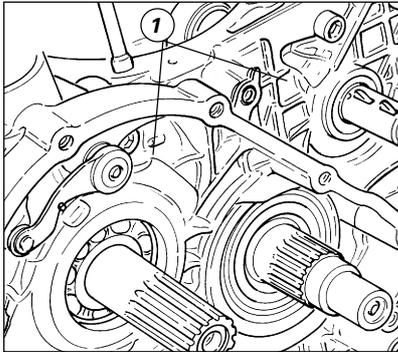
- Capovolgere il carter e svitare le rimanenti viti di fissaggio dei due semicarter.

- Riutilizzare il coperchio alternatore (o un coperchio di servizio come raffigurato) con l'estrattore cod. **88713.1435** montato; fissarlo al semicarter con tre viti originali diametralmente opposte.

- Azionare il perno centrale dell'attrezzo e contemporaneamente battere con un martello in plastica sull'albero secondario del cambio fino ad ottenere la separazione dei semicarter.

○ Rimuovere il semicarter alternatore prestando attenzione ai rasamenti installati in corrispondenza degli alberi cambio, motore e tamburo selettore.

○ Rimuovere il supporto con tubo di aspirazione (2) libero dal fissaggio.



OPENING THE CRANKCASE

○ Unscrew and remove the mesh filter (A) and washer from the clutch-side case-half.

- Unscrew the first two M8x80 screws (1) on the clutch-side case-half close to the vertical cylinder.

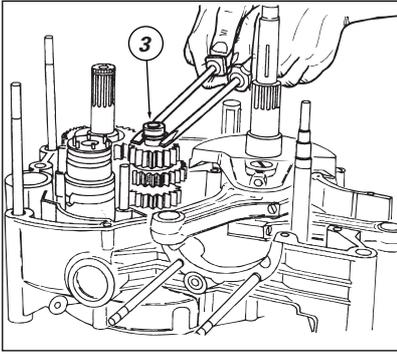
- Overturn the case and unscrew the other two screws on the case halves.

- For the next operation use the alternator cover (or a service cover as shown) fitted with the puller part no. **88713.1435**. Fix this assembly to the case half with the original three screws fitted opposite each other.

- Turn the puller centre pin and at the same time tap the gearbox secondary shaft with a plastic hammer until the two crankcase halves separate.

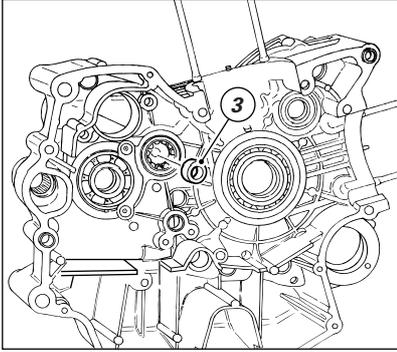
○ Remove the alternator-side case half. Take care not to lose the shims on the gearbox shaft, the crankshaft and the selector drum shaft.

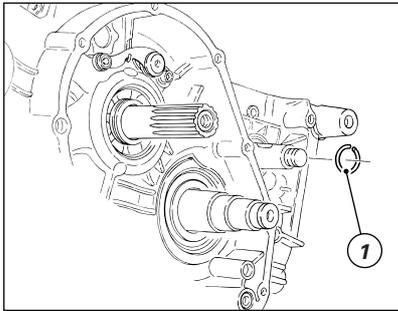
○ Remove the support with the inlet pipe (2) which is now free from its fitting.



○ Rimuovere dall'estremità dell'albero primario l'anello interno (3) e introdurlo nel relativo cuscinetto sul semicarter alternatore.

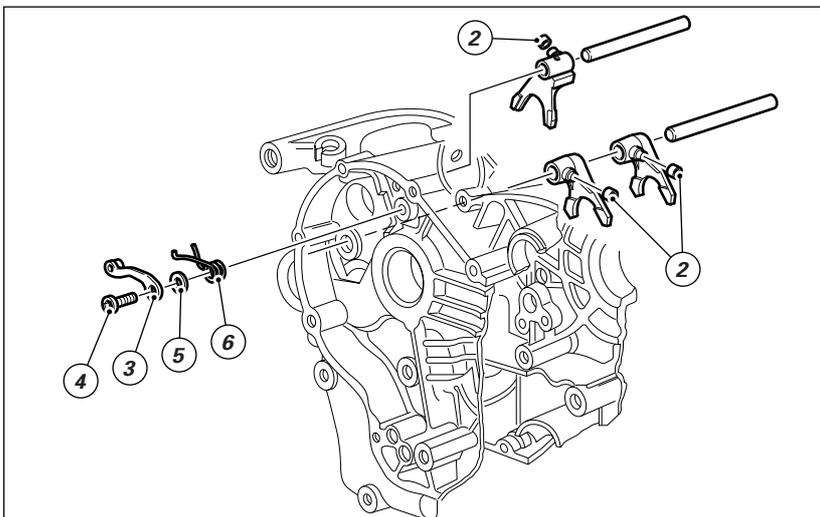
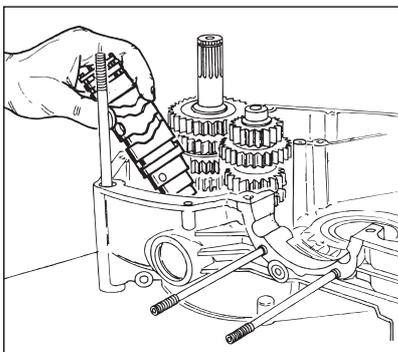
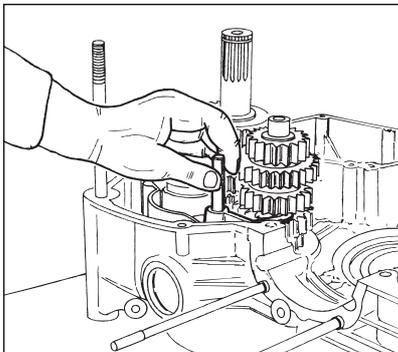
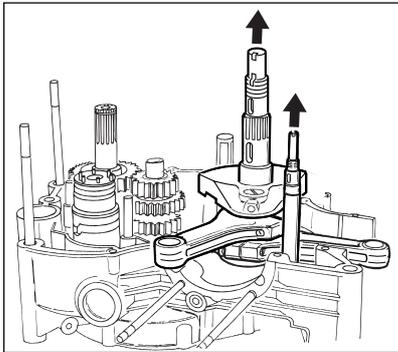
○ Remove the inner ring (3) from the end of the primary shaft and insert it in the corresponding bearing in the alternator-side case half.





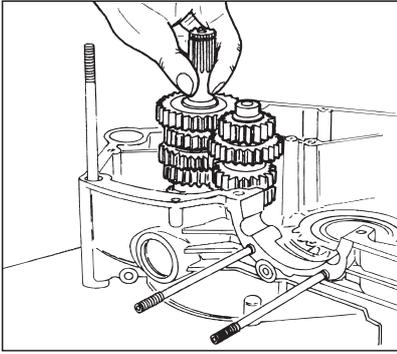
ELEMENTI INTERNI SEMICARTER

- Rimuovere l'anello elastico (1) sull'albero rinvio distribuzione, nella parte esterna al semicarter frizione.
- Sfilare l'albero rinvio distribuzione dal lato interno del semicarter.
- Sfilare l'albero motore dal semicarter e recuperare il rasamento interno.
- Sfilare gli alberi di guida delle forcelle.
- Spostare le forcelle in modo da disimpegnarle dalle cave del tamburo selettore ed estrarre il tamburo recuperando il relativo rasamento.
- Rimuovere le forcelle di innesto delle marce facendo attenzione alle boccole (2) inserite nei perni di guida.
- Rimuovere la levetta ferma marce (3) svitando la vite (4) di fissaggio al semicarter. Recuperare il rasamento (5) e la molla (6).



PARTS INSIDE THE CRANKCASE HALVES

- On the outer side of the clutch-side case half, remove the circlip (1) from the timing layshaft.
- Remove the timing layshaft working from the inside of the case half.
- Remove the crankshaft from the case half and recover the inner shim.
- Slide out the fork guide rods.
- Move the forks so that they disengage from the grooves in the selector drum. Remove the drum and keep the shim.
- Remove the gear selector forks taking care not to lose the bushes (2) in the guide pins.
- Remove the gear stop lever (3) by unscrewing the fixing bolt (4) from the case half. Remove the shim (5) and the spring (6).



○ Rimuovere gli alberi primario e secondario del cambio completi di ingranaggi e recuperare i relativi rasamenti.

○ Remove the primary shaft and transmission shaft complete with their gears and keep the shims.



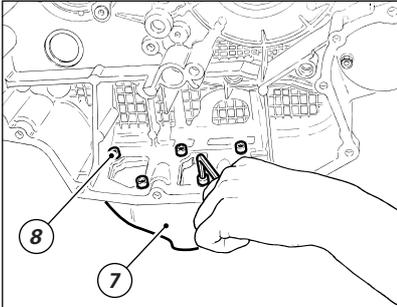
Note

Per comodità di rimontaggio si consiglia di lasciare l'anello interno del cuscinetto di estremità sull'albero secondario montato su quest'ultimo.



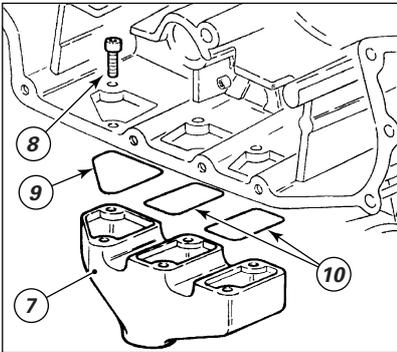
Note

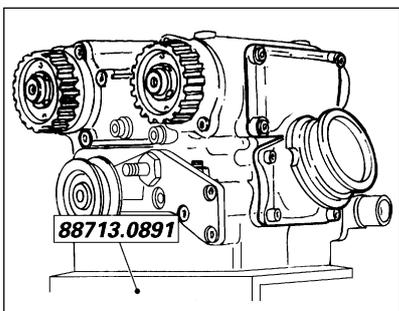
To facilitate re-assembly, leave the inner ring of the bearing on the end of the transmission shaft.



○ Rimuovere dal semicaratter alternatore il collettore olio (7) svitando le 6 viti di fissaggio. Per poter svitare la vite (8) interna posteriore è necessario utilizzare una chiave per esagoni interni da 5 mm ribassata. Recuperare le tre guarnizioni OR (9 e 10).

○ Remove the oil collector (7) from the alternator-side case half by unscrewing the 6 retaining bolts. To remove the rear inner bolt (8), use a low 5 mm Allen key. Remove the three O-rings (9 and 10).



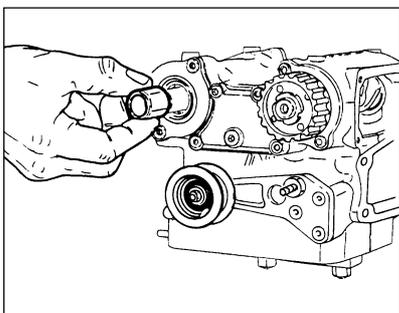
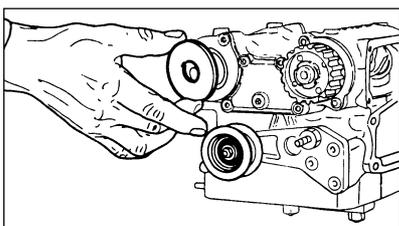
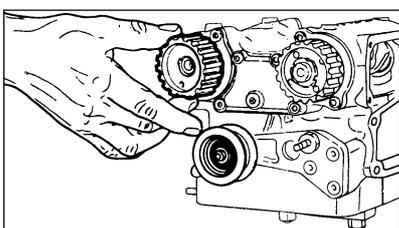
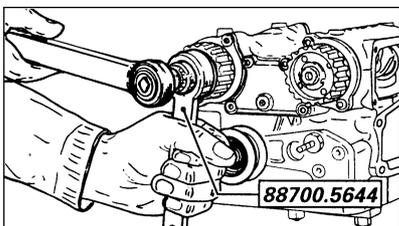


TESTE



Note

Per poter eseguire con sicurezza tutte le operazioni di smontaggio, rimontaggio e revisione delle teste, la Ducati fornisce una particolare base cod. **88713.0891**, alla quale fissare la testa utilizzando due dadi originali. La struttura della base permette il suo bloccaggio in morsa.



Importante

Durante lo smontaggio dei componenti posti nella testa cilindro è della massima importanza che essi vengano disposti in modo opportuno, oppure contrassegnati, al fine di poterli rimontare nella esatta posizione occupata prima dello smontaggio.

○ Rimuovere il collettore di aspirazione svitando le quattro viti di fissaggio.

○ Rimuovere i coperchi di ispezione delle camme di aspirazione e scarico svitando le quattro viti di fissaggio. Considerando che vengono montati con guarnizione liquida, per facilitare il distacco, battere con un martello di plastica sul bordo fino al distacco dalla testa.

● Bloccare la rotazione della puleggia inserendo nei due fori non filettati i perni dell'attrezzo cod. **88700.5644**. Con la bussola in dotazione all'attrezzo inserita in una chiave a cricchetto allentare la ghiera.

○ Svitare completamente la ghiera e rimuovere la rosetta che non andranno più utilizzate.

○ Sfilare la puleggia dall'albero a camme.



Note

Se l'operazione di rimozione delle pulegge risulta difficoltosa, utilizzare l'estrattore cod. **88713.1435**, precedentemente usato per la rimozione del coperchio alternatore, applicato nei due fori filettati della puleggia da rimuovere.

○ Rimuovere dall'albero a camme la linguetta e sfilare la rondella di appoggio e il distanziale interno.

○ Eseguire le stesse operazioni per l'altra puleggia e sull'altra testa.

CYLINDER HEADS



Note

Ducati service tool part no. **88713.0891** is designed to ensure safe disassembly, reassembly and overhaul of cylinder heads. The tool must be fixed to the head using the 2 original nuts. The base of the tool can be clamped in a vice.



Caution

Cylinder head components must be marked and laid out carefully as they are dismantled to ensure that they can be re-assembled in the correct position.

○ Unscrew the four retaining screws and remove the intake manifold.

○ Remove the inspection covers from the intake and exhaust cams by unscrewing the 4 retaining screws. The covers were assembled using liquid gasket; tap around the edges of the covers with a plastic hammer to detach the covers from the head.

● Clamp the roller in position by inserting the pins of service tool part no. **88700.5644** in 2 unthreaded holes. Fit a ratchet handle to the service tool socket and loosen the ring nut.

○ Unscrew the ring nut and remove the spring washer. (Do not refit these parts).

○ Slide the roller off the camshaft.

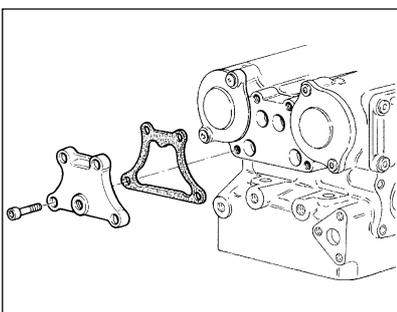
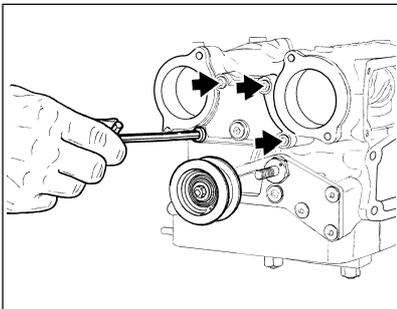
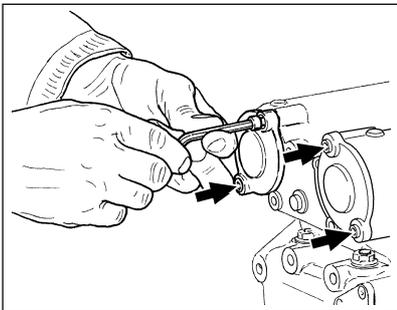
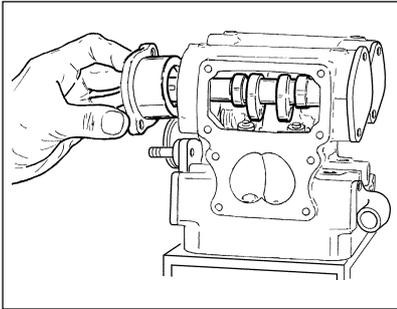
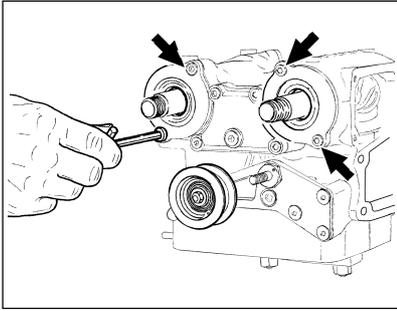


Note

If it becomes difficult to remove the rollers, use the puller part no. **88713.1435** previously used to remove the alternator cover; insert the puller into the two threaded holes on the roller to be removed.

○ Remove the key from the camshaft and slide off the support washer and the inner spacer.

○ Carry out this procedure on the other roller and on the rollers of the other head.



- Svitare le due viti di fissaggio del supporto albero a camme, lato pulegge distribuzione.
- Sfilare il supporto con albero a camme e recuperare la guarnizione OR. Eseguire le stesse operazioni per l'altro supporto e sull'altra testa.
- Operando sul lato opposto della testa, svitare le due viti di fissaggio del supporto chiuso dell'albero a camme.
- Sfilare il supporto e recuperare la guarnizione OR.
- Eseguire le stesse operazioni per l'altro supporto e sull'altra testa.



Note

Per lo smontaggio dei componenti interni ai supporti albero a camme vedi capitolo "Revisione motore".

- Rimuovere i coperchi di chiusura delle sedi dei perni bilancieri su entrambi i lati della testa. Recuperare le guarnizioni.

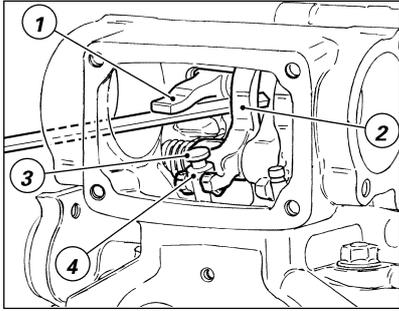
- Undo the 2 retaining screws of the camshaft support, on the timing roller side.
- Remove the support with camshaft and keep the OR. Repeat the above procedure for the other support and head.
- Position on the other side of the head and undo the 2 retaining screws of the closed support of the camshaft.
- Remove the support and keep the OR.
- Repeat the above procedure for the other support and head.



Note

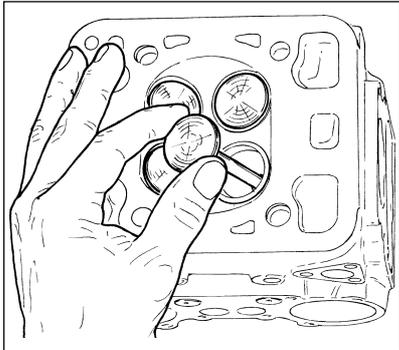
Refer to "Engine overhaul" for removing the components inside the camshaft supports.

- Remove the covers closing the rocker arm shaft seats on both head sides. Keep the seals.



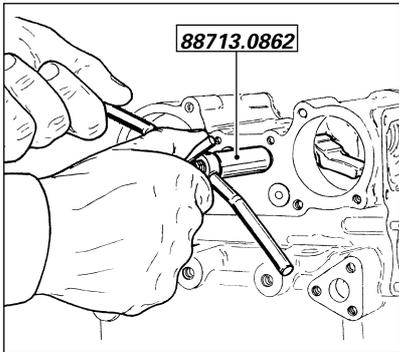
- Con la dovuta cautela, inserire un perno in alluminio dall'apertura del supporto albero a camme, facendolo passare sotto al bilanciere di apertura (1) e dietro al pattino (2) del bilanciere di chiusura. In questo modo si libererà la valvola dal vincolo dei bilancieri e sarà possibile rimuovere il registro di apertura (3), i semianelli e il registro di chiusura (4) (lato scarico). Per i semiconi (lato aspirazione) utilizzare l'attrezzo cod. **88713.1748**, sul quale verrà battuto un colpo di martello.

- Insert an aluminum pin from the camshaft support opening with the maximum care. It must fit under the opening rocker arm (1) and behind the sliding shoe (2) of the closing rocker arm. In this way, the valve will be free from the rocker arms and the opening shim (3), the split rings and the closing shim (4) (exhaust side) can be removed.



- Sfilare la valvola dal lato inferiore della testa. Eseguire la stessa procedura per le altre valvole e sull'altra testa.

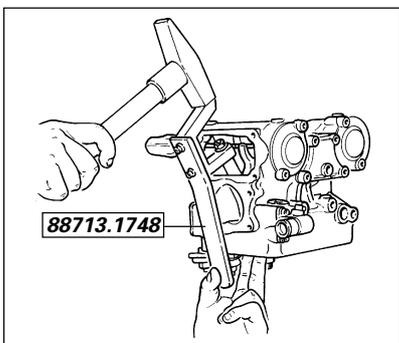
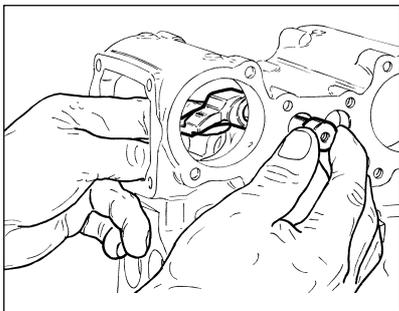
For the collets (intake side), place tool part no. **88713.1748** in position and tap with a hammer.
- Remove the valve from the head bottom. Repeat the above procedure for the other valves and head.

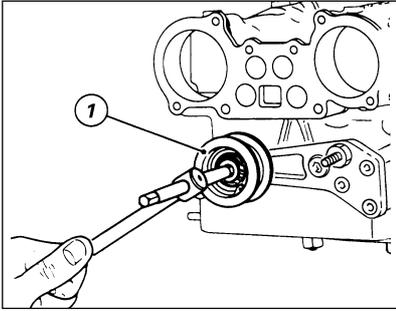


- Utilizzando l'estrattore cod. **88713.0862** sfilare i perni dei bilancieri e rimuovere questi ultimi dall'interno della testa.
- Solo in caso di riutilizzo della testa, se risultano usurati, è necessario rimuovere gli anelli di tenuta olio alle estremità dei guidavalvola.

- Using the puller part no. **88713.0862**, remove the rocker arm shafts and take the rockers out of the head.
- Should the head be reused, remove worn oil seals at the valve guide ends through the simultaneous use of two large flat screwdrivers. Lever at the seal bottom and lift it gently.

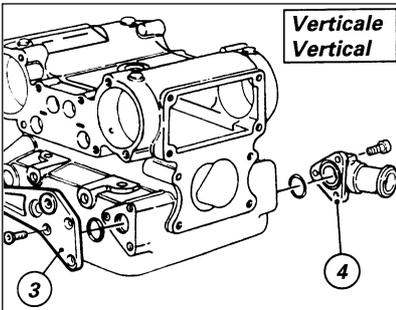
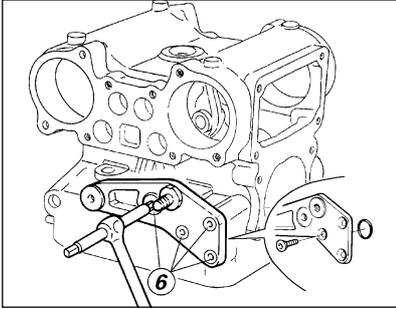
L'operazione deve essere eseguita agendo contemporaneamente con due cacciaviti a taglio, sufficientemente larghi. Esercitare una leva alla base dell'anello di tenuta facendolo salire lentamente.





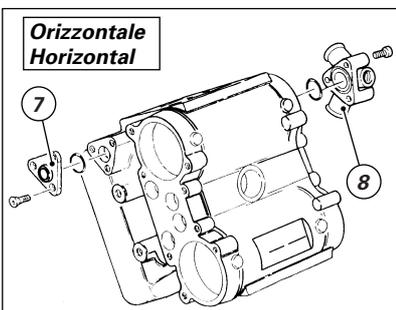
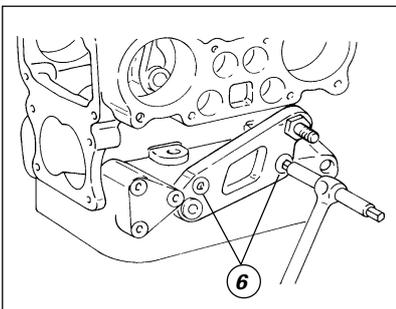
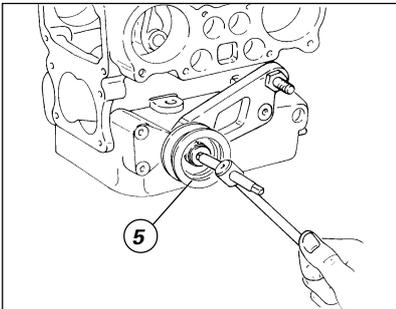
Testa verticale

- Rimuovere la bussola (1) tenditore fisso dalla testa.
- In caso di necessità svitare il perno tenditore mobile allentando prima il grano di cui è dotato.
- Svitare completamente le viti (2) e rimuovere il supporto tenditori (7) dalla testa facendo attenzione a recuperare la guarnizione OR del foro acqua.
- Agendo sul lato opposto, rimuovere il raccordo (8) di uscita acqua dalla testa svitando le 3 viti di fissaggio e recuperando la guarnizione OR.



Testa orizzontale

- Rimuovere la bussola (5) tenditore fisso dalla testa allentando prima il grano del relativo perno.
- Svitare completamente le due viti (6) e rimuovere il supporto dalla testa.
- Rimuovere dalla testa il coperchio (7) di chiusura foro acqua svitando le 3 viti di fissaggio e recuperando la guarnizione OR.
- Agendo sul lato opposto, rimuovere il raccordo (8) di uscita acqua dalla testa svitando le 3 viti di fissaggio e recuperando la guarnizione OR.



Vertical head

- Remove the fixed tensioner bush (1) from the head.
- If needed, loosen the dowel of the mobile tensioner shaft.
- Undo the screws (2) and remove the belt tensioner support from the head. Remove the water hole O-ring.
- Move round to the opposite side of the head and remove the water outlet connector (8) by unscrewing the 3 retaining screws. Remove the O-ring.

Horizontal head

- Loosen the dowel of the mobile tensioner shaft and remove the corresponding bush (5).
- Undo the two screws (6) and remove the support from the head.
- Remove the water hole cover (7) from the head by unscrewing the 3 cover retaining screws. Remove the O-ring.
- Move round to the opposite side of the head and remove the water outlet connector (8) by unscrewing the 3 retaining screws. Remove the O-ring.

Revisione motore
Engine overhaul

PULIZIA DEI PARTICOLARI

Tutti i particolari metallici devono essere puliti e lavati con solvente specifico, possibilmente biodegradabile, ed asciugati con aria compressa.



Attenzione

Durante questa operazione si sviluppano vapori infiammabili e particelle di metallo possono essere espulse ad alta velocità. Si raccomanda di operare in un ambiente privo di fiamme libere o scintille e di indossare occhiali protettivi.

Soffiare con aria compressa dentro ai condotti di passaggio olio dei semicarter e delle teste. Togliere accuratamente dalle superfici di accoppiamento eventuali tracce di sigillante, con estrema cautela, per non danneggiarle: utilizzare a tal fine raschietto e diluente specifico. Prima del rimontaggio, ripassare le filettature di alloggiamento dei prigionieri nei semicarter e delle viti, per eliminare i residui di Loctite o sigillante.

ACCOPIAMENTI

Per consentire al motore di funzionare nelle migliori condizioni, fornendo quindi il massimo rendimento, è indispensabile che tutti gli accoppiamenti rientrino nelle tolleranze prescritte dalla casa costruttrice.

CLEANING PARTS

All metal components must be cleaned and washed using suitable biodegradable solvents and then dried with compressed air.



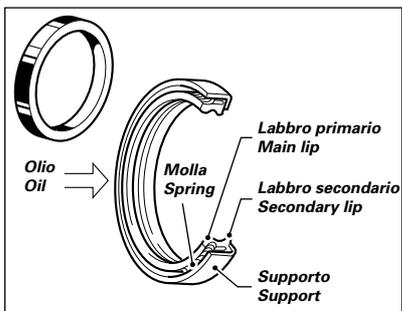
Warning

Cleaning solvents give off inflammable fumes. Metal particles may be projected at high speed from engines during cleaning. Cleaning with solvent must take place in premises where there are no naked flames or sparks. Always wear eye protection during cleaning operations.

Blow through the oilways in the crankcase halves and the cylinder heads with compressed air. Remove residues of liquid gasket and sealant from all contact and fastening surfaces. Do not damage these surfaces. Use a suitable scraper and solvent. Before reassembling the engine, clean all traces of Loctite and sealant from the threads of the stud bolt holes in the crankcase halves and screws.

CLEARANCES AND FITS

To ensure top engine performance, all the clearances and fits must be within the tolerances specified by the manufacturer.



SOSTITUZIONE ANELLI DI TENUTA OLIO (PARAOLI)

Importante

Sostituire sempre i paraolio ad ogni revisione del motore. Installare i paraolio nuovi, inserendoli in quadro nei loro alloggiamenti, utilizzando tamponi adatti.

Montare sempre il paraolio con il lato provvisto di molla, rivolto verso la direzione di uscita dell'olio (vedi figura).

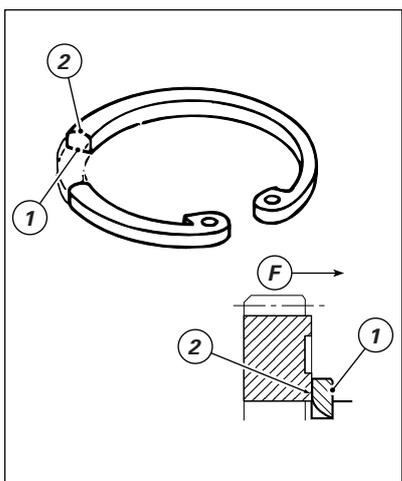
Dopo il montaggio, lubrificare con olio motore i labbri di tenuta del paraolio.

CHANGING OIL SEALS

Caution

Change oil seals at each engine overhaul. Fit new oil seals using suitable drifts. Ensure that the seals fit squarely in their seats. Always fit oil seals with the spring side facing the oil outfeed direction (see drawing).

After fitting a new oil seal, lubricate the seal lip with a small amount of engine oil.



ANELLI DI ARRESTO (SEEGER)

Importante

Sostituire sempre gli anelli di arresto che risultano deformati o che hanno perduto l'elasticità originale.

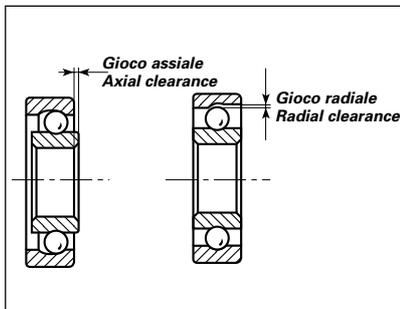
Tutti gli anelli di arresto presentano un lato (1) completamente piano con spigolo vivo e un lato (2) a spigolo leggermente arrotondato. Quando si montano nelle gole degli alberi o nelle sedi dei coperchi, il lato a spigolo vivo (1) deve **sempre** essere opposto alla direzione della forza (F) esercitata dall'elemento da fermare.

CIRCLIPS

Caution

Change all circlips which are deformed or which have lost their original spring.

Circlips have a flat side (1) with a sharp edge and a side (2) with a slightly rounded edge. Circlips must be fitted to grooves in shafts and covers with the sharp-edged side (1) **always** facing the force (F) applied by the part being held in position.



CUSCINETTI

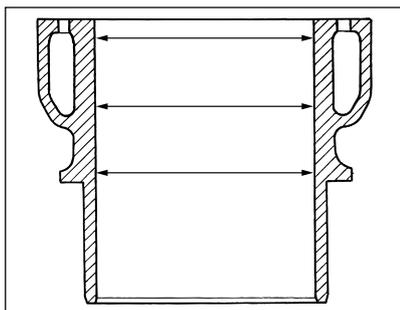
Importante

Lavarli accuratamente con benzina ed asciugarli con aria compressa, senza farli ruotare. Lubrificare leggermente e ruotare lentamente a mano l'anello interno: non si devono riscontrare irregolarità di rotazione, attriti anomali o giochi eccessivi. **È buona norma sostituire i cuscinetti ad ogni revisione del motore.**

BEARINGS

Caution

Wash bearings thoroughly with fuel. Do not rotate bearings during washing. Dry with compressed air. Lightly oil the bearings. Slowly rotate the inner ring by hand and check for irregular rotation, jamming and excessive play. **As a general rule it is a good idea to change bearings at each engine overhaul.**



CILINDRO

Controllare che la superficie di scorrimento del pistone sia perfettamente liscia. Controllare i valori dell'accoppiamento con il pistone, di conicità e di ovalizzazione effettuando la misurazione del diametro del cilindro, a tre altezze diverse ed in due direzioni a 90° tra di loro:

- Gioco di accoppiamento con il pistone:

0,080 ÷ 0,090 mm.

- Conicità max. (limite di usura):

0,03 mm.

- Ovalizzazione max. (limite di usura):

0,03 mm.

In caso di danni o di usura eccessiva, il cilindro deve essere sostituito in quanto non può essere rettificato. I cilindri sono contrassegnati da una lettera O, A, B, o C (stampigliata nell'apposita superficie sul fianco) indicante la classe di appartenenza.

CYLINDERS

Check that the cylinder liners are perfectly smooth. Measure the cylinder diameter at three different heights and in two positions at 90° to each other. Use these measurements to check piston clearance in bore, taper and oval.

- Piston clearance in bore:

0.080-0.090 mm.

- Max. taper (wear limit):

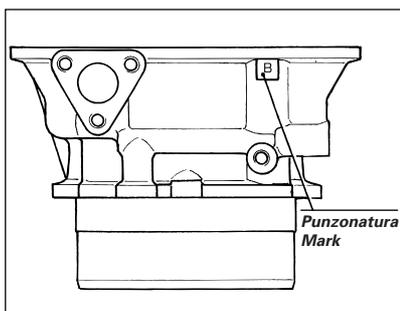
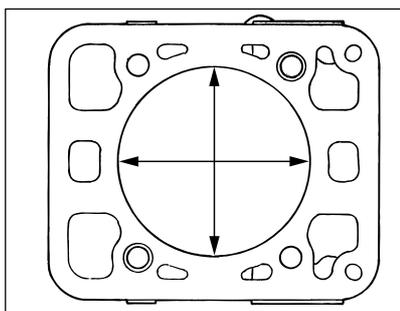
0.03 mm.

- Max. oval (wear limit):

0.03 mm.

Damaged or worn cylinders cannot be rebored and must be changed.

Cylinders are punched (in a location on the sides) with the letter O, A, B or C to indicate their class.

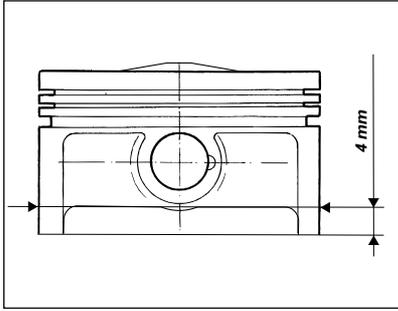


Note

I cilindri del 996 RS sono solo di classe B.

Note

The 996 RS uses Class B cylinders only.



PISTONE

Dopo aver rimosso i segmenti, pulire accuratamente il cielo del pistone e le cave dei segmenti dalle incrostazioni carboniose. Procedere ad un accurato controllo visivo e dimensionale del pistone: non devono apparire tracce di forzamenti, rigature, crepe o altri danni. Misurare il diametro del pistone a **4 mm** dalla base del mantello, in direzione perpendicolare all'asse dello spinotto.

- Gioco di accoppiamento con il cilindro:

0,080 ÷ 0,090 mm.

I pistoni di ricambio vengono forniti completi di segmenti e spinotto.

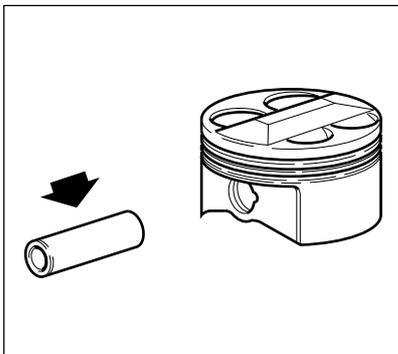
PISTONS

Remove the piston rings. Clean all carbon deposits from the ring grooves and the piston crowns. Thoroughly check pistons for wear or damage. There must be no scoring, scuffing, cracks or visible damage. Measure the piston diameter at **4 mm** from the skirt base at right angles to the axis of the gudgeon pin.

- Piston clearance in bore:

0.080 - 0.090 mm.

Spare pistons are supplied complete with a set of rings and gudgeon pins.



SPINOTTO

Deve risultare perfettamente lappato, senza rigature, scalini o colorazioni bluastre dovute a eccessivo riscaldamento. Lo spinotto ben lubrificato deve poter scorrere all'interno della sede del pistone senza forzature.

- Gioco di accoppiamento con pistone:

0,015 ÷ 0,025 mm.

- Limite di usura:

0,035 mm.

● **Importante**

Se le condizioni di usura non permettono il riutilizzo dello spinotto, sostituirlo assieme al relativo pistone.

GUDGEON PINS

Gudgeon pins must be smooth, without scoring, stepping or blue overheating marks. A well lubricated gudgeon pin must rotate smoothly and easily in its seat.

- Piston seat clearance:

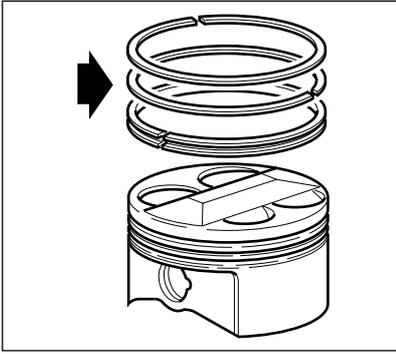
0.015 - 0.025 mm.

- Wear limit:

0.035 mm.

● **Caution**

Change worn gudgeon pins. Gudgeon pins are matched with pistons. If you change the gudgeon pin, you must also change the piston.

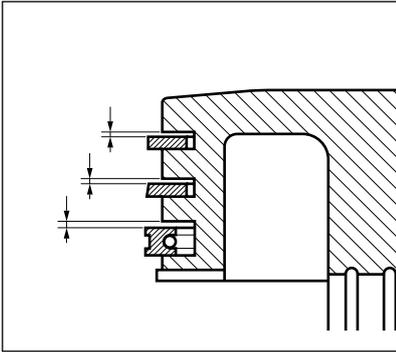


SEGMENTI

Non devono presentare tracce di forzamenti o rigature. **Sostituire sempre i segmenti ad ogni revisione**, consultando la tabella degli intervalli di manutenzione riportata all'inizio del manuale.

PISTON RINGS

Piston rings must be free of scoring, scuffing and signs of forcing. **Change piston rings at each engine overhaul**, respecting the intervals indicated in the maintenance schedule at the front of this manual.



ACCOPIAMENTO SEGMENTO-CAVA SUL PISTONE

La figura riporta il corretto gioco assiale che deve presentare il segmento nella relativa cava del pistone.

- Gioco assiale max. segmento superiore:

0,15 mm.

- Gioco assiale max. segmento intermedio e raschiaolio:

0,10 mm.

In caso di sostituzione dei segmenti, controllare sempre prima del montaggio il gioco assiale dei segmenti nuovi nel pistone.

PISTON RING-RING GROOVE GAP

The figure shows the correct gap between the piston ring and the groove.

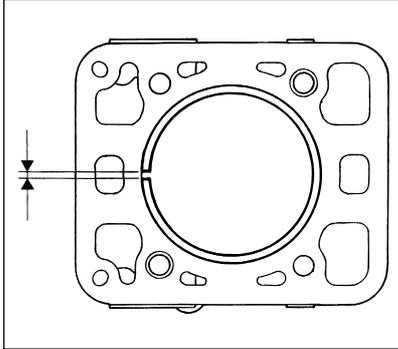
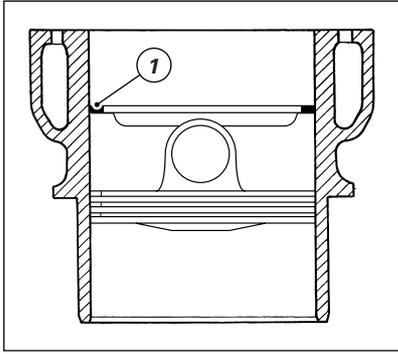
- Upper ring, max. gap:

0.15 mm.

- Middle and scraper ring, max. gap:

0.10 mm.

When fitting new rings always check the ring-groove gap first.



ACCOPIAMENTO SEGMENTI-CILINDRO

È importante che il rilevamento venga fatto con segmento (1) posizionato perfettamente perpendicolare all'asse del cilindro. A tal proposito inserire nel cilindro il pistone nudo in posizione rovesciata su cui appoggiare il segmento da controllare (vedi figura).

Misurare la distanza tra le estremità del segmento con uno spessore:

– Segmento superiore (nominale):

0,08 ÷ 0,21 mm

Limite di usura: **0,30 mm.**

– Segmento intermedio (nominale):

0,23 ÷ 0,36 mm

Limite di usura: **0,40 mm.**

– Segmento raschiaolio (nominale):

0,08 ÷ 0,21 mm

Limite di usura: **0,30 mm.**

PISTON RING END GAP

Measurements must be taken with the ring (1) sitting squarely in the bore. As an aid, insert a piston without rings into the bore under the ring as a support during measurements (see drawing).

Measure the piston ring end gap with a feeler gauge:

- Upper ring end gap (nominal):

0.08-0.21 mm

Wear limit: **0.30 mm.**

- Middle ring end gap (nominal):

0.20-0.36 mm

Wear limit: **0.40 mm.**

- Scraper ring end gap (nominal):

0.08-0.21 mm

Wear limit: **0.30 mm.**

IMBIELLAGGIO

Scomporre l'imbiellaggio separando le bielle dall'albero motore.

● **Importante**

Fare attenzione a non scambiare le bielle tra loro e a mantenere l'orientamento originale, con la scritta "PANKL" rivolta verso l'esterno (estremità albero motore, cioè visibile ad imbiellaggio chiuso con bielle affiancate).

Per agevolare i tecnici addetti alla revisione dei componenti l'imbiellaggio riportiamo un fac-simile di "Scheda rilevamento dati", da utilizzare come documento per la trascrizione e per l'archivio dei dati rilevati sul motore.

CONNECTING RODS

Remove the connecting rods from the crankshaft.

● **Caution**

Do not mix up the connecting rods and reassemble them in their original positions. Be sure the "PANKL" wording is facing outwards (crankshaft end - this means it should be visible with the connecting rods reassembled and lined up side by side).

To facilitate the work of the mechanic overhauling the con-rods we have provided the following copy of a "Data record sheet". Use this sheet to record and file engine data measured during work.

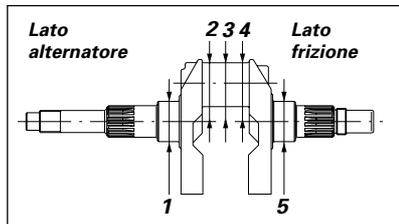
Fac-simile

SCHEDA RILEVAMENTO DATI

motore numero		montaggio numero		data	
albero motore	n° =	km =	Bielle	km	

Procedura di serraggio (vedi pagina 64)

numero biella e selezione	numero serraggi biella	posizione viti	numero serraggio viti	spessore o selezione bronzine	lunghezza iniziale viti	lunghezza finale viti	allung. viti	coppia finale serraggio	coppia di dis-serraggio
lato frizione N°		lato numero		lato selezione					
lato alternatore N°		lato numero		lato selezione					



	campo tolleranza	posizione	valore misurato			
perno di banco	34,975 ÷ 34,959 mm	lato frizione (5) lato alternatore (1)				
perno di biella	Selezione A: 42,006 ÷ 42,014 mm Selezione B: 41,998 ÷ 42,006 mm	lato frizione (4) centro (3) lato alternatore (2)				
diametro testa di biella	Selezione A: 45,019 ÷ 45,025 mm Selezione B: 45,013 ÷ 45,019 mm	lato frizione lato alternatore				
diametro testa di biella con bronzine	lato frizione lato alternatore	d25° =	d0° =	d25° =	dm =	
gioco biella freddo	0,055 ÷ 0,065 mm	lato frizione lato alternatore	d25° =	d0° =	d25° =	dm =

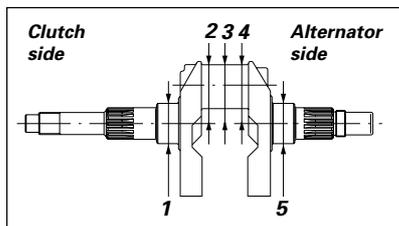
Facsimile

DATA RECORD SHEET

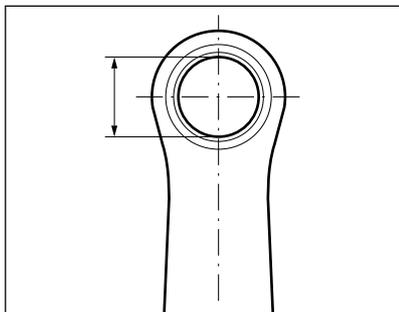
Engine number		Assembly number			Date	
Crankshaft	no. =	km =	Con-rods	km		

Tightening procedure (see page 64)

con-rod and type number	con-rod tightenings number	screw position	screw tightenings number	bear. shell thick. or type	screw initial length	screw final length	screw elong.	final tight. torque	final loos. torque
clutch side no.		number side							
		type side							
alternator side no.		number side							
		type side							



	tolerance range	position	value measured
Main bearing	34.975 - 34.959 mm	clutch side (5) alternator side (1)	
Crankpin	Type A: 42.006 - 42.014 mm Type B: 41.998 - 42.006 mm	clutch side (4) centre (3) alternator side (2)	
Big-end diameter	Type A: 45.019 - 45.025 mm Type B: 45.013 - 45.019 mm	clutch side alternator side	
Big-end diameter with bearing shell	clutch side alternator side	d25° = d25° =	d0° = d0° = d25° = dm = d25° = dm =
Con-rod clearance (cold)	0.055 - 0.075 mm	clutch side alternator side	



Procedere alla revisione dei componenti l'imbiellaggio:

Biella

La boccia sul piede di biella deve risultare in buone condizioni e saldamente piantata nel proprio alloggiamento.

- Diametro nominale boccia piede di biella:

20,040 ÷ 20,045 mm

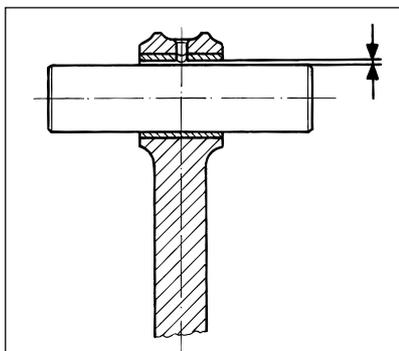
- Gioco di accoppiamento nominale boccia piede di biella-spinotto:

0,040 ÷ 0,051 mm

- Limite di usura:

0,065 mm.

In caso di usura eccessiva sostituire la biella.



Inspect the components of the connecting rods as follows:

Connecting rods

The small-end bush must be in good condition and securely located in its seat.

- Nominal diameter of small-end bush:

20.040-20.045 mm

- Small-end bush-gudgeon pin nominal play:

0.040-0.051 mm

- Wear limit:

0.065 mm.

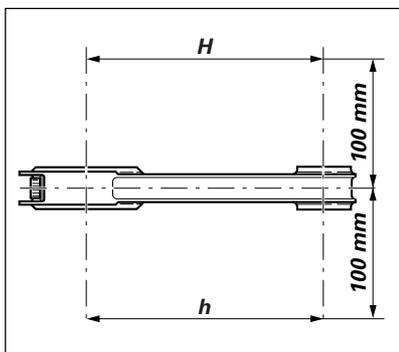
If the bush is excessively worn, change the con-rod.

⚠ Attenzione

I pezzi in titanio devono essere maneggiati con la massima cura. Anche piccoli urti possono causare cricche invisibili ad occhio nudo che producono rotture per fatica in funzionamento.

⚠ Warning

Handle titanium parts with great care. Even minor damage can cause cracks invisible to the naked eye that will lead to fatigue failure in operation.



Controllare l'errore di parallelismo rilevato a **100 mm** dall'asse longitudinale della biella. Deve risultare:

- **H - h** inferiore a **0,02 mm.**

In caso contrario sostituire la biella.

Measure the straightness error at **100 mm** from the con-rod longitudinal axis. The straightness error must be:

- **H - h** less than **0.02 mm.**

In the event of a greater error, change the con-rod.

Ogni biella è classificata da due selezioni **A** e **B**, punzonate sulla testa, riferite all'accoppiamento con l'albero motore.

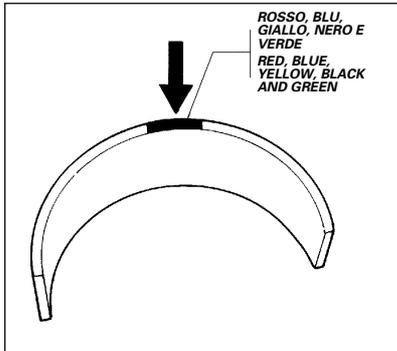
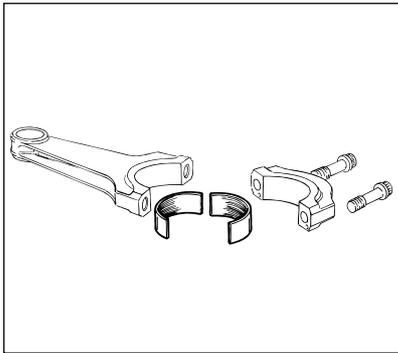
Con-rods are classified, and marked on their big ends, as two types, **A** and **B**, indicating their fastening on the crankshaft.

Selezione	Diametro nominale testa di biella
A	45,019 ÷ 45,025 mm
B	45,013 ÷ 45,019 mm

Type	Nominal diameter Big-end
A	45.019 - 45.025 mm
B	45.013 - 45.019 mm

Eliminare dal cappello e dallo stelo, operando con tela abrasiva N. 400 bagnata nel solvente usato per sgrassare il particolare, le eventuali segnature prodotte dal retro della bronzina.

Using emery cloth N. 400 soaked in a degreaser, rub away any marks left by the back of the bearing shell on the cap and the stem.



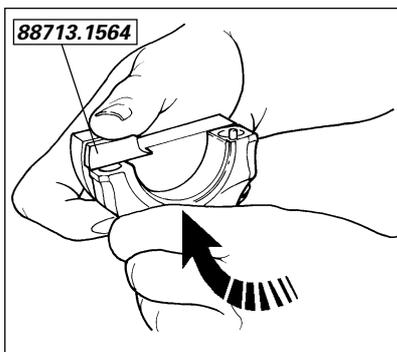
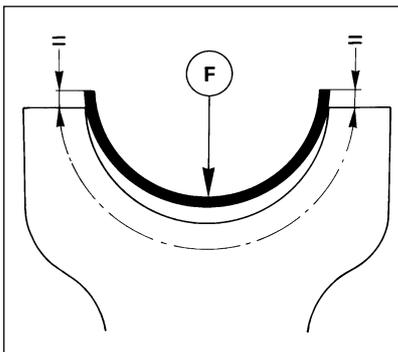
Semicuscinetti

È buona norma sostituire i semicuscinetti ad ogni revisione o comunque secondo gli intervalli prescritti nella tabella delle manutenzioni periodiche riportata all'inizio del manuale. I semicuscinetti nuovi vengono forniti già pronti per il montaggio e non devono essere ritoccati con raschietti o tela smeriglio. Appartengono a cinque classi dimensionali identificabile ciascuna da un colore (ROSSO, BLU GIALLO, NERO E VERDE).

Connecting rod bearings

Change the bearings every time the engine is overhauled or at regular intervals as specified in the maintenance schedule table at the beginning of this manual. Spare bearings are supplied ready for fitting. They must not be reworked with scrapers or emery cloth. These bearings can belong to five different classes identified by different colors (RED, BLUE, YELLOW, BLACK AND GREEN).

Colore/ color	Codice/ code	Dimensione nominale/ nominal dimension+ 0,005
ROSSO/ RED	112.1.015.1AA	1,480 mm/1.480 mm
BLU/ BLUE	112.1.015.1AB	1,484 mm/1.484 mm
GIALLO/ YELLOW	112.1.015.1AC	1,488 mm/1.488 mm
NERO/ BLACK	112.1.015.1AD	1,492 mm/1.492 mm
VERDE/ GREEN	112.1.015.1AE	1,496 mm/1.496 mm



Installazione cuscinetti

Per agevolare l'operazione di montaggio dei semicuscinetti sulla biella è necessario utilizzare l'attrezzo cod. **88713.1564**.

Procedere nel modo seguente:

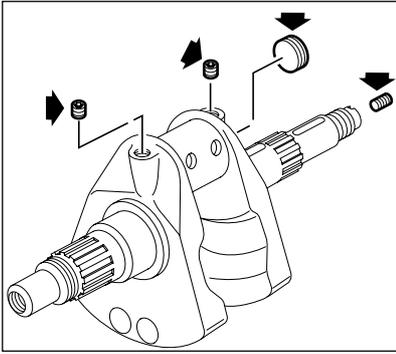
- Appoggiare il semicuscinetto sulla testa o sul cappello di biella in modo che la sporgenza delle estremità risulti equidistante rispetto alla superficie di unione
- Verificare anche che risulti centrato assialmente nella testa o nel cappello di biella.
- Con le dita spingere il semicuscinetto in sede facendo pressione (F) sulla mezziera del cuscinetto.
- Appoggiare sull'attrezzo la testa o il cappello di biella, centrandolo nella sporgenza del piano d'appoggio.
- Ruotare la testa o il cappello fino in appoggio con il fermo dell'attrezzo.
- Rovesciare la testa o il cappello di biella e ripetere le stesse operazioni.
- Verificare che il semicuscinetto risulti centrato assialmente rispetto alla testa o al cappello di biella ed eliminare eventuali bavature che possono formarsi nello sfregamento dell'estremità del cuscinetto con lo spigolo della sede sulla biella.

Assembling the bearings

For a smoother assembly, use tool part no. **88713.1564**.

Proceed as follows:

- Put the bearing onto the connecting rod big end or cap so that an equal portion of bearing protrudes over the big end on either end.
- Make sure it is properly centered with the big end or cap axis.
- Press onto the bearing axis (F) with your fingers and seat it properly.
- Lay the connecting rod big end or cap on the tool and center it with respect to the bearing surface projection.
- Turn the connecting rod big end or cap until it stops against the tool retainer.
- Turn the connecting rod big end or cap over and repeat the above procedure.
- Make sure the bearing is centered with the connecting rod big end or cap axis. Remove possible fins, which may be caused by rubbing the bearing against its seat in the connecting rod.



Albero motore

○ Rimuovere tutti i tappi dall'albero motore. Passare con lo scovolino tutti canali e lavare con sgrassante. Ripassare lo scovolino pulito, lavare nuovamente e soffiare con aria compressa.

Procedere al controllo visivo dell'albero motore: i perni di banco e di biella non devono presentare solchi o rigature. Eventualmente levigare la superficie con tela finissima e olio. Verificare che nella zona di raccordo tra perno e spallamento non vi siano segni di lavoro o bave.

- Raggio di raccordo:

2 mm.

Le filettature, le sedi delle linguette e le scanalature devono essere in buone condizioni.

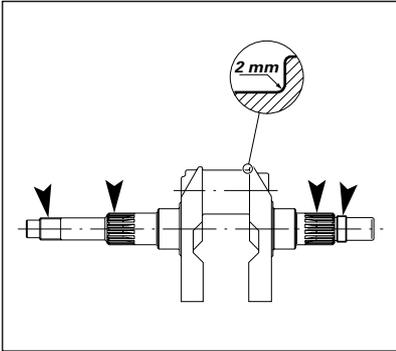
Rilevare con l'ausilio di un micrometro, l'ovalizzazione e la conicità del perno di biella, eseguendo i rilevamenti in diverse direzioni:

- Concentricità nominale:

0,01 mm

- Cilindricità nominale:

0,005 mm.



Crankshaft

○ Remove all the plugs from the crankshaft. Clean out the oilways with a spiral brush and wash with degreaser. Clean out the oilways with a clean brush and wash with degreaser for a second time. Blow out with compressed air.

Visually check the crankshaft. The main bearings and the crankpins must not be scored or grooved. If necessary, polish the surface with fine emery cloth soaked in oil.

Check that there is no excessive wear or burrs in the area between the bearing and the shoulder.

- Radius:

2 mm.

Check that the threads, keyways and splines are in good condition.

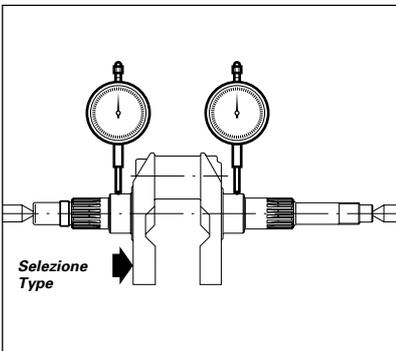
Use a micrometer to measure the oval and taper of the crankpin in several directions:

- Nominal taper:

0.01 mm

- Nominal out-of-round:

0.005 mm.



Rilevare con comparatore l'allineamento dei perni di banco, posizionando l'albero motore tra due contropunte:

- Errore di allineamento nominale:

0,01 mm

Verificare ed eventualmente ripassare la filettatura della sede del tappo (C); in questo caso è necessario lavare l'albero motore.

Rimontare i tappi utilizzando THREE BOND e bloccandoli alla coppia di serraggio prescritta.

Dopo il bloccaggio cianfrinare il tappo (C).

Ogni albero motore è classificato da due selezioni **A** e **B**, punzonate sul fianco mannaia, lato pignone, riferite al perno di biella.

Fix the crankshaft between two centres and then use a dial gauge to check the alignment of the main bearings.

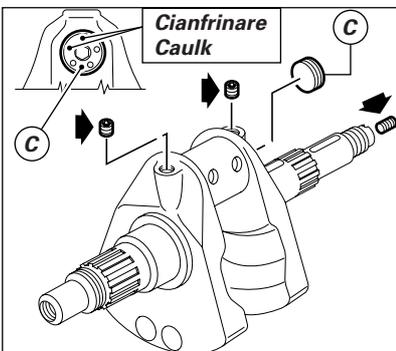
- Nominal alignment error:

0.01 mm

Check and if necessary re-tap the threads of the plug hole (C). If you re-tap the thread, you must wash the crankshaft again.

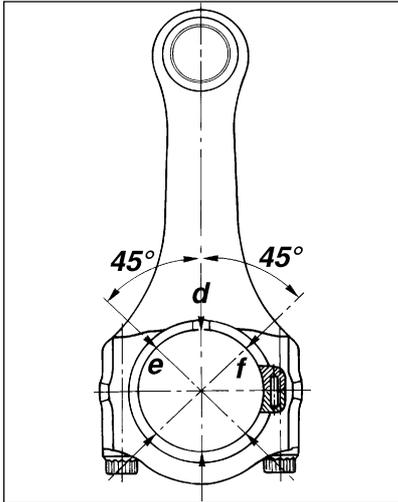
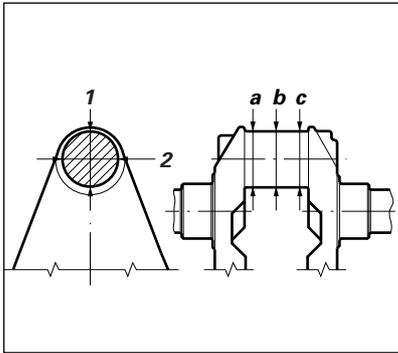
Refit the plugs using THREE BOND and tighten to the specified torque. Caulk the plug (C) after tightening.

Crankshafts are classified into two types: **A** and **B**. The type is punched on the side of the blade on the sprocket side near to the main bearing.



Selezione	Diametro nominale
A	42,006 ÷ 42,014 mm
B	41,998 ÷ 42,006 mm

Type	Nominal diameter
A	42.006 - 42.014 mm
B	41.998 - 42.006 mm



ACCOPIAMENTO SEMICUSCINETTI-PERNO BIELLA

Per verificare il gioco di accoppiamento tra semicuscinetti e albero motore procedere come segue:

- Rilevare il diametro del perno di biella in posizioni intermedie ed equidistanti (a - b - c).
- In riferimento agli assi ortogonali (1 - 2), determinare il valore medio.
- Serrare le viti della biella, alla coppia prescritta (senza semicuscinetti).
- Rilevare il diametro interno della biella, in riferimento agli assi (d - e - f) e determinare il valore medio.
- Applicare la formula:

SPESSORE SEMICUSCINETTO =
(DIAMETRO BIELLA - DIAMETRO PERNO - K) / 2

K = 0,037 mm

Gioco di accoppiamento nominale:
0,055 ÷ 0,065 mm

Scegliere lo spessore dei semicuscinetti nella classe di appartenenza, che permetta la migliore centratura.



Importante

Evitare di utilizzare imbiellaggi che presentano un gioco inferiore a **0,055 mm**.



Attenzione

I pezzi in titanio devono essere maneggiati con la massima cura. Anche piccoli urti possono causare cricche invisibili ad occhio nudo che producono rotture per fatica in funzionamento.

BIG-END BEARING - CRANKPIN CLEARANCE

To check the clearance between the big-end bearings and the crankpin proceed as follows:

- measure the crankpin diameter in intermediate and equidistant positions (a - b - c). Calculate the average value at right angles (1 - 2).
- Tighten the con-rod bolts to the specified torque (without bearings).
- Measure the internal diameter of the con-rod with reference to (d - e - f) axes. Calculate the average value. Use the formula:

BEARING THICKNESS = (CON-ROD DIAMETER - CRANKPIN DIAMETER - K) / 2

K = 0.037 mm

Nominal clearance:

0.055-0.065 mm

Select a bearing for proper centering (refer to bearing classes).



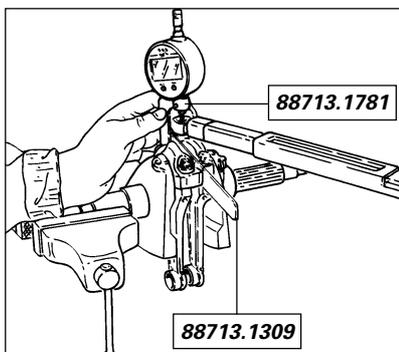
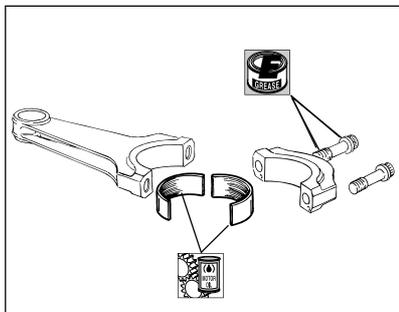
Caution

Do not use bearings with clearances of less than **0.055 mm**.



Warning

Handle the titanium parts with great care. Even minor damage can cause cracks invisible to the naked eye that will lead to fatigue failure in operation.



RICOMPOSIZIONE DELL'IMBIELLAGGIO

Lubrificare abbondantemente con olio motore e disporre sull'albero motore le bielle e relativi cappelli, mantenendo, in caso di riutilizzo dei componenti originali, la posizione e l'orientamento che avevano prima dello smontaggio.

Interporre tra le bielle lo spessimetro a forchetta cod. **88713.1309** di spessore **2,35 mm** per annullare il gioco assiale bielle-perno.

Lubrificare filetto e sottotesta delle viti di fissaggio con grasso.

Procedura di serraggio viti:

- 1) effettuare l'avvicinamento manuale.
- 2) preserrare le viti, controllando un allungamento di **$0,05 \pm 0,005$ mm**, tramite l'attrezzo cod. **88713.1781** (kit serraggio bielle composto da: chiave, micrometro, supporto, boccia).
- 3) effettuare il serraggio finale, controllando allungamento (**$0,160 \pm 0,005$ mm**).

● **Importante**

Le viti di biella possono essere utilizzate solo per tre serraggi (compreso il serraggio iniziale del fornitore).

Si consiglia di utilizzare viti di servizio per effettuare le misure delle bielle.

REASSEMBLING THE CONNECTING RODS

Oil the con-rods and caps with generous amounts of engine oil and then fit them to the crankshaft. If you are using parts dismantled previously, make sure that you fit these parts back into their original positions and facing in the original direction.

Insert the fork feeler gauge part no. **88713.1309**, thickness **2.35 mm** between the con-rods to eliminate the connecting rods - crankpins axial play.

Grease the threads and the underside of the bolt heads with grease.

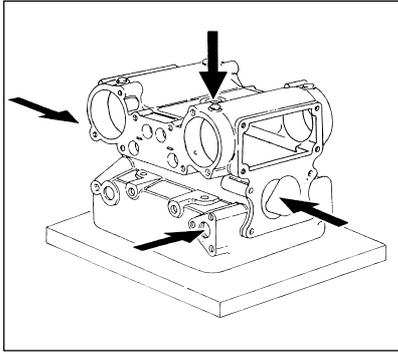
Tightening procedure:

- 1) Snug bolts manually.
- 2) Preliminary tightening: use tool no. **88713.1781** (con-rod tightening kit, includes wrench, micrometer, holder, bush), and check bolt stretch, it should be **0.05 ± 0.005 mm**.
- 3) Final tightening. Check stretch (**0.160 ± 0.005 mm**).

● **Caution**

The con-rod bolts may be used for a total of 3 tightenings only (including the supplier's original tightening).

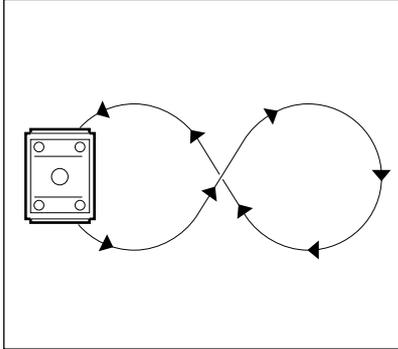
Use service bolts to carry out con-rod measurements.



Testa

Rimuovere i depositi carboniosi dalla camera di combustione e dai relativi condotti. Pulire da eventuali incrostazioni le canalizzazioni del liquido di raffreddamento. Controllare che non vi siano crepe e che le superfici di tenuta risultino prive di solchi, scalini o altri danni.

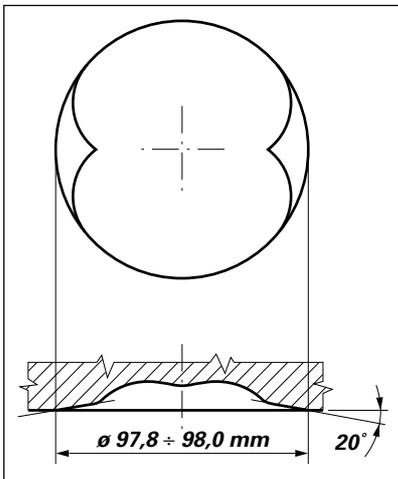
La planarità della superficie di accoppiamento con il cilindro deve essere perfetta. In caso contrario, applicare su di un piano di riscontro sospensione diamantata (spessore $6 \div 12$ micron) e ripassare la superficie muovendo la testa come evidenziato in figura, fino ad ottenere un piano uniforme.



Cylinder heads

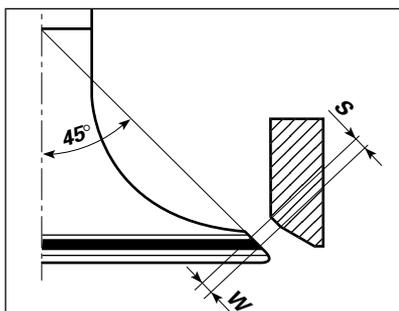
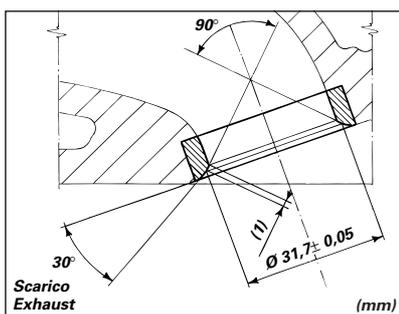
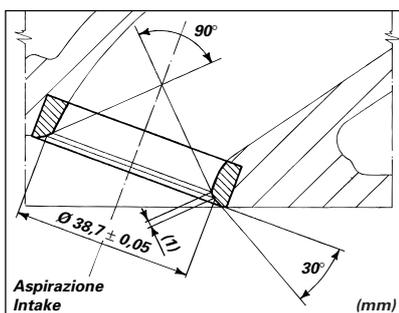
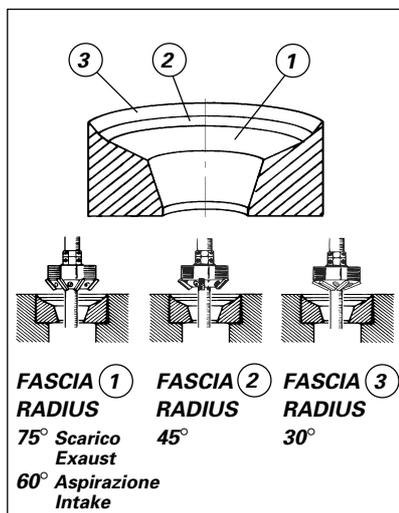
Remove carbon deposits from the combustion chamber, ports and ducts. Clean off scaling and deposits from coolant ducts. Check the head for cracks. Check that the contact surfaces are smooth and without any scoring, steps or damage.

The contact surfaces with the cylinder must be perfectly flat. If this is not the case, apply a grinding solution (6-12 micron thickness) to a reference surface and grind the surfaces by passing the head across the table as shown in the drawing. Continue until you obtain a perfectly flat surface.



In caso di consistenti spianature del piano testa è necessario ripristinare la superficie di "squish" per evitare che il cielo del pistone al PMS possa originare impatti. Attenersi alle quote di figura per ripristinare la superficie di "squish".

If the head surfaces have been considerably flattened, it will be necessary to rework the squish surfaces to prevent collisions with the piston crown at TDC. Use the measurement given in the drawing for the squish surfaces.



SEDE VALVOLA

Controllare visivamente le sedi: non devono presentare tracce di violature o incrinature.

Riscontrando lievi danni è possibile eseguire una fresatura utilizzando apposite frese monotaglianti: da 75° (fascia 1 SCARICO), 60° (fascia 1 ASPIRAZIONE), 45° (fascia 2 ASPIRAZIONE e SCARICO), 30° (fascia 3 ASPIRAZIONE e SCARICO).

In caso di danni eccessivi alle sedi valvola è possibile eseguirne la sostituzione utilizzando sedi maggiorate di 0,03 e 0,06 mm, sul diametro esterno, disponibili a ricambio. Operare come segue:

- rimuovere le sedi usurate fresandole con cautela per non danneggiare l'alloggiamento sulla testa;
- controllare il diametro degli alloggiamenti sulla testa e scegliere la sede valvola maggiorata più idonea, considerando una interferenza di montaggio di 0,10 ÷ 0,15 mm;
- scaldare lentamente ed uniformemente la testa fino ad una temperatura di 150 °C e raffreddare le nuove sedi con ghiaccio secco;
- piantare le sedi perfettamente in quadro nel proprio alloggiamento utilizzando gli appositi punzoni cod. 88700.5990 (ASPIRAZIONE) e cod. 88700.5990 (SCARICO);
- lasciare raffreddare la testa e quindi procedere alla lavorazione delle sedi facendo riferimento alle quote di figura.

Dopo la lavorazione delle sedi è importante verificare la tenuta tra valvola e sede: se la superficie di contatto sulla sede (S) dovesse risultare maggiore del tratto a 45° sulla valvola (W) si potrebbero verificare problemi di tenuta.

VALVE SEATS

Visually check the condition of the valve seats. There must be no sign of pitting or cracking. Slight damage can be removed using a single blade reamer of adequate size: 75° for EXHAUST radius 1, 60° for INTAKE radius 1, 45° for radius 2 on both INTAKE and EXHAUST and 30° for radius 3 on both INTAKE and EXHAUST.

Badly damaged valve seat inserts must be removed and replaced with oversize inserts. Fit new inserts with outer diameters oversized by 0.03 and 0.06 mm. Oversize seat inserts are available as spare parts. To fit, proceed as follows:

- Mill out the old inserts taking care not to damage the valve seat locations.

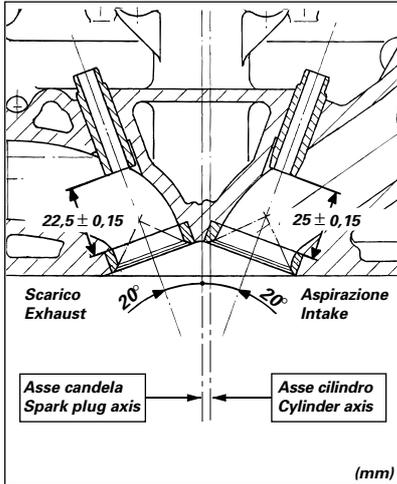
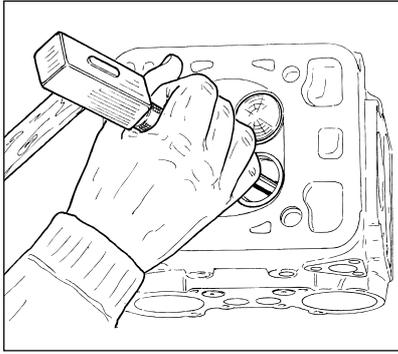
- Check the diameter of the locations in the head and choose the most suitable oversize insert taking into account a negative allowance of 0.10 - 0.15 mm.

- Slowly and uniformly heat the head to a temperature of 150 °C. Cool the new seat inserts with dry ice.

- Drive the new seats squarely into their locations using the drifts part no. 88700.5990 (INTAKE) and part no. 88700.5990 (EXHAUST).

- Allow the head to cool down and then machine the new seats as per the measurements given in the drawing.

When machining of the seats has been completed, check the seal between the valve and the seat. If the contact surface on the seat (S) is greater than the 45° seating surface on the valve (W), this may cause poor sealing.



GUIDAVALVOLA

Procedere al controllo delle condizioni della superficie interna dei guidavalvola: non devono apparire incrinature o deformazioni.

Sono disponibili a ricambio guidavalvola con maggiorazione sul diametro esterno di **0,03, 0,06 e 0,09 mm**.

Per eseguire la sostituzione operare come segue:

- riscaldare lentamente ed uniformemente la testa fino alla temperatura di **150°C**;
- rimuovere i guidavalvola originali utilizzando il punzone cod. **88713.1939**;
- lasciare raffreddare la testa e verificare le condizioni degli alloggiamenti dei guidavalvola;
- scegliere i guidavalvola più idonei per ottenere una interferenza di montaggio con la testa di **0,022 ÷ 0,051 mm**;
- riscaldare nuovamente la testa e raffreddare con ghiaccio secco i guidavalvole nuovi;
- lubrificare i fori ed installare i guidavalvola utilizzando gli appositi attrezzi:

aspirazione cod. **88713.1938**
scarico cod. **88713.1937**

Fare riferimento alla quota riportata in figura;

- ripassare un alesatore per rendere più uniforme la superficie di accoppiamento.

VALVE GUIDES

Check the condition of the inner surfaces of the valve guides. There must be no cracking or deformation.

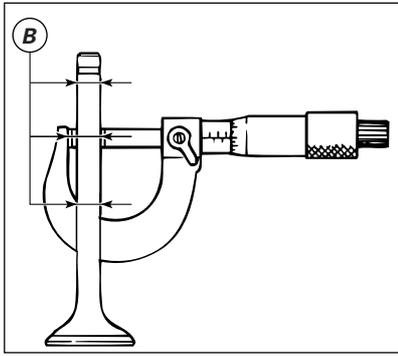
Valve guides are available with outer diameters oversized by **0.03, 0.06 and 0.09 mm**.

To change valve guides, proceed as follows:

- Slowly and uniformly heat the head to a temperature of **150°C**.
- Remove the original valve guides using the drift part no. **88713.1939**.
- Allow the head to cool and check the condition of the guide locations.
- Select a suitable guide valve diameter allowing for an assembly allowance of **0.022 - 0.051 mm**.
- Heat the head again and cool the new valve guides with dry ice.
- Lubricate the valve guide bores in the head and fit the new valve guides using the follow service tools: **intake valve guide drift** part no. **88713.1938**
exhaust valve guide drift part no. **88713.1937**.

Use the measurements shown in the drawing.

- Ream the contact surfaces to make them uniform.



VALVOLA

Controllare che lo stelo e la superficie di contatto con la sede valvola siano in buone condizioni. Non devono apparire violature, incrinature, deformazioni o tracce di usura.

Misurare il diametro (B) della zona di lavoro dello stelo, a diverse altezze; deve risultare un gioco di montaggio tra valvola e guidavalvola di:

- ASPIRAZIONE:
0,025 ÷ 0,045 mm (nominale).

Limite di usura:

0,08 mm

- SCARICO:

0,035 ÷ 0,055 mm (nominale).

Limite di usura:

0,08 mm

VALVES

The valve stems and valve seating faces must be free of pitting, cracks, deformation or signs of wear.

Measure the diameter (B) at various heights in the stem working area.

The assembly allowances between the valve stem and the valve guide are:

- INTAKE VALVE:

0.025-0.045 mm (nominal).

Wear limit:

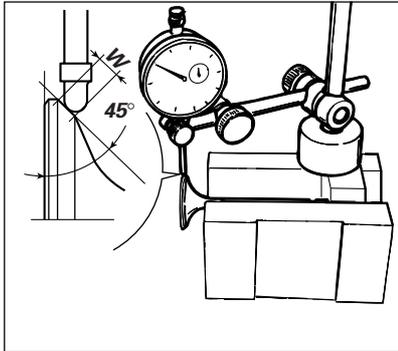
0.08 mm

- EXHAUST VALVE:

0.035-0.055 mm (nominal).

Wear limit:

0.08 mm



Verificare la concentricità, rispetto allo stelo, della superficie a 45° della testa, sistemando un comparatore ad angolo retto con la testa e ruotando la valvola in appoggio su di un riscontro a "V":

- Concentricità nominale:

0,04 mm

Limite di servizio:

0,08 mm

Verificare mediante "blu di Prussia" o miscela di minio e olio, che la superficie di contatto (W) tra valvola e sede risulti completa, uniforme e centrata sul tratto a 45° della valvola.

Check the out-of-round (with the stem as a reference) of the 45° seating face. Rest the valve in a "V" reference block and use a dial gauge at right angles to the head while turning the valve in the block.

- Nominal out-of-round:

0.04 mm

Service limit:

0.08 mm

Use "Prussian blue" or a minium oil mixture and check that the contact surface (W) between the valve and the valve seat is complete, uniform and centered on the 45° valve seating face.

CONTROLLO TENUTA VALVOLE

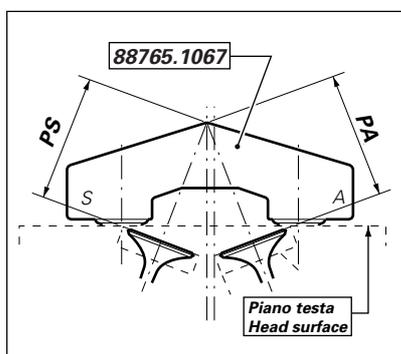
La seguente procedura può avvenire sia in sala prova che a motore montato sul veicolo.

- Portare a regime termico il motore (olio ed acqua a 80° circa), quindi spegnerlo.
- Partire con il controllo del cilindro orizzontale.
- Togliere la candela.
- Inserire connettore MOTOMETER nel filetto candela (cod. **88765.1140**).
- Aprire le farfalle al 100%.
- Trascinare il motore a **1500 min⁻¹** (nel caso di procedura sul veicolo, utilizzare avviatore ruota posteriore).
- Leggere sullo strumento il valore di compressione: se inferiore a 12,5 ripristinare la tenuta valvole.
- Ripetere la procedura sul cilindro verticale.

VALVE LEAK TEST

This test can be done either in a test room or with the engine in the frame.

- Let the engine warm up to operating temperature (oil and water at 80° approximately), then stop it.
- Check the horizontal cylinder first.
- Remove the spark plug.
- Screw the MOTOMETER connector into the spark plug thread (part no. **88765.1140**).
- Open the throttles fully.
- Crank the engine to **1,500 rpm** (if you are doing the test with the engine in the frame, use the rear wheel starter).
- Check the compression reading on the meter. If it is less than 12.5, you will need to overhaul the concerned area to ensure proper sealing.
- Repeat the procedure with the vertical cylinder.



CONTROLLO PROFONDITÀ SACCHE VALVOLE

Per evitare il contatto tra valvola e pistone è necessario verificare la profondità delle valvole sulla testa e delle sacche valvola sul pistone utilizzando l'apposito attrezzo cod. **88765.1067**.

Introdurre le valvole calibro, aspirazione cod. **88765.1184** e scarico cod. **88765.1182** nelle rispettive sedi e fissare l'attrezzo sulla testa, utilizzando i 4 fori dei prigionieri. Con un calibro di profondità, in appoggio sulla superficie esterna ed inserito nelle apposite asole dell'attrezzo, contattare la valvola e verificarne la profondità (P):

- Valore nominale (PA):

54,7±0,025 mm.

- Valore nominale (PS):

55,2±0,025 mm.

Appoggiare l'attrezzo (A) sulla sommità del cilindro e, usando un calibro nel modo descritto per la testa, verificare la profondità (S e R) delle sacche valvola sul cielo del pistone al PMS:

- Valore nominale (S):

36,49±0,025 mm.

- Valore nominale (R):

38,9±0,025 mm.

CHECKING THE VALVE POCKET DEPTH

In order to prevent any contact between the valves and the pistons it will be necessary to check the depth of valves on the heads and the piston pockets. Use the service tool part no. **88765.1067**.

Insert the master valves, i.e. master intake valve part no. **88765.1184** and exhaust master valve part no. **88765.1182** in the seats. Fit the service tool to the head using the 4 stud bolt holes. Rest a depth gauge on the outer surface and insert it through the slots in the service tool until it touches the valve.

Measure the depth (P):

- Nominal value (PA):

54.7±0.025 mm.

- Nominal value (PS):

55.2±0.025 mm.

Rest the tool (A) on top of the cylinder. Pass the gauge through the slot in the tool as described before.

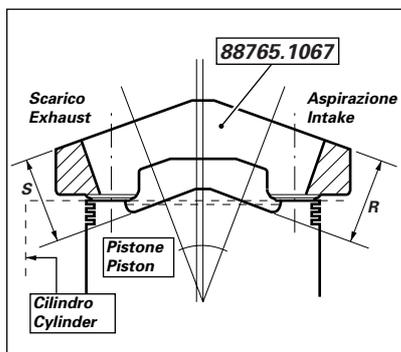
Measure the depth (S and R) of the valve pockets in the piston crown with the piston at TDC:

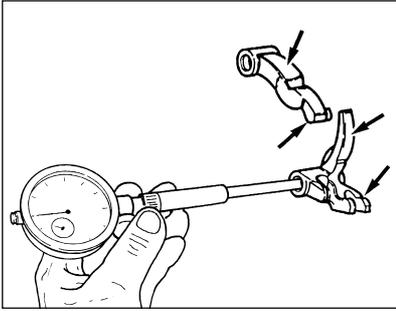
- Nominal value (S):

36.49±0.025 mm.

- Nominal value (R):

38.9±0.025 mm.





BILANCIERI

Controllare che le superfici di lavoro siano in perfette condizioni, senza tracce di usura, solchi o distacchi del riporto di cromo. Controllare le condizioni del foro del bilanciere e quelle del relativo perno.

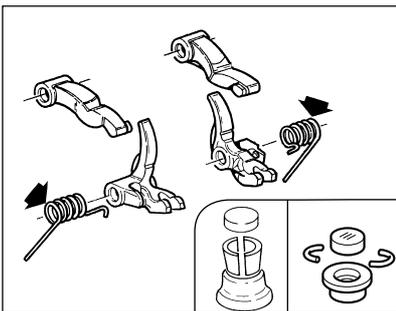
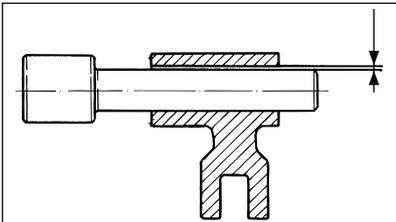
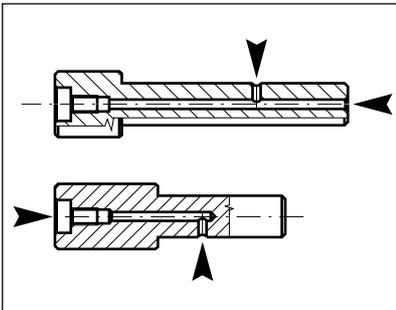
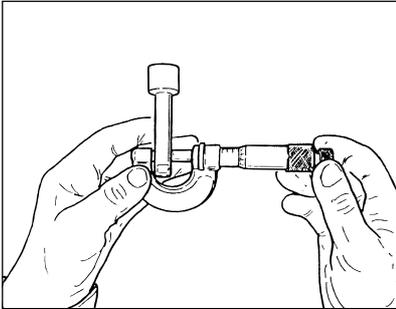
● Gioco di accoppiamento al montaggio:

0,030 ÷ 0,061 mm.

Limite di usura:

0,08 mm.

Pulire i canali di passaggio olio nei perni bilanciere con scovolino e aria compressa.



REGISTRI DI APERTURA E CHIUSURA - MOLLE

Verificare le condizioni delle superfici di lavoro dei registri di chiusura e apertura delle valvole: non devono presentare tracce di usura.

Verificare le condizioni delle molle di richiamo dei bilancieri di chiusura: non devono presentare incrinature, deformazioni o cedimenti.

ROCKER ARMS

Check that the work surfaces of the rocker arms are in good condition, without any signs of wear, scoring or peeling of the chrome coating.

Check the condition of the hole in the rocker arm and the pin.

● Assembly clearance:

0.030 - 0.061 mm.

Wear limit:

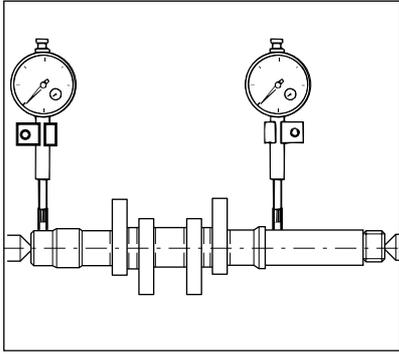
0.08 mm.

Clean the oilways in the rocker arm pins using a pipe cleaner brush and compressed air.

OPENING AND CLOSING ADJUSTERS - SPRINGS

Check the work surfaces of the valve opening and closing adjusters. There must be no signs of wear.

Check the closing rocker arm return springs. The springs must not be cracked, bent or show signs of failure.



ALBERO A CAMME

Controllare che le superfici di lavoro delle camme siano prive di striature, solchi, scalini o ondulazioni. Le camme troppo usurate sono spesso causa di una irregolare fasatura che riduce la potenza del motore. Inserire l'albero a camme tra due contropunte e con comparatore verificare la deviazione:
 - Limite di usura:
0,05 mm.



Attenzione

Manipolare con estrema cura, l'albero a cammes. Eventuali graffi o anche impalpabili ammaccature dovute ad urti, cadute dal banco, ecc... possono infatti, pregiudicare il rendimento del motore.

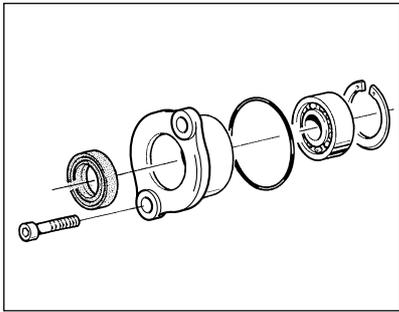
CAMSHAFT

Check that the work surfaces of the cams are free of scratches, grooves, steps and waving. Worn cams are often the cause of irregular timing and cause power losses. Mount the cam shaft between two centres and check the deviation using two dial gauges:
 - Wear limit:
0.05 mm.



Warning

Handle the camshafts with great care. Possible dents, scratching caused by shocks, falls from the bench and so on may affect operation and lead to severe engine damage.

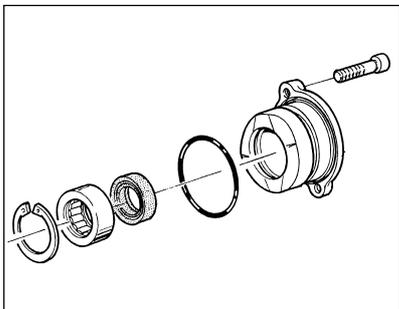
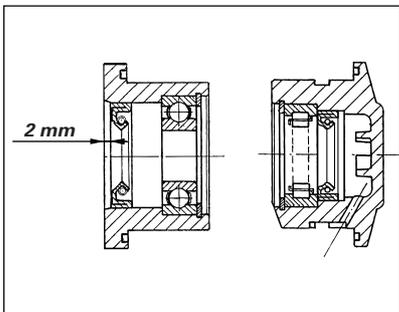


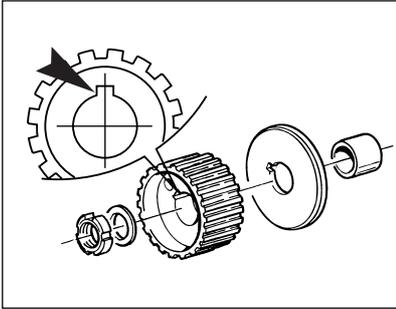
SUPPORTI ALBERO A CAMME

I supporti sono costituiti da una fusione in lega leggera con all'interno un anello seeger, un cuscinetto e un paraolio. Verificare lo stato di usura del cuscinetto e del paraolio (vedi paragrafo "Sostituzione paraoli" e "Cuscinetti" di questo capitolo). Fare attenzione al posizionamento e al verso di montaggio del paraolio all'interno del supporto (vedi figura). Lubrificare tutti i componenti prima del rimontaggio.

CAMSHAFT SUPPORTS

The camshaft supports consist of a light-alloy casting housing a circlip, a bearing and an oil seal. Check bearing and oil seal for wear (see "Changing oil seals" and "Bearings" in this section). When fitting the oil seal, ensure that it is positioned correctly and facing the correct way (as shown in the drawing). Lubricate all parts before refitting.



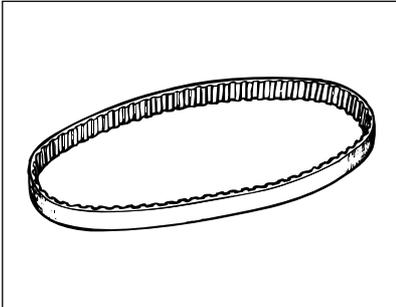


PULEGGE - CINGHIE - TENDITORI

Le pulegge della distribuzione non devono presentare tracce di usura o altri danni.

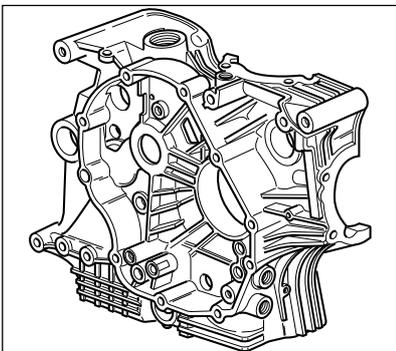
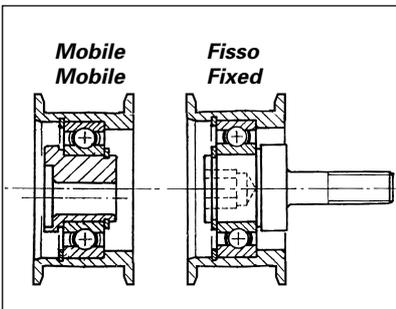
Verificare la sede della linguetta: non deve risultare rovinata o impostata dal contatto con la linguetta stessa.

Ad ogni rimontaggio sostituire sempre la ghiera esterna e la rosetta di bloccaggio puleggia.



Le cinghie devono essere in perfette condizioni, senza screpolature, tagli o deformazioni. **È buona norma sostituire le cinghie ad ogni revisione del motore.**

Ruotando la bussola esterna dei tenditori, verificare lo stato di usura del cuscinetto interno. Sostituire il tenditore che presenti difficoltà di rotazione o gioco eccessivo.



SEMICARTER MOTORE

Eliminare ogni traccia di sigillante. Lavare accuratamente tutte le canalizzazioni interne, eliminando eventuali strozzature od ostruzioni; asciugare con aria compressa quindi procedere ad un accurato controllo visivo dei semicarter.

Controllare, su di un piano di riscontro, che le superfici di accoppiamento siano perfettamente piane. In caso contrario, applicare sospensione diamantata (spessore 6÷12 micron) e ripassare la superficie nel modo descritto la paragrafo "Testa".

Controllare che i cuscinetti siano in ottimo stato. In caso di sostituzione, seguire la procedura descritta al paragrafo "Cuscinetti di banco".

ROLLERS - BELTS - TENSIONERS

The timing rollers must not show any signs of wear or damage of any kind.

Check the keyway. It must not be damaged or worn by contact with the key.

At reassembly, change the outer locking ring nut and washer on the roller.

Belts must be in perfect condition without cracks, cuts or kinks.

It is good working practice to change the belts at each engine overhaul.

Turn the outer bush of the tensioners and check the wear of the inner bearing. If the bearing rotates with difficulty or shows excessive play, change the tensioner.

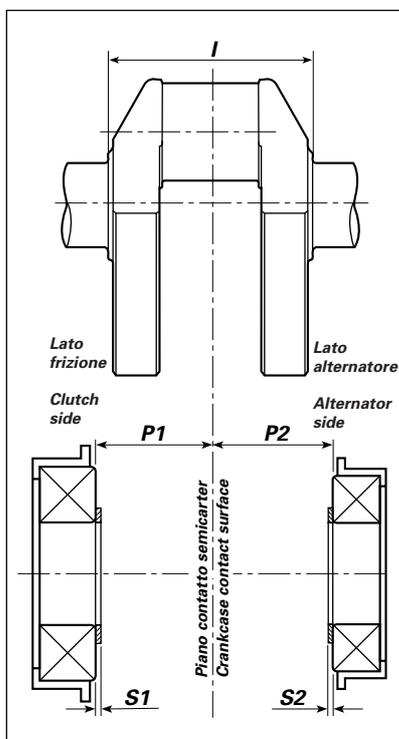
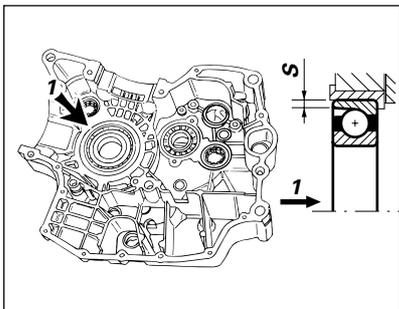
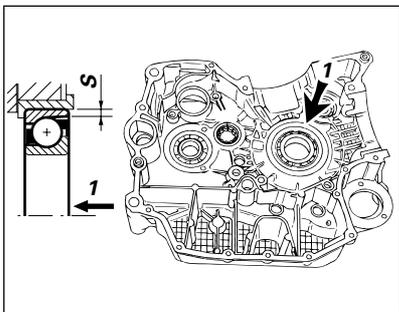
CRANKCASE HALVES

Clean off all signs of sealant. Thoroughly flush out and clean the oil ways removing any blockages or obstructions and then dry with compressed air.

Visually check the crankcase half. Place the crankcase half on a reference table and check that the fastening surfaces are perfectly flat.

If the surfaces are uneven, grind them with a grinding solution (6-12 micron) as described in the "Cylinder Head" section.

Check that the bearings are in good condition. To change the bearings, follow the instructions given in the section "Main bearings".



CUSCINETTI DI BANCO

Note

I cuscinetti di banco devono sempre essere sostituiti in coppia e devono essere installati nel giusto verso nelle rispettive bussole dei semicarterm. Osservando il cuscinetto riconoscere il lato (1) in cui lo spessore (S) dell'anello esterno risulta minore. Il cuscinetto dovrà essere montato nella relativa bussola mantenendo il lato (1) all'esterno. Infatti, quest'ultimo, sarà il lato che andrà poi in appoggio sull'albero motore.

Per sostituire i cuscinetti è necessario:

- riscaldare il semicarterm in forno alla temperatura di **100°C**;
- rimuovere il cuscinetto originale mediante tampone e martello;
- installare il nuovo cuscinetto (mentre il semicarterm è ancora ad alta temperatura) perfettamente in quadro con l'asse dell'alloggiamento, utilizzando un tampone tubolare che eserciti la pressione solo sull'anello esterno del cuscinetto;
- lasciare raffreddare il semicarterm ed accertarsi che il cuscinetto risulti saldamente fissato nella relativa bussola.

Dopo aver installato i cuscinetti di banco nuovi applicare la seguente formula per determinare la quota "S" totale delle spessorazioni:

$$\bullet S = P1 + P2 - I + Pmt$$

Dove:

P1 = profondità carter lato frizione (anello interno)

P2 = profondità carter lato catena (anello interno)

I = larghezza tra le superfici di appoggio dell'anello interno dei cuscinetti sull'albero motore

Pmt = precarico medio teorico (0,20 mm).

Considerando l'allineamento dell'albero, è necessario conoscere l'entità delle singole spessorazioni "S1" e "S2".

$$\bullet S1 = P1 + \frac{Pmt}{2} - \frac{I}{2}$$

$$\bullet S2 = S - S1$$

Dove:

S1 = spessorazione lato frizione

S2 = spessorazione lato catena

Sono disponibili a ricambio rasamenti di spessore da **1,9** a **2,55** ad intervalli di **0,05 mm**.

MAIN BEARINGS

Note

Main bearings must always be changed in pairs and must be fitted in the right direction in the respective crankcase half bushes. Inspect the bearing to establish the side (1) where the thickness (S) of the outer ring is lower. The bearing must be fitted in the corresponding bush, keeping the side (1) on the outside. This is the side which will contact the crankshaft.

To change the bearings, proceed as follows:

● Heat the crankcase half in an oven to **100°C**.

○ Remove the old bearing using a drift and a hammer.

- While the crankcase is still hot, fit the new bearing squarely in its seat. Use a tubular drift and ensure that you only exert pressure on the outer bearing ring.

- Allow the crankcase half to cool down and then check that the bearing is securely fixed in its bush.

After fitting the new main bearings, calculate the total shimming "S" required using the following formula:

$$\bullet S = P1 + P2 - I + Pmt$$

Where:

P1 = clutch-side crankcase depth (inner ring)

P2 = chain-side crankcase depth (inner ring)

I = distance between the contact surfaces of the inner ring of the crankshaft bearings.

Pmt = average theoretical preload (0.20 mm).

To align the crankcase it will be necessary to know the size of the shims "S1" and "S2". Calculate these as follows:

$$\bullet S1 = P1 + \frac{Pmt}{2} - \frac{I}{2}$$

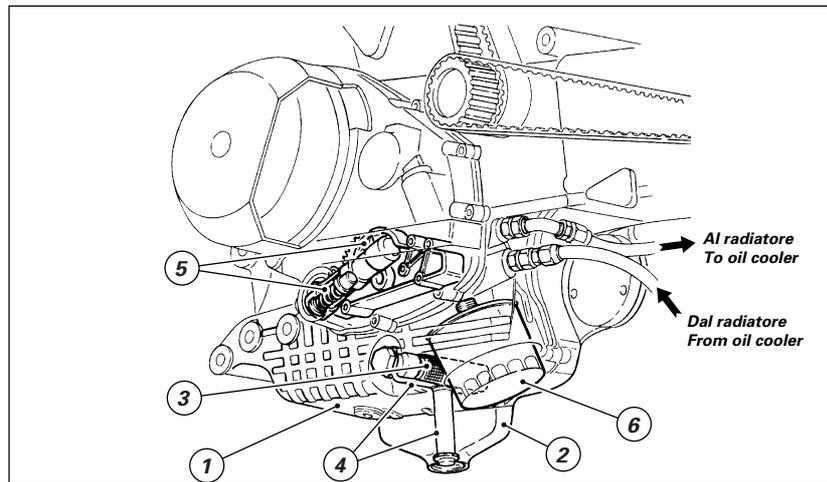
$$\bullet S2 = S - S1$$

Where:

S1 = clutch-side shimming

S2 = chain-side shimming

Spare sets of shims are available with shims from **1.9** to **2.55 mm** in steps of **0.05 mm**.



CIRCUITO DI LUBRIFICAZIONE LUBRICATION CIRCUIT

Il circuito di lubrificazione del motore comprende:

- 1) Coppa olio
- 2) Collettore olio
- 3) Filtro a rete
- 4) Tubo aspirazione
- 5) Pompa olio con valvola limitatrice di pressione (by pass)
- 6) Filtro a cartuccia.

La pompa olio (4) è del tipo ad ingranaggi con valvola by pass incorporata e prende il moto, tramite una coppia dentata, dall'albero motore. La sua portata è quindi funzione del regime di rotazione del motore.

L'olio viene prelevato, tramite un tubo di aspirazione (4), da un collettore (2) solidale al fondo della coppa olio (1).

Attraverso un filtro a rete (3), in grado di trattenere eventuali impurità grossolane, l'olio raggiunge la pompa (5). Al suo interno agisce una valvola limitatrice che rimanda l'eccedenza di olio in aspirazione in caso di pressione eccessiva.

Dalla pompa, l'olio va verso il radiatore attraverso un tubo flessibile e all'ingresso radiatore stesso prende due direzioni. Una parte va a lubrificare le teste (olio non raffreddato) per poi ricadere, attraverso il cilindro, nel basamento.

L'altra parte attraversa il radiatore raffreddandosi e successivamente raggiunge il filtro a cartuccia (6) all'uscita del quale segue tre circuiti:

- il primo, attraverso un particolare getto, raffredda il cielo del pistone orizzontale;
- il secondo, passando attraverso una vite forata nel semicarter alternatore, raffredda il cielo del pistone verticale;
- il terzo, passando attraverso un condotto del coperchio frizione, porta l'olio all'albero motore.

L'olio, passando in canali interni all'albero motore, lubrifica i semicuscinetti della testa di biella.

Una volta uscito dal circuito in

Engine lubrication circuit

- 1) Oil sump
- 2) Oil collector
- 3) Mesh filter
- 4) Intake pipe
- 5) Oil pump with pressure reducing (by-pass) valve
- 6) Cartridge filter.

The oil pump (4) is a gear type pump incorporating a by-pass valve. The pump is driven over a toothed gear pair by the crankshaft. Pump flow rate therefore depends on engine speed.

The oil is picked up by an intake pipe (4) from a collector (2) fixed to the bottom of the oil sump (1).

The oil passes through a mesh filter (3) which holds back large impurities and is fed to the pump (5). Inside the pump a by-pass valve returns any excess oil caused by excessive pressure to the intake end.

The oil flows, into a hose, from the pump to the radiator. At the radiator infeed the circuit divides into two sections. One part of the circuit takes the oil to the cylinder heads where the oil then drops down through the cylinder to the sump. Note that the oil fed to the heads is not cooled. The other part of the circuit passes through the radiator, where it is cooled down, and at this point reaches the cartridge filter (6).

At the cartridge filter outlet the circuit divides into three:

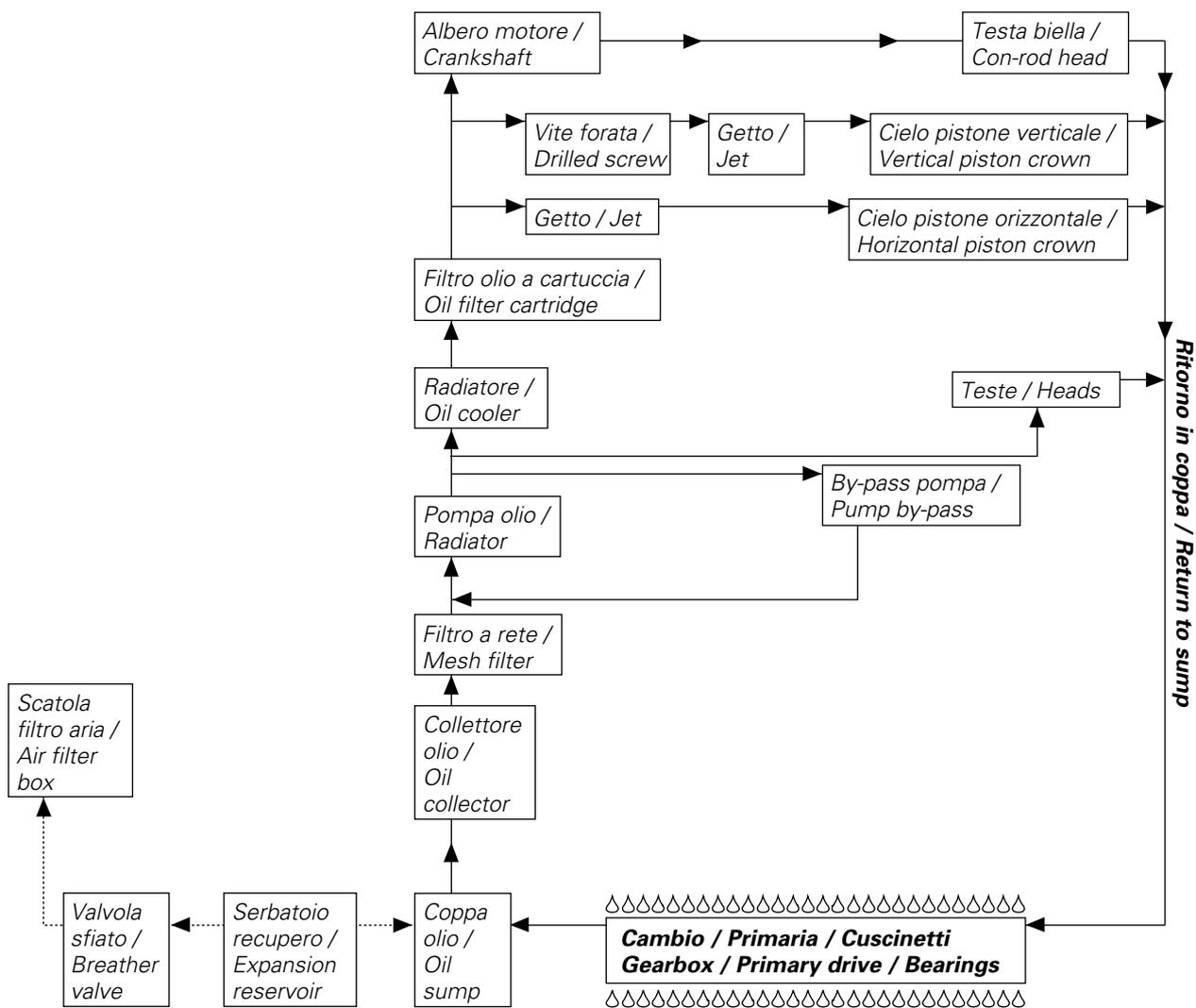
- the first circuit feeds oil to a jet which cools the horizontal piston crown;
- the second circuit passes through a drilled screw in the alternator cover and cools the crown of the vertical piston;
- the third circuit passes through a duct in the clutch casing and feeds the oil to the crankshaft.

The oil passes through the oilways in the crankshaft and lubricates con-rod big-end bearings .

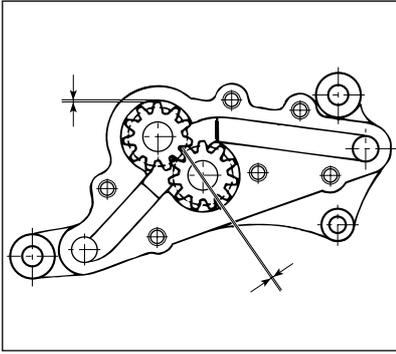
pressione e lubrificati gli organi descritti, nel ricadere nel basamento, lubrifica la trasmissione primaria, il cambio ed i cuscinetti di supporto degli alberi cambio.
 Il circuito di sfiato dei vapori che vengono a crearsi all'interno del basamento comprende una valvola lamellare posta alla fine di un condotto, prima dell'air box. In questo modo, il lungo percorso, permette ai vapori di olio di ricondensare e ritornare nel basamento.

After lubricating the parts described, the oil leaves the pressurised circuit and drops down into the crankcase where it lubricates the primary drive gears, the gearbox and the gearbox shaft bearings.
 The oil breather pipe for the oil fumes created inside the crankcase has a reed valve positioned just before the air box. Given the length of the breather circuit, the oil fumes condense in the breather pipe and return to the crankcase.

**SCHEMA DI LUBRIFICAZIONE LUBRICATION CIRCUIT
 DIAGRAM**



----- Circuito sfiato e ricircolo / Breather and recirculation circuit
 ΔΔΔΔΔΔ Lubrificazione a caduta e sbattimento / Splash and gravity lubrication



Pompa olio

Una volta aperta, procedere ai seguenti controlli:

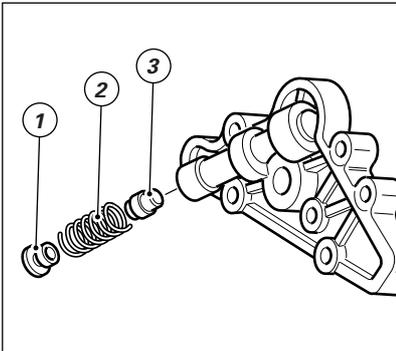
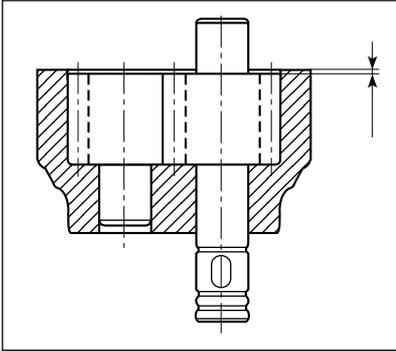
- gioco tra i denti degli ingranaggi:
limite di servizio **0,10 mm**
- gioco radiale tra ingranaggi e corpo pompa:
limite di servizio **0,10 mm**
- gioco assiale tra ingranaggi e coperchio:
limite di servizio **0,07 mm**.

Verificare inoltre le condizioni delle superfici di accoppiamento sul coperchio e sul corpo pompa: non devono presentare solchi, scalini o rigature.

Rimuovere dal coperchio il tappo (1) e sfilare molla (2) e valvola by pass (3).
Verificare le loro condizioni.

Lavare e soffiare con aria compressa i canali interni.

Una volta riassemblata, riempire la pompa con olio motore prima del rimontaggio.



Oil pump

Open the pump and check the following:

- clearance between the gear teeth:
service limit **0.10 mm**
- radial clearance between gears and pump body:
service limit **0.10 mm**
- axial clearance between gears and pump cover:
service limit **0.07 mm**.

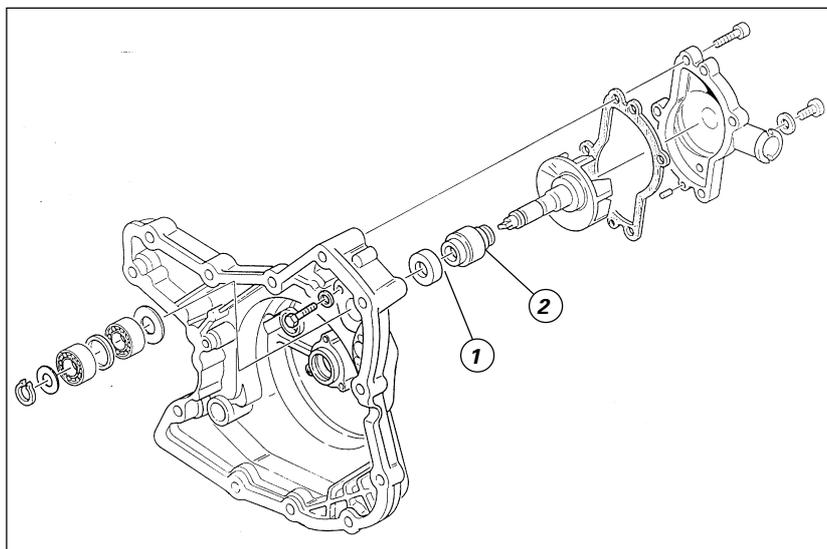
Check the condition of the contact surfaces on the cover and on the pump body. These surfaces must be free of scoring, stepping and grooving.

Remove the cover plug (1), slide out the spring (2) and the by-pass valve (3).

Check the condition of these parts.

Wash out the oil ways and blow through with compressed air.

Reassemble the pump. Fill the pump with engine oil before refitting it to the engine.



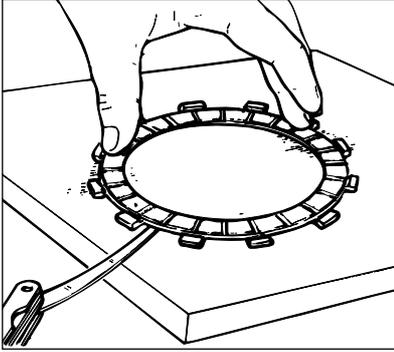
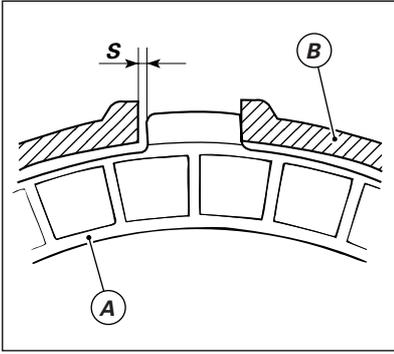
Pompa acqua

Pulire le canalizzazioni del coperchio lato catena da eventuali incrostazioni del liquido refrigerante. Verificare lo stato di usura dei cuscinetti ruotando lentamente la girante; in caso di gioco eccessivo è necessario rimuoverli operando come indicato nella scomposizione motore.

Verificare le condizioni dei componenti (1 e 2) della tenuta meccanica: non devono apparire deformazioni, incrinature o usura eccessiva. In caso di danni, è necessario sostituire entrambi i componenti.

Water pump

Clean any coolant deposits from the ducts in the chain-side cover. Turn the pump rotor slowly to check for play in the pump bearings. If the bearings are excessively worn, remove and change them as described in "Engine Disassembly". Check the condition of the mechanical seals (1 and 2); check for cracks, excessive wear and deformation. Change damaged seals. Seals must be changed in pairs.



REVISIONE COMPONENTI FRIZIONE

Campana

● Inserire il disco conduttore (A) nella campana (B) e misurare con spessimetro il gioco esistente **S**.

- Deve risultare:

S non superiore a **0,6 mm**.

In caso contrario sostituire i dischi ed eventualmente la campana.

Verificare se la campana presenta cricche o evidenti segni di impostazione nel punto di appoggio dei dischi conduttori.

Dischi

I dischi non devono presentare tracce di bruciature, solchi o deformazioni. Appoggiare il disco su di un piano di riscontro e controllare con uno spessimetro l'entità della deformazione:

- Errore max. di planarità:

0,2 mm.

Per verificare l'usura dei dischi conduttori è necessario misurare il pacco composto da n° 9 dischi.

- Spessore nominale:

22,5 mm (9x2,5 mm)

- Se risulta inferiore a **22 mm**: installare un disco da **2 mm** (in dotazione) in luogo di uno da **1,5 mm**

- Se risulta inferiore a **21,5 mm**: installare n° 2 dischi da **2 mm** (in dotazione) in luogo di due da **1,5 mm**

- Se risulta inferiore a **21 mm**: sostituire il pacco dischi.

A corredo vengono forniti n° 4 dischi di spessore **2 mm** per effettuare la registrazione del pacco.

CLUTCH OVERHAUL

Clutch housing

● Insert the driving plate (A) in the clutch housing (B) and use a feeler gauge to measure the clearance **S**.

- Clearance :

S not greater than **0.6 mm**.

If the clearance is greater than this, change the plates and the clutch housing.

Check the clutch housing for cracks and heavy marking where the driving plates rest against the clutch housing.

Clutch plates

Check the plates for scorching, scoring and deformation. Place the plate on a reference surface and check the amount of deformation with a feeler gauge:

- Max. flatness error:

0.2 mm.

To check the wear of the driving plates, measure the thickness of a pack of 9 plates.

- Nominal thickness:

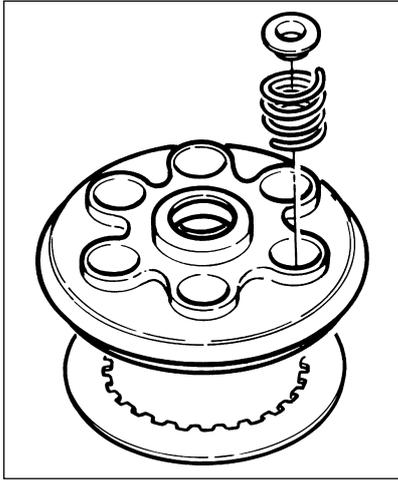
22.5 mm (9x2.5 mm)

- If the pack is less than **22 mm** thick: fit a **2 mm**-thick plate (supplied) in place of the **1.5 mm** plate.

- If the pack is less than **21.5 mm** thick: fit two **2 mm**-thick plates (supplied) in place of the two **1.5 mm** plates

- If the pack is less than **21 mm** thick: change the plate pack.

A kit containing four **2 mm** plates for adjusting the pack thickness is supplied.



Piatto spingidisco

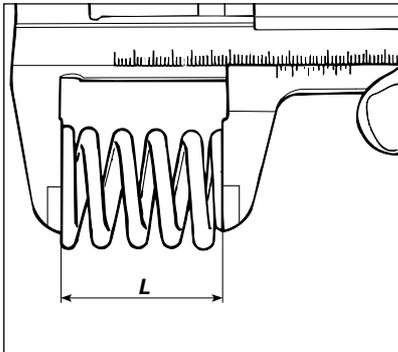
Verificare le condizioni del cuscinetto: in caso presenti gioco eccessivo, sostituirlo. Verificare la superficie a contatto con l'ultimo disco condotto; se risulta molto segnata, procedere a levigatura seguendo la procedura descritta per il piano testa.

Sostituire sempre, ad ogni revisione, gli scodellini di tenuta molla.

Pressure plate

Check the condition of the bearing; change worn bearings. Check the surface in contact with the last driven plate. If the surface is very scored, grind it smooth following the same procedure as for the cylinder head contact surfaces.

Change the spring caps at each engine overhaul.



Molle

Misurare la lunghezza libera "L" di ogni molla:

- Lunghezza minima:

39,5 mm.

Sostituire sempre ogni molla che risulti inferiore a tale limite.

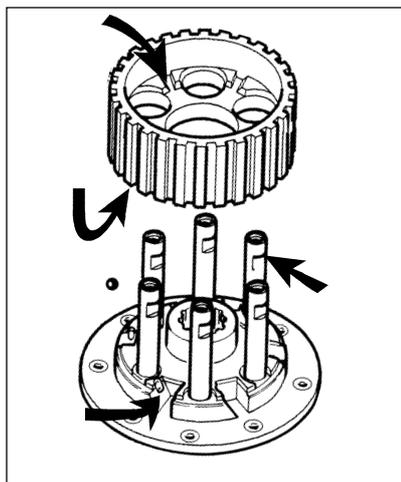
Springs

Measure the free length "L" of each spring:

- Minimum length:

39.5 mm.

Change springs which are below this measurement.



Tamburo

Controllare le scanalature dove appoggiano i dischi condotti: non devono presentare evidenti segni di impostazione. Verificare inoltre le condizioni delle rampe di salita del dispositivo antisaltellamento, sulla parete posteriore del tamburo, e quelle delle sedi di lavoro delle estremità della molla antisaltellamento, sulla parete frontale.

Flangia

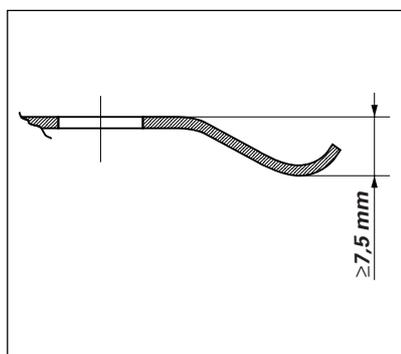
Controllare le colonnette della flangia: non devono risultare distorte o eccessivamente segnate. Verificare inoltre le condizioni delle piste di salita del dispositivo antisaltellamento.

Drum

Make sure that the drum grooves for the driven plates do not show clear driving markings. Also check for proper conditions of the lifting ramps of the anti-slip device, on the drum back side, and the anti-slip spring seats, on the front side.

Flange

Make sure that the flange posts are not bent or excessively scratched. Also, check for proper working conditions of the anti-slip device lifting races.



Molla antisaltellamento

Verificare che la molla antisaltellamento non risulti snervata. È consigliabile sostituirla ad ogni revisione del motore.

Anti-slip spring

Check that the anti-slip spring is not weakened. Change this spring at each engine overhaul.

Anomalie

Riportiamo di seguito un elenco di cause che possono determinare un malfunzionamento della frizione o del dispositivo di disinnesto.

Una frizione che **non stacca** può dipendere da:

- eccessivo gioco della leva di comando;
- dischi frizione distorti;
- irregolare carico delle molle;
- difetto nel dispositivo di disinnesto;
- eccessiva usura del mozzo o della campana.

Una frizione che **slitta** può dipendere da:

- mancanza di gioco sulla leva di comando;
- dischi frizione usurati;
- molle snervate;
- difetto nel dispositivo di disinnesto;
- eccessiva usura del mozzo o della campana.

Una frizione **rumorosa** può dipendere da:

- eccessivo gioco tra gli ingranaggi della trasmissione primaria;
- denti degli ingranaggi della trasmissione primaria danneggiati;
- eccessivo gioco tra estremità dischi conduttori e campana frizione;
- cuscinetti di supporto ingranaggio/campana frizione usurati;
- presenza di particelle metalliche (limatura) sui denti degli ingranaggi.

Clutch troubleshooting

This section describes clutch and disengagement mechanism malfunctions and some of their possible causes.

The clutch will **not disengage**.

Causes:

- excessive play of the clutch lever;
- distorted clutch plates;
- uneven spring loading;
- faulty disengagement mechanism;
- excessive wear of the drum or clutch housing.

The clutch **slips**. Causes:

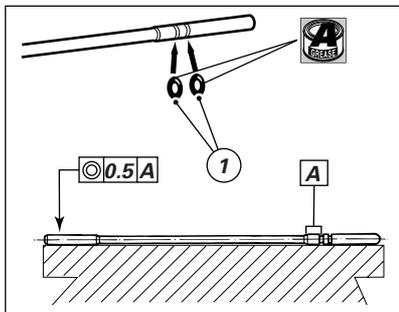
- insufficient play of the clutch lever;
- worn clutch plates;
- weakened springs;
- faulty disengagement mechanism;
- excessive wear of the drum or clutch housing.

The clutch is **noisy**. Causes:

- excessive play between the primary drive gears;
- damaged primary drive gear teeth;
- excessive clearance between driving plate tangs and clutch housing slots;
- worn clutch cover/gear bearing;
- filings and metal particles on gear teeth.

GRUPPO DI RINVIO FRIZIONE

CLUTCH TRANSMISSION UNIT



Verificare la concentricità dei due diametri (indicati in figura) sull'asta di comando frizione. Sostituire sempre gli anelli OR (1) ad ogni rimontaggio e lubrificarli con grasso.

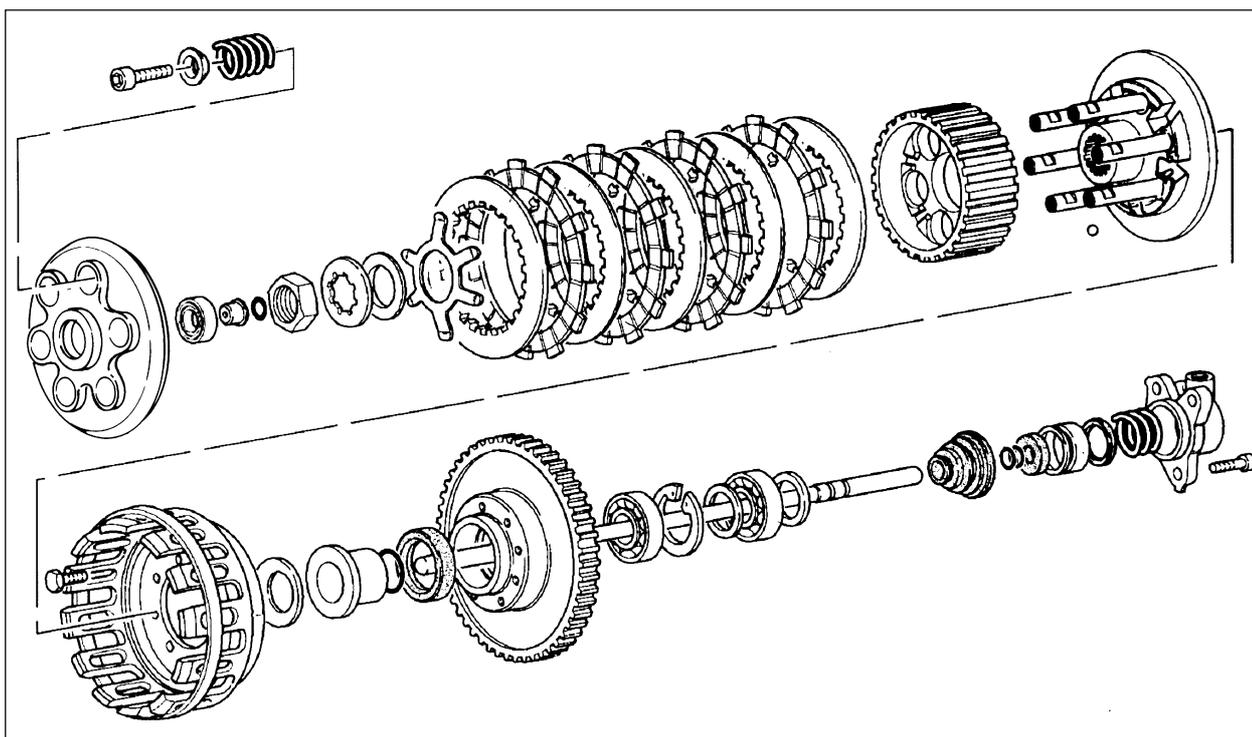
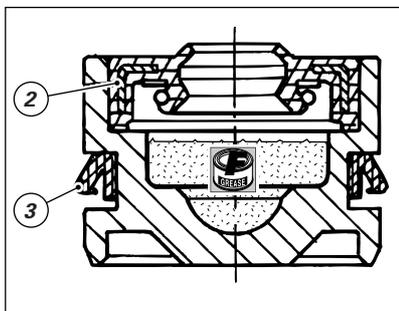
Dopo aver rimosso il pistoncino dal coperchio, verificare lo stato di usura del paraolio interno (2) e del raschiaolio esterno (3). Sostituire sempre queste guarnizioni ad ogni revisione del motore.

Nel rimontaggio, fare attenzione all'orientamento delle guarnizioni di tenuta posizionandole, dopo averle lubrificate con olio motore, come indicato in sezione. Riempire poi con grasso la cava interna del pistoncino.

Check for proper concentricity of the two diameters (shown in the drawing) on the clutch pushrod. Always change the O-rings (1) when reassembling and grease.

Remove the cover piston and check the inner oil seal (2) and outer oil scraper (3) for wear. Always change these seals when overhauling the engine.

At reassembly, lubricate the seals with engine oil and position them as shown in the cross section. Grease the piston groove.



GRUPPO CAMBIO

Controllare lo stato di usura degli innesti frontali degli ingranaggi conduttori.

Controllare le condizioni dei denti di tutti gli ingranaggi cambio: non devono presentare cricche o evidenti segni di impostazione.

Verificare la scorrevolezza degli ingranaggi folli sugli alberi.

In caso di smontaggio, verificare le condizioni delle scanalature degli alberi cambio.

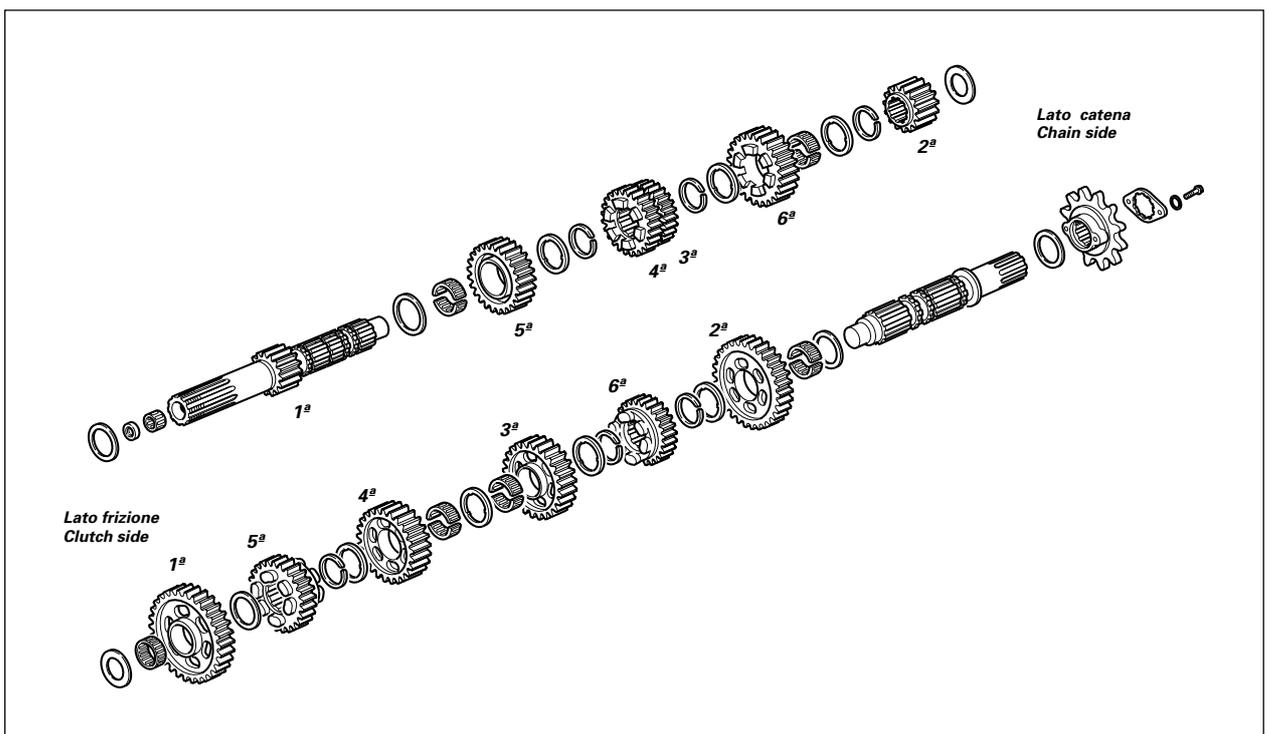
GEARBOX

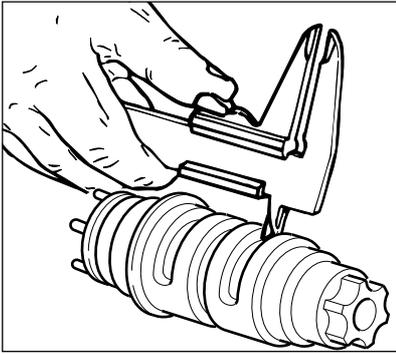
Check the wear on the front of the driving gear teeth.

Check the condition of the selector gear teeth. There must be no signs of cracks or forcing marks.

Check that the idling gears run smoothly on the shafts.

If the gearbox has been disassembled, check the condition of the splines on the gearbox shafts.





TAMBURO COMANDO FORCELLE

- Controllare che la larghezza delle cave del tamburo comando forcelle e il diametro della relativa bussola sulla forcella rientrino nelle tolleranze prescritte dal costruttore.

● Larghezza cava tamburo nominale:

8,00 ÷ 8,09 mm

Limite di usura: **8,19 mm**.

● Diametro esterno nominale bussola forcella:

7,665 ÷ 7,735 mm

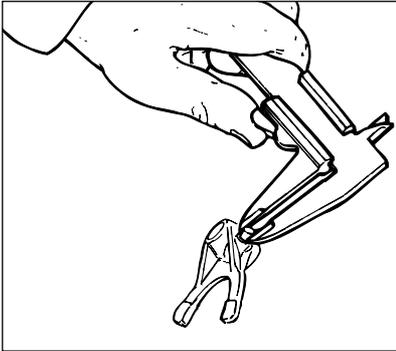
Limite di usura: **7,5 mm**.

- Gioco nominale tra tamburo e bussola:

0,265 ÷ 0,425 mm

Limite di usura: **0,6 mm**.

Verificare lo stato dei perni di supporto del tamburo: non devono presentare solchi, bave o deformazioni. Inserire e ruotare il tamburo nelle sedi del semicarter e valutare il gioco radiale presente: in caso di gioco eccessivo sostituire il componente più usurato.



SELECTOR DRUM

- Check that the width of the grooves in the selector drum and the fork bush diameter are within the tolerances specified by the manufacturer.

● Drum groove nominal width:

8.00 - 8.09 mm

Wear limit: **8.19 mm**.

● Fork bush nominal outer diameter:

7.665 - 7.735 mm

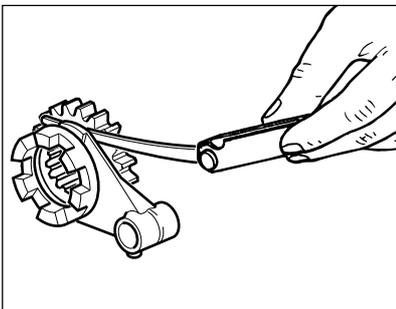
Wear limit: **7.5 mm**.

- Nominal clearance between drum and bush:

0.265 - 0.425 mm

Wear limit: **0.6 mm**.

Check the wear of the drum support pins. They must be free of scoring, burrs and bends. Insert the drum in its seat in the crankcase half; rotate the drum and check the radial play. If the play is excessive, change the part which is most worn.



FORCELLE SELEZIONE MARCE

- Ispezionare visivamente le forcelle di selezione marce: il riporto di cromo nella zona di lavoro sull'ingranaggio deve risultare integro.

Note

Ogni forcella che risulti piegata deve essere sostituita in quanto può causare difficoltà di innesto.

Controllare con uno spessimetro il gioco di ogni forcella nella scanalatura del proprio ingranaggio.

● Gioco nominale tra pattino forcella e scanalatura ingranaggio:

0,070 ÷ 0,285 mm

Limite di servizio **0,4 mm**.

Verificare anche la rettilineità dei perni di scorrimento delle forcelle facendoli ruotare su di un piano di riscontro.

- Controllare che la superficie sia esente da solchi o scalinature.

GEAR SELECTOR FORKS

- Visually inspect the selector forks. The chrome coating in the contact area with the gear must be undamaged.

Note

Bent forks will make gear changing difficult and must therefore be changed.

Using a feeler gauge, check the clearance between the fork and the spline of the gear it engages:

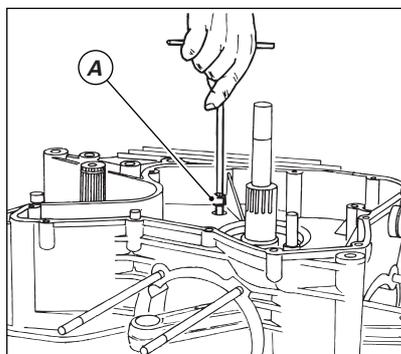
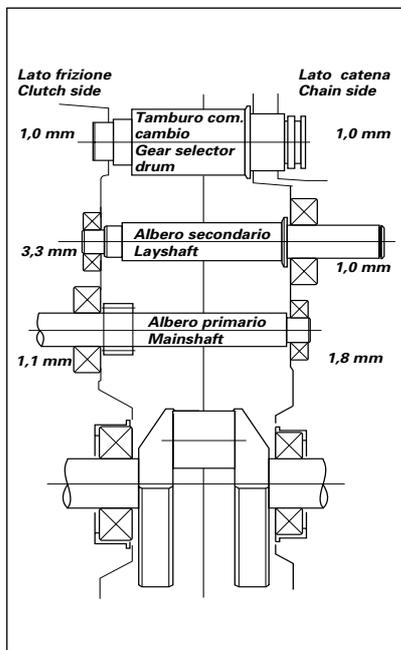
● Nominal clearance between fork slide and gear splining:

0.070 - 0.285 mm

Service limit **0.4 mm**.

Roll the fork pins on a reference surface and check their straightness.

- Check that there is no scoring or stepping on the pin surface.



SPESSORAZIONE ALBERI CAMBIO E TAMBURO COMANDO FORCELLE

● Gioco assiale alberi cambio nel basamento:
0,05 ÷ 0,15 mm.

● Gioco assiale tamburo comando forcelle nel basamento:
0,20 ÷ 0,30 mm.

In caso di montaggio di alberi cambio e tamburo comando forcelle nuovi è necessario determinare la corretta spessorazione per ottenere il gioco assiale prescritto. Per agevolare l'operazione suggeriamo gli spessori da montare come primo tentativo (vedi figura).

Alberi	Lato frizione	Lato catena
Primario	1,1 mm	1,8 mm
Secondario	3,3 mm	1 mm
Tamburo	1 mm	1 mm

Procedere poi al montaggio degli alberi cambio completi, del tamburo, degli alberi guida e delle forcelle seguendo le indicazioni riportate al paragrafo "Chiusura semicarterm" del capitolo "RICOMPOSIZIONE".

Importante

Quando si montano le viti di fissaggio dei semicarterm per verificare la spessorazione, utilizzare una vite di servizio al posto della vite forata (A) in quanto quest'ultima è in grado di resistere a 2 serraggi.

Se i giochi non sono in tolleranza rimuovere gli alberi ed installare rasamenti di spessore diverso. Con gioco assiale degli alberi corretto controllare, con cambio in folle, che gli ingranaggi scorrevoli risultino ben centrati rispetto a quelli fissi. Verificare inoltre, innestando le varie marce, che ci sia gioco tra forcella e cava sull'ingranaggio. Se così non risulta, mantenendo inalterato lo spessore totale, suddividere adeguatamente tale quota tra lato frizione e lato catena.

SHIMMING THE GEARBOX SHAFTS AND THE SELECTOR DRUM

● Axial clearance of the gearbox shafts in the crankcase:
0.05 - 0.15 mm.

● Axial clearance of the selector drum in the crankcase:
0.20 - 0.30 mm.

When you fit new gearbox and selector drum shafts it will be necessary to recalculate the shimming required to meet the specified clearance. As a first step, we recommend that you fit the following shims (see the drawing):

Shafts	Clutch side	Chain side
Prim.shaft	1.1 mm	1.8 mm
Trans.shaft	3.3 mm	1 mm
Drum	1 mm	1 mm

Fit the complete gearbox shafts, the selector drum and the guide shafts and the forks following the instructions given in "Closing the crankcase halves" in the "ENGINE REASSEMBLY" section.

Caution

When you fit the crankcase halves to check the shimming, do not use the drilled crankcase retaining screw (A) as this type of screw will only resist 2 tightening operations. Use a service screw in place of the screw (A).

If the clearances are not within tolerance, remove the shafts and fit shims of different sizes. Continue until the correct axial play is obtained. Next, with the gearbox in neutral, check that the mobile gears are perfectly centred on the fixed gears. Engage gears and check that there is sufficient play between the selector fork and the slot on the gear. If this is not the case, maintain the same total shimming and divide the shimming necessary between the clutch side and the chain side.

Ricomposizione motore
Engine reassembly

NORME GENERALI

Per il rimontaggio dei componenti eseguire in senso inverso quanto descritto per lo smontaggio, prestando particolare attenzione alle singole operazioni che verranno descritte specificatamente in questo capitolo.

Importante
Sostituire sempre guarnizioni, paraolio, anelli di arresto, rondelle in materiale deformabile (rame, alluminio, ecc...), dadi e ghiera autobloccanti.

I cuscinetti sono stati dimensionati e calcolati per un determinato numero di ore di lavoro. Consigliamo pertanto la sostituzione in particolar modo dei cuscinetti soggetti a più gravose sollecitazioni, anche in considerazione della difficoltà di controllo della relativa usura. Quanto sopra viene suggerito in aggiunta ai controlli dimensionali dei singoli componenti, descritti al capitolo "REVISIONE MOTORE", e seguendo la tabella di manutenzione riportata all'inizio del manuale.

È importantissimo pulire accuratamente tutti i componenti; i cuscinetti e tutti gli altri particolari soggetti ad usura, dove non diversamente specificato, dovranno essere lubrificati con olio motore, prima del montaggio.

Viti, dadi e ghiera dovranno essere bloccati alle coppie di serraggio prescritte, riportate in fondo al manuale.

GENERAL INSTRUCTIONS

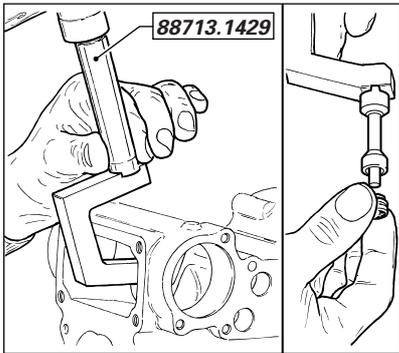
To reassemble the engine follow the disassembly procedure in reverse order by paying special attention to the single operations described in this section.

Caution
At reassembly change all washers, oil seals, circlips, washers in materials that may deform - such as copper, aluminium, etc. - nuts and self-locking ring nuts.

Bearings have been designed for a specified number of working hours. It is difficult to accurately check the wear of bearings subject to particularly heavy loading and these bearings must therefore be changed at reassembly.

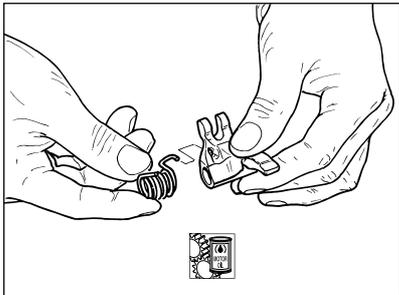
When reassembling the engine, follow the part checks specified in "ENGINE OVERHAUL" and the indications given in the maintenance schedule at the front of this manual. All components **must** be cleaned thoroughly before refitting. Thelf not otherwise specified, bearings and all other parts subject to wear must be lubricated with engine oil before they are assembled.

Screws, nuts and ring nuts must be tightened to the specified torque values (refer to the table at the end of this manual).

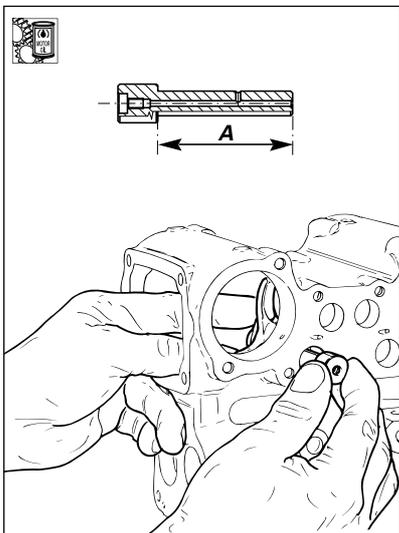


RICOMPOSIZIONE ORGANI DELLA TESTA

- Sgrassare l'estremità del guidavalvola quindi, dopo averlo bagnato con alcool, posizionare sull'attrezzo cod. **88713.1429** il gommino di tenuta olio.
- Posizionare l'attrezzo in asse con il guidavalvola ed inserirvi l'estremità con anello di tenuta.
- Con un martello, battere sull'estremità esterna dell'attrezzo e portare a battuta l'anello di tenuta.



- Inserire l'estremità ripiegata della molla nella sede del bilanciere inferiore (di chiusura).



- Posizionare il gruppo molla-bilanciere all'interno della testa, in asse con il foro inferiore sede del perno bilanciere.
- Dopo averlo lubrificato con olio motore, inserire dall'esterno il perno bilanciere e portarlo in battuta sulla testa.
- Eseguire lo stesso procedimento per montare l'altro bilanciere di chiusura.

REASSEMBLING CYLINDER HEAD PARTS

- Degrease the end of the valve guide. Soak the end of the valve guide in alcohol. Fit the oil seal ring on the service tool part no. **88713.1429**.
- Align the service tool with the valve guide and insert the end with the seal ring into the guide.
- Using a hammer, knock the outer end of the tool and drive the seal ring fully home.

- Insert the curved end of the spring into the seat on the closing (lower) rocker arm.

- Position the rocker arm-spring assembly inside the head so that it is aligned with the lower hole which acts as the rocker arm shaft seat.
- Lubricate the rocker arm shaft with engine oil and then, working from the outside, insert the shaft and drive it fully home in the head.
- Follow the same procedure to fit the other closing rocker arm.

Nota

Fare attenzione a non scambiare i perni di chiusura (non sono presenti marcature esterne):

	Aspir.	Scarico
A	55 mm	54 mm

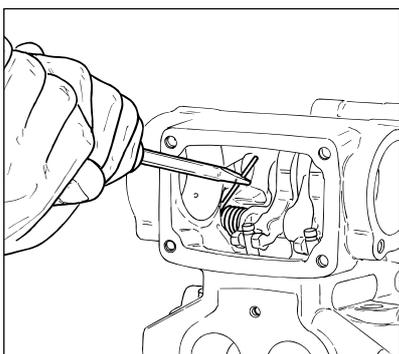
Note

Be sure not to confuse the shafts of the closing rocker arms, as they bear no reference marks:

	Intake	Exhaust
A	55 mm	54 mm

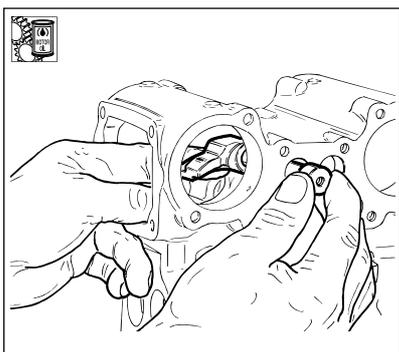
- Con un cacciavite premere sull'estremità rettilinea della molla, sotto la sporgenza della testa. Verificare, sollevando e rilasciando il bilanciere, il corretto movimento di ritorno.

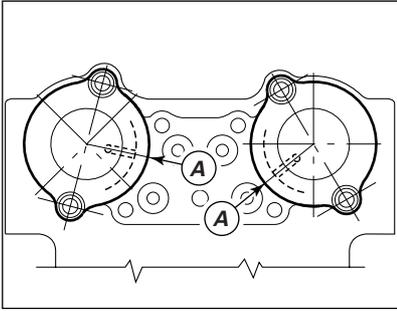
- Using a screwdriver, push the straight end of the spring under the jutting inside the head. Check the spring return action by raising and releasing the rocker arm.



- Inserire all'interno della testata, i bilancieri di apertura. Inserire il perno ben lubrificato con olio motore dall'esterno. Per evitare errori di montaggio questi perni sono contrassegnati dalle lettere **A** (aspirazione) e **S** (scarico).

- Fit the opening rocker arms into the head. Insert the shaft duly lubricated with engine oil from the outside. Pins are punched with **A** (intake) and **S** (exhaust) to avoid assembly errors.



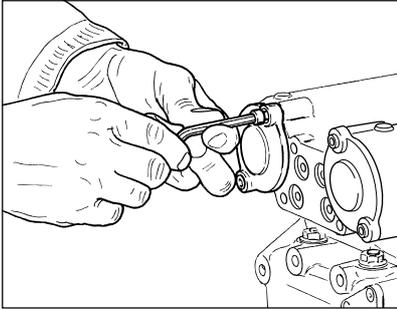


- Verificare che all'interno del cappello chiuso siano installati l'anello di tenuta, il cuscinetto e l'anello di arresto (vedi al paragrafo "Supporti albero a camme" del capitolo "Revisione motore").
Lubrificare con olio motore i componenti interni e con grasso la sede della guarnizione OR.

▲ Montare la guarnizione OR disponendola perfettamente nella relativa sede quindi installare il cappello sulla superficie della testa, opposta al lato cinghie.
- Orientare il cappello disponendo il foro di passaggio olio (A) rivolto verso l'interno.

- Fissarlo alla testa con n° 2 viti bloccate alla coppia prescritta.

▲ Montare allo stesso modo l'altro cappello.



- Check that the seal ring, the bearing and the stop ring are fitted to the camshaft closed support (see "Camshaft supports" in "Engine Overhaul").

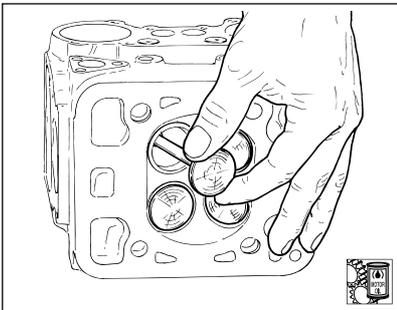
Lubricate the components inside the support with engine oil and grease the O-ring groove.

▲ Fit the O-ring squarely in its groove. Fit the closed support to the cylinder head side opposite the belt side.

- Fit the closed support so that the oilway (A) is facing inwards.

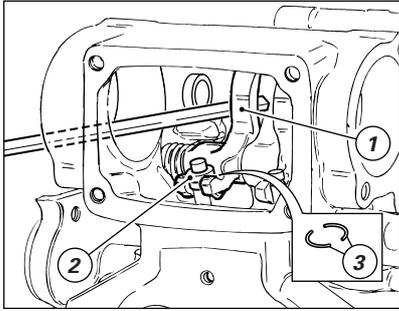
- Fix the closed support to the head with the 2 screws and tighten to the specified torque.

▲ Fit the other closed support in the same way.



Capovolgere la testa ed inserire le valvole nei relativi guidavalvole lubrificando abbondantemente con olio motore l'accoppiamento.

Turn the head over and fit the valves into their valve guides. Lubricate with abundant engine oil.



REGISTRAZIONE GIOCO INFERIORE

Valvole scarico (semianelli)

- Alzare i bilancieri di apertura ed abbassare quelli di chiusura inserendo, con la dovuta cautela, un cacciavite dall'apertura del supporto albero a camme e facendolo passare dietro ai pattini (1).

- Pulire accuratamente i registri di chiusura (2), i semianelli (3). Inserire i registri di chiusura (2) e i semianelli (3) sullo stelo delle valvole di scarico. Eventualmente utilizzare un leggero strato di grasso per mantenere in posizione i semianelli sulla valvola.

- Togliere il cacciavite per mettere in trazione le valvole.

- Verificare il corretto montaggio dei semianelli all'interno del registro di ritorno.

Eseguire la stessa operazione per installare gli altri registri.

Importante

Usare sempre semianelli nuovi.

▲ Installare l'albero a camme originale con relativo supporto. Per facilitare la rotazione dell'albero distribuzione è utile, durante la procedura di spessorazione valvole, installare con linguetta la puleggia dentata.

Con valvola in posizione di riposo verificare con spessimetro, inserito tra pattino bilanciere di chiusura e camma, che il gioco di chiusura risulti quello prescritto.

Se così non risulta, misurare comunque il gioco presente. Ciò consentirà di determinare la differenza di spessore che sarà necessario considerare per sostituire lo scodellino di chiusura.

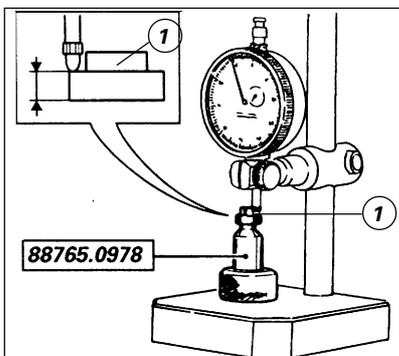
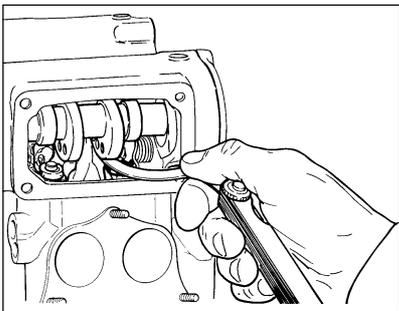
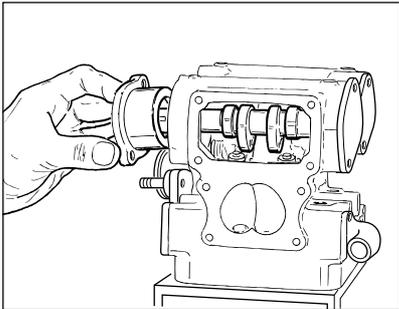
- Rimuovere il registro di chiusura e controllarne lo spessore con l'apposito calibro cod. **88765.0978** e un comparatore inserito su di un supporto a colonna.

- Azzerare il comparatore utilizzando il blocchetto in dotazione all'attrezzo.

- Inserire il registro di chiusura (1) sulla sommità del calibro (vedi figura).

Misurare l'altezza della spalla del registro di chiusura e scegliere quello appropriato in base al valore rilevato per ottenere il gioco prescritto.

▲ Rimontarlo come precedentemente descritto e verificare nuovamente il gioco di chiusura tra camma e pattino bilanciere.



ADJUSTING THE VALVE CLOSING CLEARANCE

Exhaust valves (split rings)

- Lift the opening rocker arms and lower the closing rocker arms. Insert a screwdriver into the camshaft support hole, behind the sliding shoes (1) with the maximum care.

- Clean the closing shims (2) and the split rings (3).

Apply a thin layer of grease to keep the split rings in position on the valve, if necessary.

Insert the closing shims (2) and the collets (4) on the intake valve stem.

- Remove the screwdriver to put load on the valves.

- Check for proper installation of the split rings or collets inside the return shim.

Repeat the above procedure for the other shims.

Caution

Always use new split rings.

▲ Fit the original camshaft with its support.

For a smoother camshaft rotation, install the toothed roller with the key during valve shimming.

With the valve in its rest position, make sure that the closing clearance is as specified by inserting a feeler gauge between closing rocker arm sliding shoe and cam.

If the clearance is not as specified, measure it for determining the shim difference required when changing the closing shim.

- Remove the closing shim and measure it with gauge part no.

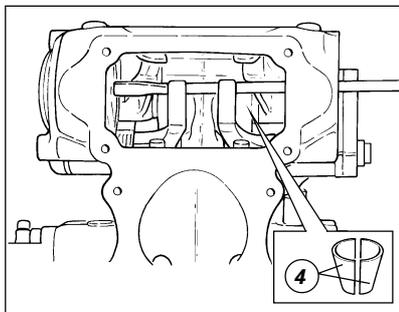
88765.0978; also fit a dial gauge onto a stand support.

- Reset the dial gauge with the supplied block.

- Fit the closing shim (1) onto the gauge top (see drawing).

Measure the height starting from the shim shoulder and select the required shim according to the measured value.

▲ Fit the shim as previously described and check for proper closing clearance between cam and rocker arm sliding shoe.



Valvole aspirazione (semiconi)

(Procedura assestamento semiconi)

▲ Alzare i bilancieri di apertura e abbassare i bilancieri di chiusura, infilando un giravite fra il corpo testa e i bilancieri di chiusura, dietro al pattino.

▲ Pulire accuratamente i semiconi ed i registri di chiusura, utilizzando uno straccio con alcool.

Infilare i registri di chiusura nello stelo valvola.

● Montare i semiconi (4);

▲ Rimuovere il giravite, mandando il bilanciere di chiusura a contatto con il registro e mettendo così in trazione la valvola.

▲ Porre i registri di apertura (1) sullo stelo valvola.

▲ Infilare l'albero a camme di servizio **88731.1907** (tornito in corrispondenza dei lobi di chiusura per poter infilare la pistola pneumatica).

▲ Aprire la valvola in modo da ottenere la massima alzata, ruotando l'albero a camme per la puleggia.

▲ Infilare la pistola pneumatica **88731.1913** nella testa, al di sotto dell'albero a camme di servizio.

▲ Martellare per circa 3-4 (sec.) contro i bilancieri di chiusura, nella zona dello scarico del pattino, posizionando il regolatore della pistola in posizione 6 (pressione aria compressa di alimentazione pari a 3 bar), e tenendo l'albero a camme per la puleggia. Ripetere l'operazione per 2-3 volte.

▲ Smontare l'albero a camme di servizio.

▲ Smontare il registro di apertura.

Intake valves (collets)

(Collet proper bedding)

▲ Lift the opening rocker arms and lower the closing rocker arms by fitting a screwdriver between head and closing rocker arms, behind the sliding shoe.

▲ Clean collets and closingshims thoroughly with a rag soaked in alcohol.

Fit the closing shims onto valve stem.

● Fit the collets (4).

▲ Remove the screwdriver so that the closing rocker arms makes contact with the shim and presses on the valve.

▲ Place the opening shims (1) on the valve stem.

▲ Fit the service camshaft part no. **88731.1907**. The closing lobes of this camshaft are machined down to aid introduction of the air gun.

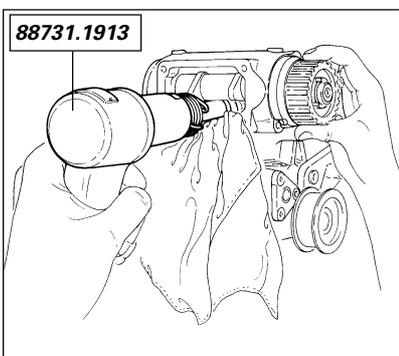
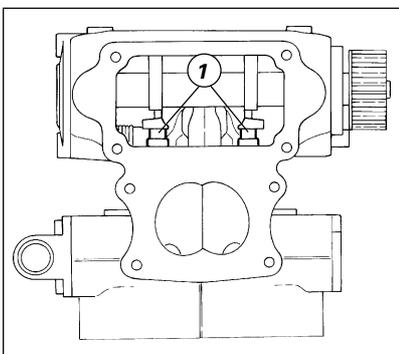
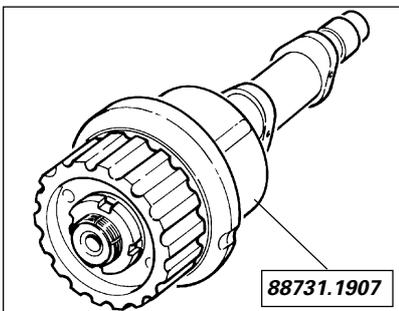
▲ Rotate the roller so to operate camshaft until valve is opened up to maximum lift.

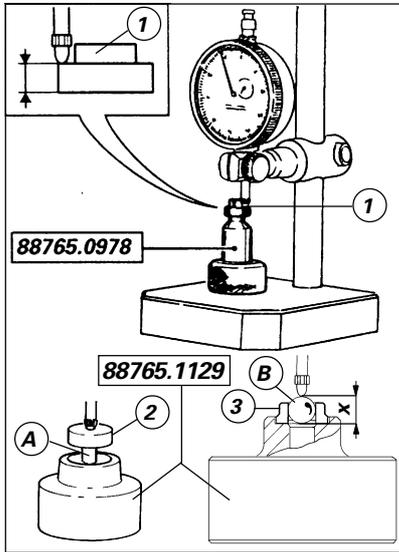
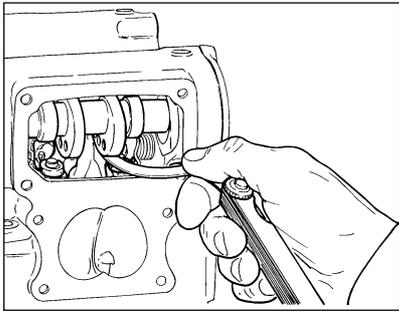
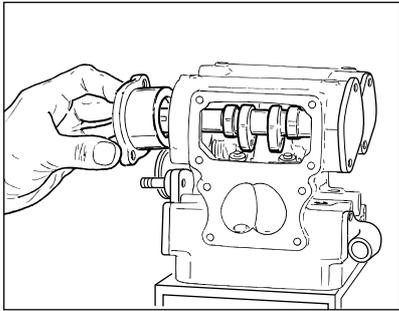
▲ Fit an air gun part no. **88731.1913** into the head, under the service camshaft.

▲ Tap the closing rocker arms near the sliding shoe recess area for 3-4 seconds. At the same time, set the air gun control to position 6 (compressed air pressure at 3 bar) and hold the roller to prevent rotation of the camshaft. Repeat 2 or 3 times.

▲ Remove the service camshaft and check clearances.

▲ Remove opening shim.





▲ Installare l'albero a camme originale con relativo supporto. Per facilitare la rotazione dell'albero distribuzione è utile, durante la procedura di spessorazione valvole, installare con linguetta la puleggia dentata.

Con valvola in posizione di riposo verificare con spessimetro, inserito tra pattino bilanciante di chiusura e camma, che il gioco di chiusura risulti quello prescritto.

Se così non risulta, misurare comunque il gioco presente. Ciò consentirà di determinare la differenza di spessore che sarà necessario considerare per sostituire lo scodellino di chiusura.

- Inserire il registro di chiusura (3) sul calibro cod. **88765.1129**, dopo avere rimosso lo stelo (A).

- Inserire la sfera calibrata (B), all'interno del registro di chiusura (3).

- Azzerare il comparatore.
- Rilevare la quota (X) sulla perpendicolare della sfera (B). Determinare l'altezza (Y) del registro di chiusura, per comparazione con il valore (X) (vedi tabella). Scegliere quindi, quello più appropriato, in base al valore rilevato, per ottenere il gioco prescritto.

▲ Rimontare il registro di chiusura come precedentemente descritto e verificare nuovamente il gioco di chiusura tra camma e pattino bilanciante.

Registrazione gioco superiore (aspirazione e scarico)

Misurare l'altezza del registro di apertura e scegliere quello appropriato, in base al valore rilevato, per ottenere il gioco prescritto.

- Azzerare il comparatore.
- Inserire il registro di apertura (2) sullo stelo del calibro cod. **88765.1129**.

▲ Fit original camshaft with its support. For a smoother camshaft rotation, install the toothed roller with the key during valve shimming. With the valve in its rest position, make sure that the closing clearance is as specified by inserting a feeler gauge between closing rocker arm sliding shoe and cam.

If the clearance is not as specified, measure it for determining the shim difference required when changing the closing shim.

- Remove stem (A) and fit closing shim (3) onto gauge part no. **88765.1129**.

- Insert the calibrated ball (B) into closing shim (3).

- Set dial gauge to zero.

- Measure the height (X) along the centreline of ball (B). Based on (X) measure, locate height (Y) of the closing shim in the table at the side. Select the most appropriate size according to measured value to obtain specified clearance.

▲ Fit closing shim as previously described and check for proper closing clearance between cam and rocker arm sliding shoe.

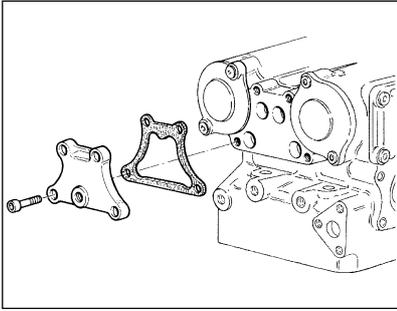
Adjusting valve opening clearance (intake and exhaust)

Measure the opening shim height and select the required shim according to the measured value.

- Set dial gauge to zero.

- Fit opening shim (2) onto the stem of the gauge part no. **88765.1129**.

Y	X	Y	X
4,40	7,77	4,95	8,32
4,45	7,82	5,00	8,37
4,50	7,87	5,05	8,42
4,55	7,92	5,10	8,47
4,60	7,97	5,15	8,52
4,65	8,02	5,20	8,57
4,70	8,07	5,25	8,62
4,75	8,12	5,30	8,67
4,80	8,17	5,35	8,72
4,85	8,22	5,40	8,77
4,90	8,27	5,45	8,82

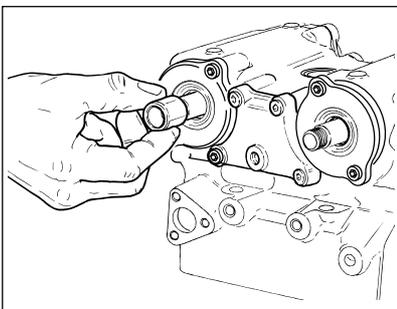
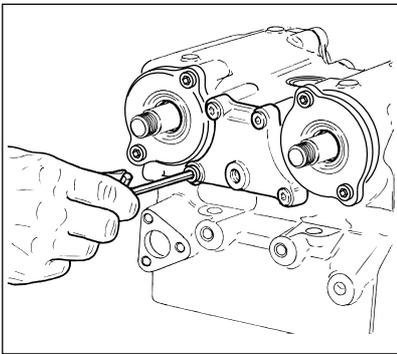
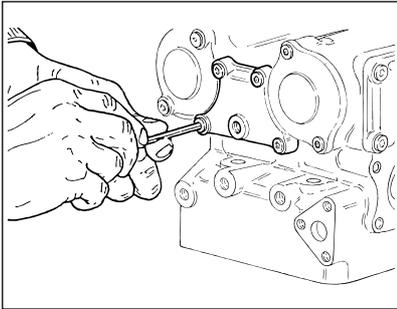


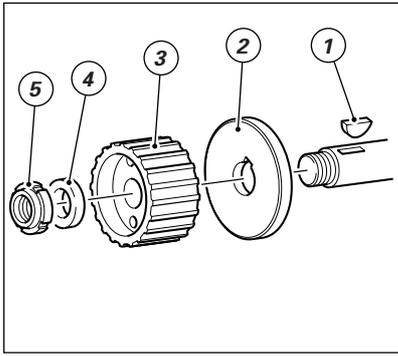
- Installare la guarnizione metallica.
 ▲ Montare i coperchi su entrambi i lati della testa, fissandoli con le apposite viti bloccate alla coppia prescritta.

- Fit the metal gasket.
 ▲ Fit the cover on both head sides by tightening the corresponding screws to the specified torque.

○ Rimuovere la puleggia e la linguetta montati provvisoriamente ed inserire il distanziale ben lubrificato con olio motore sull'estremità degli alberi a camme; portarlo in battuta sull'anello interno del cuscinetto di supporto.

○ Remove the roller, the key and fit the shim duly lubricated with engine oil onto the camshaft end. Drive it fully home on the bearing inner ring.





▲ Installare una linguetta (1) nuova nella sede di ogni albero a camme e inserire la rondella di appoggio (2) per la puleggia distribuzione.

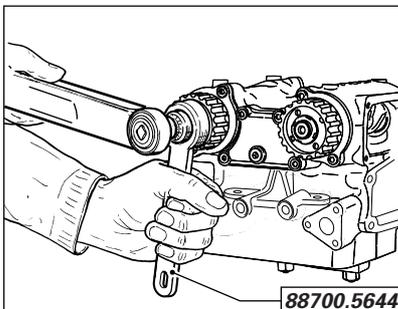
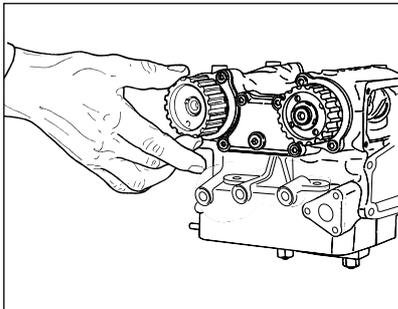
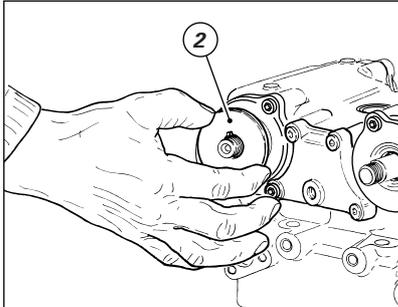
▲ Inserire la puleggia distribuzione (3), la rondella di fermo nuova (4) e una ghiera nuova di bloccaggio (5).

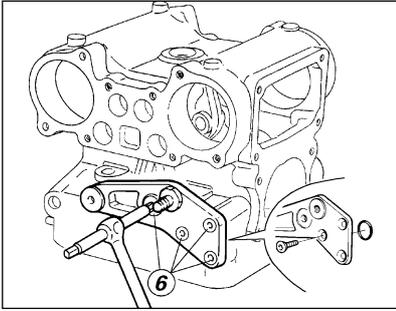
- Bloccare la puleggia utilizzando l'attrezzo cod. **88700.5644** e serrare la ghiera con una chiave dinamometrica alla coppia prescritta.

▲ Fit a new key (1) in the key way of each camshaft. Fit the timing roller support washer (2).

▲ Fit the timing roller (3), the stop washer (4) and a new locking ring nut (5).

- Clamp the roller in position using the service tool part no. **88700.5644**. Tighten the ring nut with a torque wrench to the specified torque.





MONTAGGIO SUPPORTO TENDITORI

Testa verticale

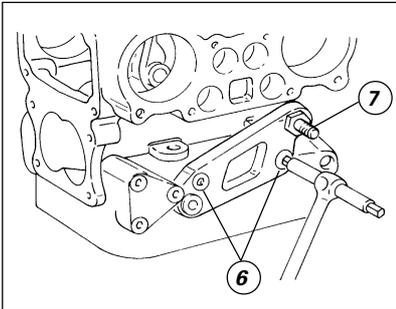
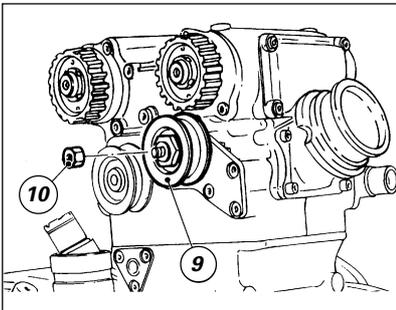
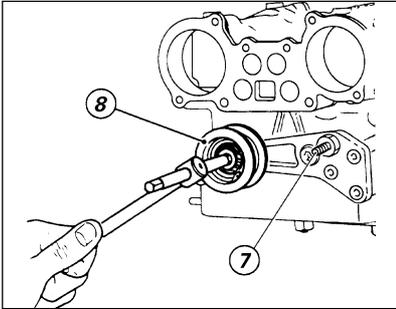
▲ Disporre nella sede opportunamente ingrassata la guarnizione OR e montare il supporto tenditori sulla testa impuntando le apposite viti (6).

▲ Serrare le viti alla coppia prescritta.

▲ Se precedentemente smontato dal supporto, avvitare il perno tenditore mobile (7) serrandolo alla coppia prescritta, avvitando successivamente anche il relativo grano.

▲ Installare la bussola (8) tenditore fisso nel supporto e sulla testa, serrandola alla coppia prescritta.

▲ Inserire la bussola (8) tenditore mobile sul perno del supporto e impuntare il dado (9).



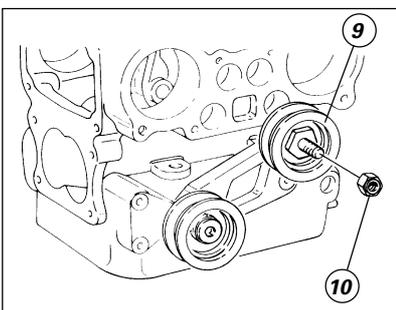
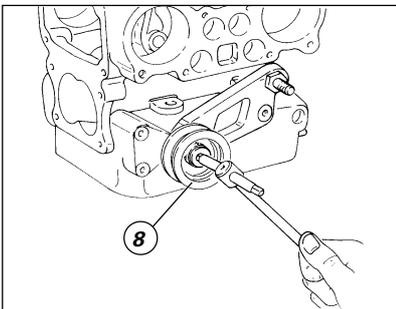
Testa orizzontale

▲ Montare il supporto tenditori fissandolo sulla testa con le apposite viti (6). Serrare le viti alla coppia prescritta.

▲ Se precedentemente smontato dal supporto, avvitare il perno tenditore mobile (7) ed il relativo dado serrando alla coppia prescritta.

▲ Installare la bussola (8) tenditore fisso nel supporto, serrandola alla coppia prescritta, ed avvitando successivamente anche il relativo grano.

▲ Inserire la bussola (9) tenditore mobile sul perno del supporto e impuntare il dado (10).



FITTING THE TENSIONER SUPPORT

Vertical head

▲ Grease the seat and fit the O-ring. Fit the tensioner support to the head and start the corresponding screws (6) in their holes.

▲ Tighten the screws to the specified torque.

▲ If it was previously dismantled from the support, screw the mobile tensioner pin (7) and tighten to the specified torque. Tighten the corresponding nut.

▲ Insert the fixed tensioner bush (8) in the support and the head. Tighten to the specified torque.

▲ Insert the mobile tensioner bush (8) on the pin of the support and then start the nut (9) in its hole.

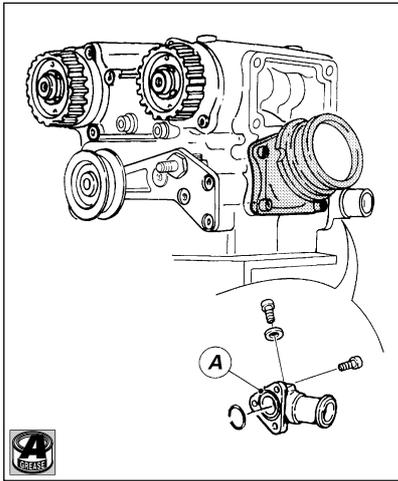
Horizontal head

▲ Fit the tensioner support to the head with the retaining screws (6). Tighten the screws to the specified torque.

▲ If it was previously dismantled from the support, screw the mobile tensioner pin (7) and tighten to the specified torque. Tighten the corresponding nut.

▲ Insert the fixed tensioner bush (8) in the support. Tighten to the specified torque. Tighten also the corresponding nut.

▲ Insert the mobile tensioner bush (9) on the pin of the support and then start the nut (10) in its hole.



MONTAGGIO RACCORDO USCITA ACQUA

Testa verticale

▲ Disporre sul lato opposto al supporto tenditori la guarnizione OR nella sede opportunamente ingrassata e posizionare il raccordo (A) di uscita acqua, orientato come in figura, impuntando le tre viti di fissaggio.

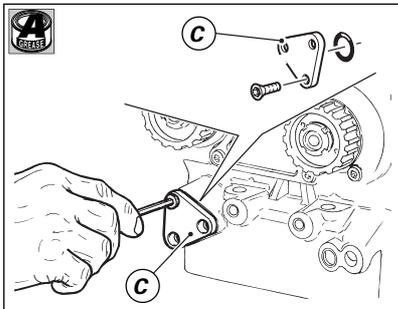
- Serrare le viti alla coppia prescritta.
- Prima di montare il collettore montare il coperchietto ispezione dei bilancieri lato aspirazione.
- Montare il collettore di aspirazione sulla testa impuntando le viti di fissaggio.
- Prima di fissarlo verificare con le dita la centratura delle due superfici di accoppiamento; bloccare le viti alla coppia prescritta.

FITTING THE WATER OUTLET CONNECTOR

Vertical head

▲ On the opposite side of the tensioner support, grease the connector seat and fit the O-ring. Fit the water outlet connector (A) in the position indicated in the drawing. Start the three retaining screws in their holes.

- Tighten the three retaining screws to the specified torque.
- Before you fit the manifold, fit the rocker arm inspection cover (intake side).
- Fit the intake manifold onto head and start the screws in their holes.
- Before you tighten the manifold, check with your fingers that the two contact surfaces are centred; tighten the screws to the specified torque.



Testa orizzontale

▲ Montare sul lato cinghia la flangia di chiusura (C) foro acqua con guarnizione OR opportunamente ingrassata; bloccare alla coppia prescritta le tre viti di fissaggio.

▲ Disporre sul lato opposto al supporto tenditori la guarnizione OR nella sede opportunamente ingrassata e posizionare il raccordo (B) di uscita acqua, orientato come in figura, impuntando le tre viti di fissaggio.

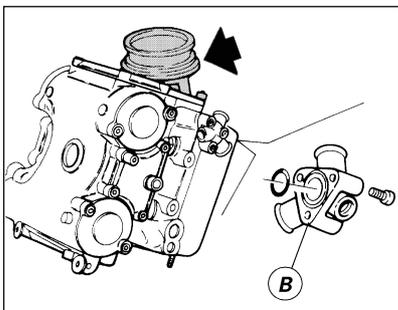
- Serrare le viti alla coppia prescritta.
- Prima di montare il collettore montare il coperchietto ispezione dei bilancieri lato aspirazione.
- Montare il collettore di aspirazione sulla testa impuntando le viti di fissaggio.
- Prima di fissarlo verificare con le dita la centratura delle due superfici di accoppiamento; bloccare le viti alla coppia prescritta.

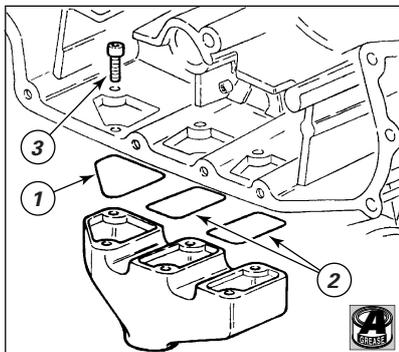
Horizontal head

▲ On the belt side of the cylinder head, fit the water hole flange (C) complete with a greased O-ring. Tighten the three retaining screws to the specified torque.

▲ Move round to the other side, grease the connector seat and fit the O-ring. Fit the water outlet connector (B) in the position indicated in the drawing. Start the three retaining screws in their holes.

- Tighten the three retaining screws to the specified torque.
- Before you fit the manifold, fit the rocker arm inspection cover (intake side).
- Fit the intake manifold onto the head and start the screws in their holes.
- Before tightening the manifold, run one finger along the jointing point to make sure the mating surfaces match perfectly, then tighten the screws to the specified torque.





CHIUSURA SEMICARTER

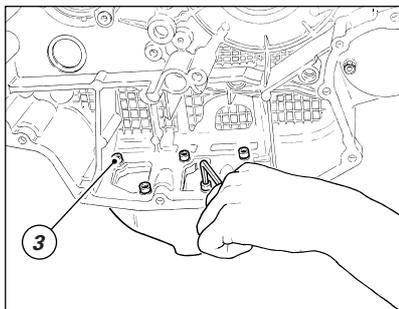
- Verificare prima del rimontaggio la planarità della superficie di accoppiamento del collettore olio; in caso di lievi deformazioni, levigare il collettore su un piano di riscontro con sospensione diamantata (spessore 6 ÷ 12 micron).

- Controllare che le superfici del semicarter e del collettore olio combacino e non siano presenti interferenze che ostacolino il contatto.

- Inserire nelle sedi del collettore le guarnizioni OR (1 e 2), mantenendole in posizione con grasso, quindi montare con 6 viti il collettore sul semicarter lato catena.

Note

Per bloccare la vite (3) posteriore è necessario utilizzare una chiave per esagoni interni da **5 mm** ribassata.



CLOSING THE CRANKCASE HALVES

- Before reassembling the crankcase halves, check the flatness of the contact surfaces of the oil collector. If the surfaces are slightly uneven, grind them on a reference surface with a grinding paste solution (6-12 micron).

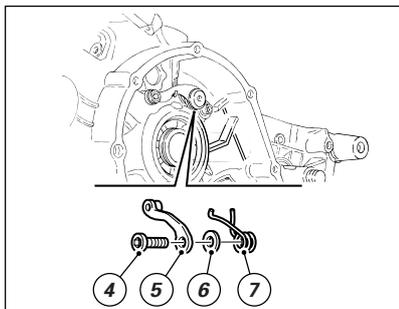
- Check that the contact surfaces of the case halves and the oil collector mate perfectly and that there is nothing obstructing a perfect fit.

- Fit the O-rings (1 and 2) to the seats in the oil collector (hold the rings in position with grease) and then fit the collector to the chain-side crankcase half.

Fit and tighten the 6 retaining screws.

Note

To tighten the rear screw (3) use a lowered **5 mm** Allen key.



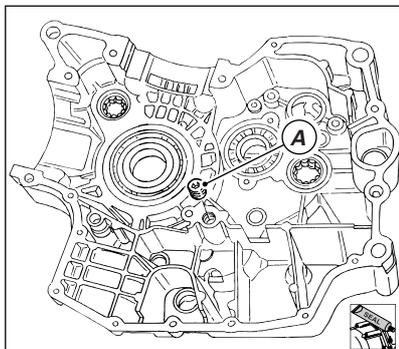
Se è stato rimosso durante lo smontaggio, installare sul lato esterno del semicarter lato frizione il gruppo della levetta fermo marce. Infilare sulla vite (4) la levetta (5) nel verso raffigurato, la rosetta (6), e la molla (7).

▲ Montare la molla (7) sul semicarter, posizionandone correttamente le estremità. Bloccare la vite (4) alla coppia di serraggio prescritta.

If the gear stop lever assembly was dismantled previously, fit it to the outside face of the clutch-side crankcase half.

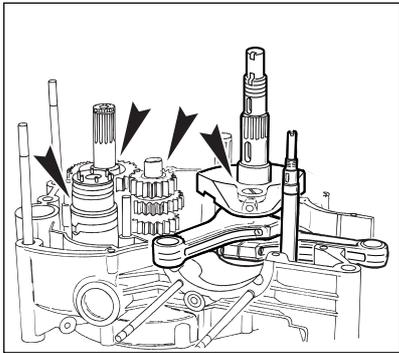
Slide the following parts onto the screw (4): the lever (5) pointing in the direction shown, the washer (6), the spring (7).

▲ Fit the end of the spring (7) in the correct position on the crankcase half and tighten the screw (4) to the specified torque.



▲ Se è stato rimosso, montare il tappo (A) sulla ex sede by-pass nel lato interno del semicarter frizione. Applicare guarnizione liquida sul filetto e bloccarlo alla coppia prescritta.

▲ Fit the blanking plug (A) on the former by-pass hole on the inside of the clutch-side case. Apply liquid gasket on the thread and tighten to the specified torque.



▲ Installare sull'albero motore, sugli alberi cambio e sul tamburo selettore i rasamenti stabiliti con la procedura di spessorazione descritta al capitolo "REVISIONE MOTORE" quindi procedere al montaggio sul semicarter lato frizione.

▲ Fit the shims calculated during the shimming procedure described in "ENGINE OVERHAUL" to the crankshaft, the gearbox shafts and the gear selector drum. Fit these parts to the clutch-side crankcase half.



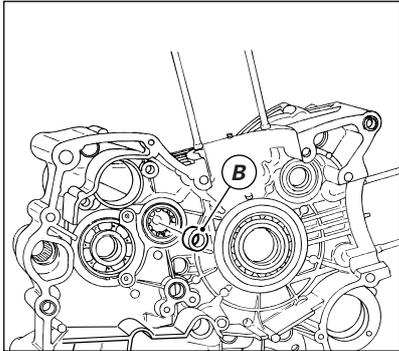
Note

Quando si inserisce l'albero motore nel semicarter accertarsi che le bielle siano correttamente posizionate nelle rispettive sedi dei cilindri.



Note

When you insert the crankshaft in the crankcase, ensure that the con-rods are positioned in the correct cylinder seats.



Installare l'albero rinvio distribuzione, ben lubrificato, nel cuscinetto di supporto del semicarter.

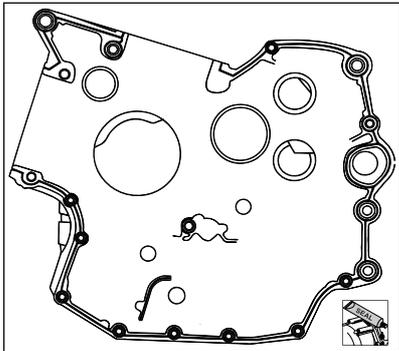
Lubricate and insert the timing layshaft in the corresponding support bearing in the crankcase half.

- Prima di inserire il gruppo cambio nel semicarter, assicurarsi che la pista interna (B) del cuscinetto albero primario sia installata nel cuscinetto e non sia rimasta montata all'estremità dell'albero stesso.

- Before you fit the gearbox assembly to the crankcase half, check that the internal race (B) of the primary shaft bearing is attached to the bearing and has not been left on the end of the shaft.

- Analogamente anche per la pista interna del cuscinetto albero secondario sul semicarter lato frizione.

- Make the same check on the internal race of the Itransmission shaft bearing in the clutch-side case half.

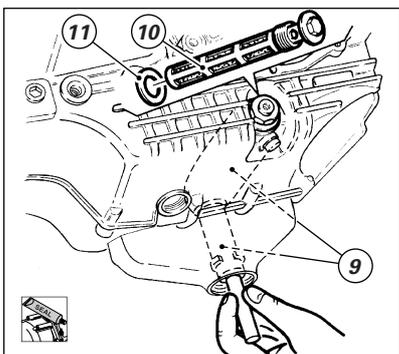


▲ Installare i perni di guida e le forcelle rifacendo invertite le operazioni descritte nello smontaggio.

▲ Fit the guide rods and selector forks following the disassembly procedure in reverse order.

- Pulire e sgrassare le superfici di accoppiamento dei semicarter quindi applicare una guarnizione liquida sul semicarter lato frizione, contornando tutti i fori delle viti e delle boccole, senza lasciare tratti scoperti che potrebbero provocare perdite di olio.

- Clean and degrease the crankcase half contact surfaces. Apply liquid gasket on the clutch-side half. Apply the sealant around the bolt holes and bush seats. Do not leave any section of the contact surface uncovered as this will cause leaks later.



▲ Installare il tubo di aspirazione completo (9) nel foro centrale sul fondo del semicarter lato catena e mantenerlo verticale utilizzando un perno adatto inserito nel tubo attraverso l'apertura sul fondo del collettore olio.

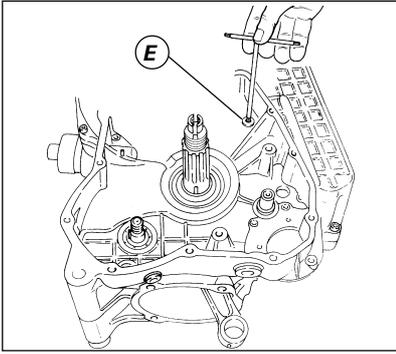
▲ Fit the complete oil intake pipe (9) to the central hole on the bottom of the chain-side case half. Keep the pipe in a vertical position by inserting a pin through the hole in the oil collector and into the pipe.

- Mentre si accostano i semicarter, montare il filtro a rete (10) con guarnizione (11). Applicare una guarnizione liquida sul filetto e sulla superficie di contatto quindi montare il filtro a rete nel semicarter lato frizione inserendolo nel tubo di aspirazione (9).

- Fit the mesh filter (10) complete with seal (11) as you move the two crankcase halves together. Apply liquid gasket on the thread and on the contact surfaces and fit the filter to the clutch-side case half and insert it into the intake pipe (9).

- Avvitare di qualche filetto il filtro a rete; in questa condizione il tubo di aspirazione sarà supportato e non interferirà nelle operazioni di chiusura dei semicarter.

- Tighten the mesh filter by a few thread turns; the intake pipe is now supported and will not interfere with the closing operations of the crankcase halves.



– Procedere all’inserimento delle viti nelle rispettive sedi del semicarter lato catena (vedi tabella) prestando particolare attenzione alla vite (E) che, essendo forata, è bene sostituire ad ogni rimontaggio.

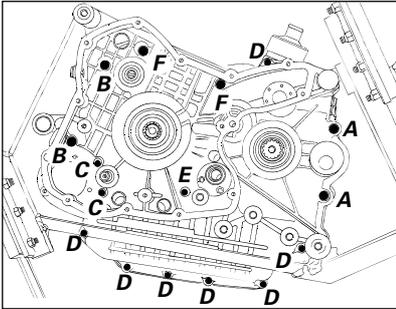
– Serrare, partendo da quelle interne, in modo progressivo tutte le viti alla coppia prescritta.

Rovesciare il basamento ed installare le 2 viti (F) dal lato frizione; bloccarle alla coppia prescritta.

- Start to insert the screws into the seats on the chain-side crankcase half (see the table below). The drilled screw (E) must be changed at each engine reassembly.

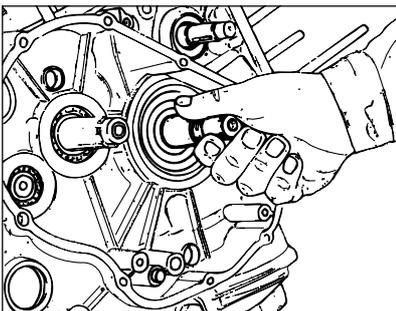
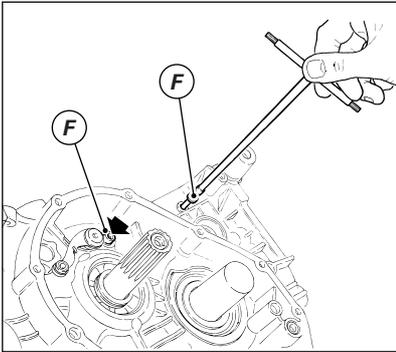
- Start tightening from the inner screws. Gradually tighten all the screws to the specified torque.

Turn the crankcase cover and insert the two screws (F) from the clutch side; tighten to the specified torque.



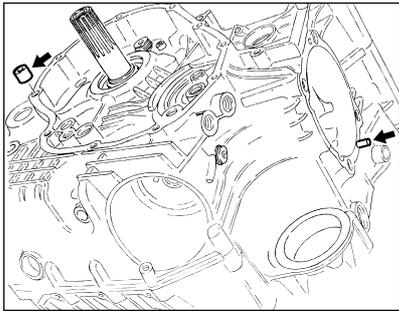
rif.	q.tà	descrizione (mm)
A	2	viti TCEI M8x75
B	2	viti TCEI M8x90
C	2	viti TCEI M6x75
D	7	viti TCEI M6x35
E	1	vite forata M8x75
F	2	viti TCEI M6x80 (montate sul lato frizione con rosetta)

Ref.	Q.ty	Description (mm)
A	2	M8x75 Allen screws
B	2	M8x90 Allen screws
C	2	M6x75 Allen screws
D	7	M6x35 Allen screws
E	1	M8x75 drilled screw
F	2	M6x80 Allen screws (fitted on clutch side with spring washer)



- Controllare che l'albero motore ruoti con una certa interferenza nei cuscinetti di banco e assicurarsi che tutti gli alberi e gli organi montati ruotino o si spostino correttamente.

- Check that the crankshaft rotates with a certain degree of interference at the main bearings. Check that all the shafts rotate and move correctly.



- Bloccare definitivamente il filtro a rete quindi procedere al rimontaggio dei seguenti elementi, eseguendo inversamente quanto descritto nello smontaggio:

- **grani centraggio cilindri**
- **boccole centraggio coperchi**
- **prigionieri**
- **coperchio chiusura sede motorino avviamento**

- **tappo chiusura ex passacavo accensione:** prima del rimontaggio applicare guarnizione liquida sul filetto e nella superficie di appoggio con il semicarter;

- **niplo supporto filtro olio:** prima del rimontaggio applicare sul filetto, frenafilletti;

- **nippli entrata e uscita olio per radiatore:** prima del rimontaggio applicare guarnizione liquida sul filetto e nella zona di contatto con il semicarter;

- **tappo per sede ex puntalino scatto marce**

- **tappo per sede ex spia folle** prima del rimontaggio applicare frenafilletti sul filetto del tappo;

- **tappo scarico olio con relativa guarnizione**

- **coperchio per collettore olio**

- **raccordo di sfiato:** prima del rimontaggio applicare guarnizione liquida sul filetto e sulla superficie di contatto con il semicarter.

- Tighten the mesh filter fully. Fit the following parts as per the disassembly procedure working in reverse order.

- **Cylinder centring locators.**

- **Cover centring bushes.**

- **Stud bolts.**

- **Starter motor cover.**

- **Blanking plug on the former ignition cableway.** Before assembly, apply liquid gasket on the thread and on the contact surfaces with the case half.

- **Oil filter support nipple:** Before assembly, apply threadlocker to the thread.

- **Oil cooler infeed and outfeed nipples.** Before assembly, apply liquid gasket on the thread and on the contact surfaces with the case half.

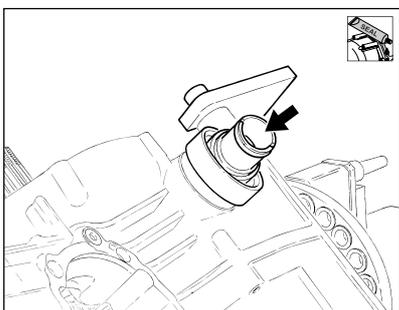
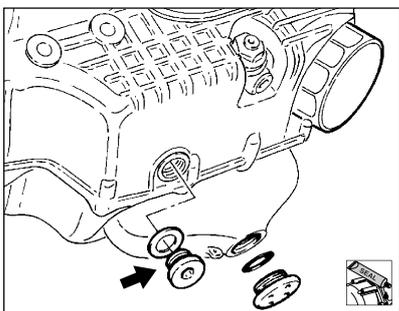
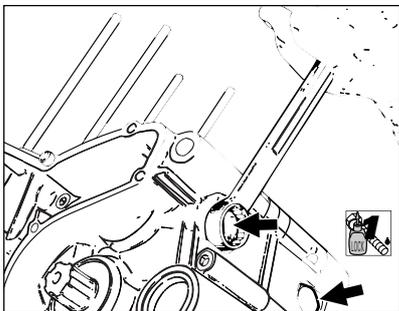
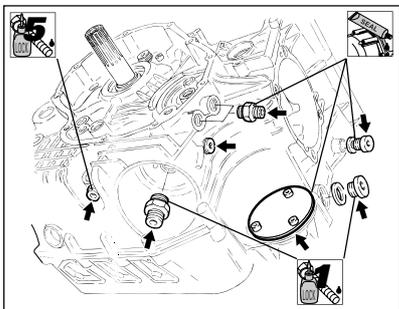
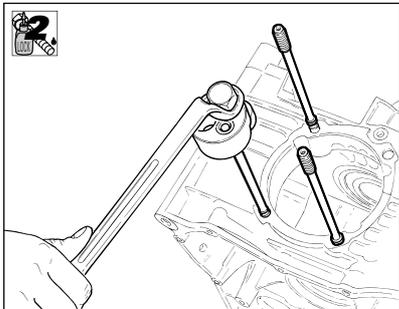
- **Blanking plug for the former gear stopper.**

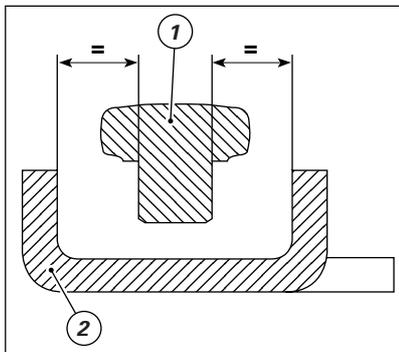
- **Blanking plug for the former neutral light hole.** Before assembly, apply thread locker on the plug thread.

- **Oil drain plug and seal.**

- **Oil collector cover.**

- **Oil breather connector:** Before assembly, apply liquid gasket on the thread and on the contact surfaces with the crankcase half.





RIMONTAGGIO LEVERAGGIO SELEZIONE MARCE

Note
 Se durante lo smontaggio si è proceduto alla separazione dei componenti del leveraggio di selezione è necessario posizionare correttamente la leva (1) rispetto alla piastrina (2) di fine corsa. Il perno della leva deve risultare equidistante rispetto ai bordi della piastrina; per modificare detta posizione, agire sull'apposito perno eccentrico (3) dopo aver allentato il controdado (4).

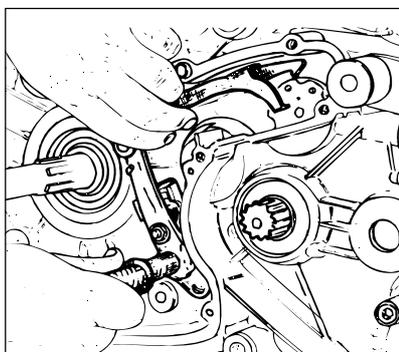
▲ Serrare il controdado e montare il leveraggio completo sul semicaratter con le apposite viti di fissaggio, senza bloccarle.



REFITTING THE GEAR SELECTOR LEVER

Note
 If the gear selector components were dismantled at engine disassembly it will now be necessary to correctly position the lever (1) in relation to the stop plate (2). The lever pin must be in the centre between the edges of the plate. To adjust the pin position, loosen the lock nut (4) and turn the cam adjuster (3).

▲ Tighten the lock nut and then fit the complete lever assembly to the crankcase half. Do not tighten.

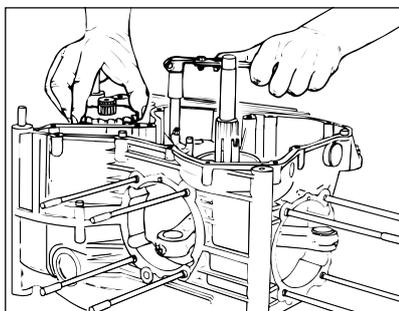


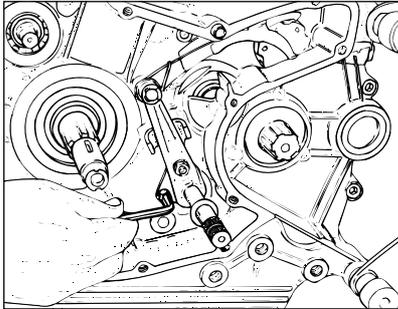
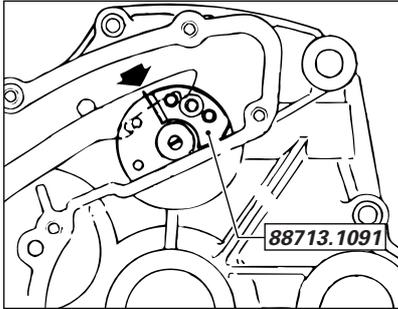
- Posizionare l'arpione che sposta il tamburo comando forcelle, centrato rispetto ai rullini del tamburo.

▲ Montare provvisoriamente la leva del cambio (o una leva di servizio) e il pignone motore e mettere il cambio in terza marcia.

- Position the selector drum control pawl so that it is centred on the drum rollers.

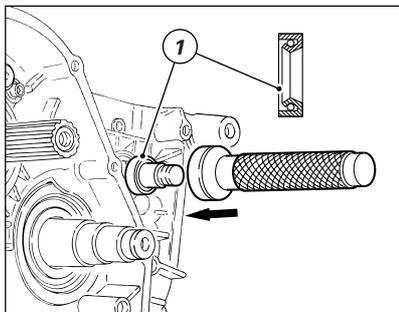
▲ Temporarily fit the gear selector lever (or a service lever) and the crankshaft sprocket. Select the third speed.





- Installare il piastrino cod. **88713.1091** nei perni del tamburo comando forcelle.
- Allineare la tacca corrispondente alla mezzeria dell'arpione di spostamento tamburo comando forcelle con l'estremità del piastrino; su questa posizione bloccare le viti di fissaggio del leveraggio alla coppia prescritta.
- Con cambio in posizione di folle, verificare che la corsa della leva in fase di innesto e in scalata risulti uguale. Analoga situazione deve verificarsi anche con marcia inserita.
- Ruotare il pignone motore e contemporaneamente agire sulla leva comando cambio per provare l'inserimento di tutte le marce in fase di innesto e in scalata. Rimuovere leva e pignone.

- Fit the plate part no **88713.1091** on the pins of the selector drum.
- Align the centre line of the selector drum pawl with the edge of the plate. With the assembly in this position, tighten the lever retaining screws to the specified torque.
- Select neutral. Check that the lever travel is the same during engagement and when changing up. Lever travel must also be the same when a gear speed is engaged.
- Rotate the crankshaft sprocket and at the same time move the gear selector lever and check that gears correctly engage when selected and when changing up. Remove the lever and the sprocket.

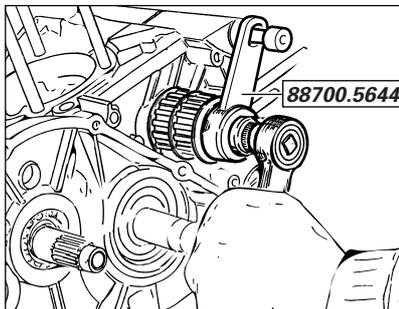
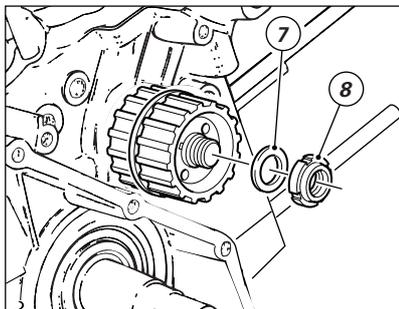
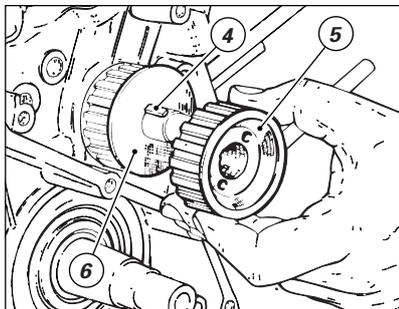
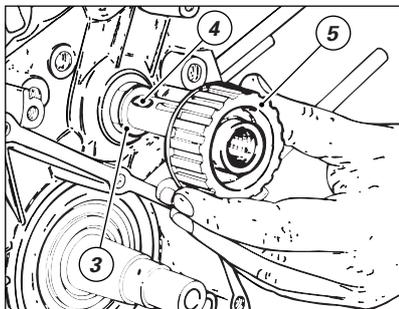
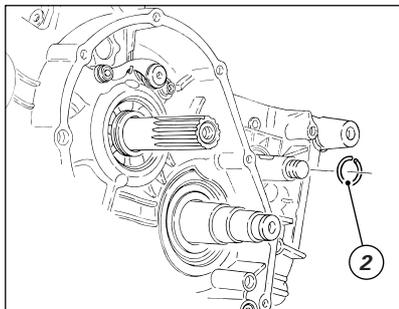


RIMONTAGGIO PULEGGE RINVIO DISTRIBUZIONE

▲ Installare l'anello di tenuta (1) nell'albero di rinvio distribuzione, con il lato provvisto di molla rivolto verso il semicaratter; portarlo in battuta sul cuscinetto con un tampone adatto.

Inserire l'anello elastico (2) nella sede dell'albero rinvio distribuzione quindi montare nell'ordine:

- il distanziale (3);
 - la linguetta interna (4) contrassegnata da 6 punzonature (anticipo di 12° vedi pag.119);
 - la puleggia interna (5);
 - la rondella di guida (6);
 - l'altra linguetta (4) contrassegnata da 6 punzonature (anticipo di 12° vedi pag.119);
 - l'altra puleggia (5);
 - la rosetta nuova (7) e la ghiera (8) nuova.
- Bloccare la puleggia con l'attrezzo cod. **88700.5644** e bloccare la ghiera alla coppia prescritta.



REASSEMBLY OF THE TIMING ROLLERS

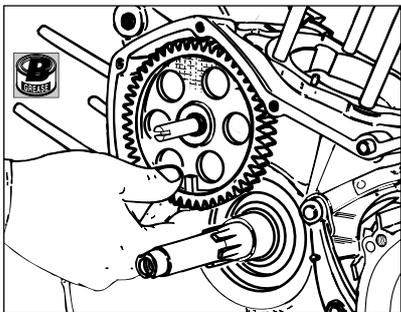
▲ Fit the seal ring (1) on the timing layshaft with the spring side facing the crankcase half. Using a punch, drive the ring fully home onto the bearing.

Fit the circlip (2) in the groove on the timing layshaft and then fit the following components in the order shown:

- the spacer (3);
 - the inner key (4) identified by one of 6 different punch marks (12° advance, see page 119);
 - the inner roller (5);
 - the guide washer (6);
 - the other key (4) identified by one of 6 different punch marks (12° advance, see page 119);
 - the other roller (5);
 - the new spring washer (7) and new ring nut (8).
- Tighten the roller using service tool part no. **88700.5644** and tighten the ring nut to the specified torque.

■ **Importante**
Per evitare allentamenti accidentali che causerebbero gravi danni al motore, utilizzare ghiera autobloccanti e rosette nuove in corrispondenza di tutte le pulegge distribuzione.

■ **Caution**
To prevent accidental loosening of the rollers and serious damage to the engine, always fit new locking ring nuts and spring washers on all the timing rollers.

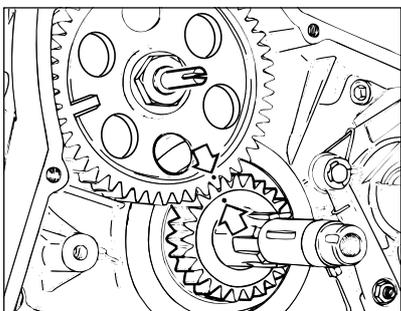
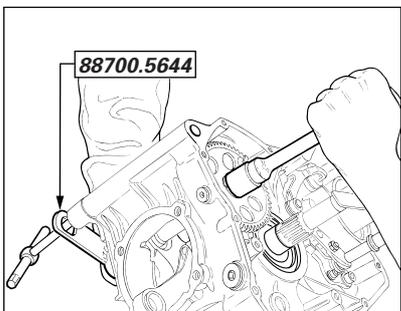


RIMONTAGGIO INGRANAGGI DISTRIBUZIONE

- Installare una linguetta diritta nuova nella sede dell'albero rinvio distribuzione.
- Applicare grasso sul filetto dell'albero.
- Inserire l'ingranaggio di rinvio sull'albero ed installare la rosetta di sicurezza e il dado.

▲ Montare sulla puleggia l'attrezzo cod. **88700.5644** per impedire la rotazione dell'albero di rinvio distribuzione quindi bloccare il dado alla coppia prescritta.

- Ribadire la rosetta di sicurezza sul dado.
- Inserire l'ingranaggio di comando distribuzione sull'albero motore posizionandolo con il riferimento allineato con quello praticato sull'ingranaggio di rinvio.



REFITTING THE TIMING GEARS

- Install a new straight key in the keyway on the timing layshaft.
- Smear the shaft thread with grease.
- Fit the driven gear onto the shaft and then the lock washer and the nut.

▲ Fit the service tool part no. **88700.5644** to hold the timing layshaft steady and then tighten the nut to the specified torque.

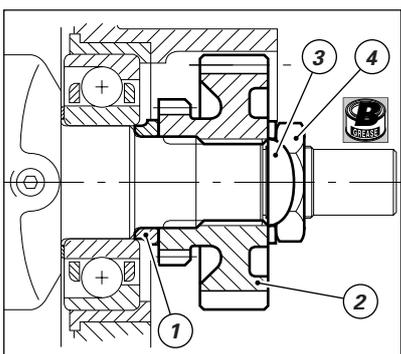
- Bend the lock washer over the nut.
- Slide the timing drive gear onto the crankshaft and align the reference mark with that on the driven gear.

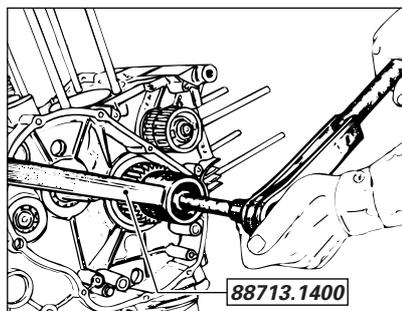
RIMONTAGGIO INGRANAGGIO TRASMISSIONE PRIMARIA

- Inserire nell'albero motore il distanziale (1), con il lato di diametro inferiore rivolto verso il semicarter, l'ingranaggio della trasmissione primaria (2), la rosetta di sicurezza (3).
- Ingrassare il filetto e sottotesta del dado (4) ed impuntarlo.

REASSEMBLING THE PRIMARY DRIVE GEAR

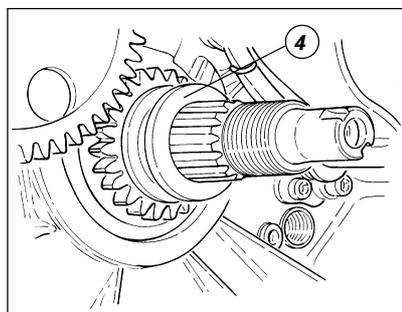
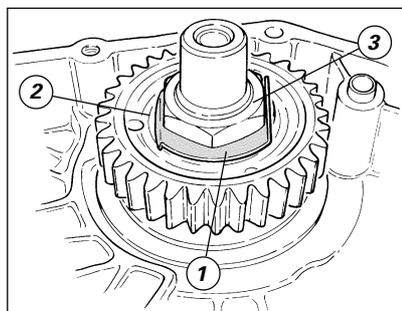
- Fit the following parts to the crankshaft: the spacer (1) with the smaller diameter facing the crankcase half, the primary drive gear (2) and the lock washer (3).
- Grease the thread and underside of the nut (4) and start the nut on its thread.





- Impedire la rotazione dell'albero motore installando sull'ingranaggio l'attrezzo cod. **88713.1400** quindi serrare il dado alla coppia prescritta.
 - Ribadire la rosetta di sicurezza (1) in due punti opposti: uno sull'ingranaggio (2) e uno sul dado (3).

- To stop the crankshaft from rotating, fit the service tool PART no. **88713.1400** to the gear. Tighten the nut to the specified torque.
 - Bend over the lock washer (1) at two opposing locations: to the gear (2) and to the nut (3).

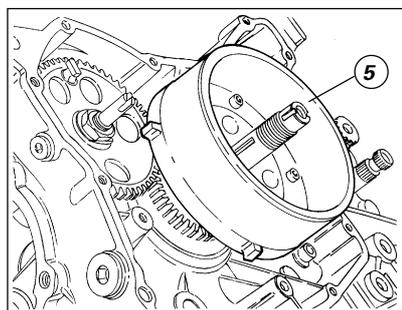
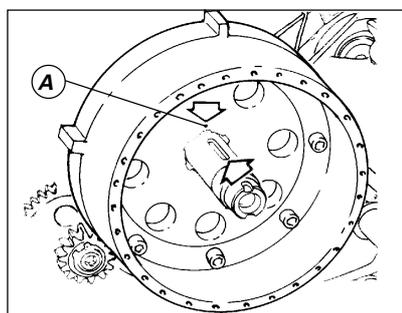


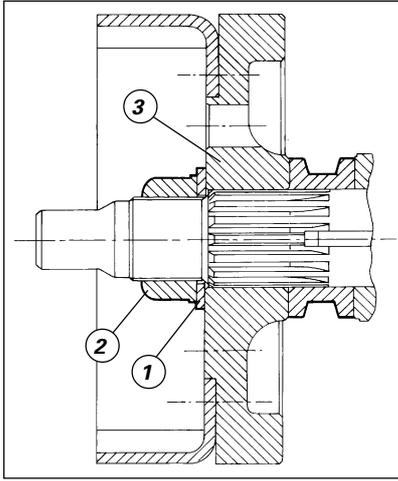
RIMONTAGGIO VOLANO E ROTORE ALTERNATORE

Inserire sull'albero motore il distanziale interno (4). Quindi, il gruppo volano/rotore (5) con il riferimento (A) allineato alla scanalatura sull'albero motore.

REASSEMBLING THE FLYWHEEL AND THE ALTERNATOR ROTOR

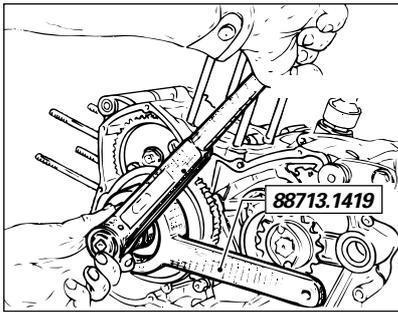
Fit the inner spacer (4) on the crankshaft. Then fit the flywheel-rotor assembly (5), with the reference mark (A) aligned with the crankshaft slot.

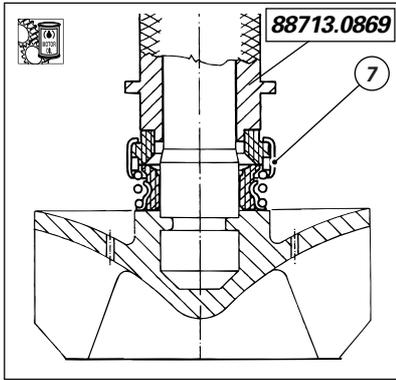




▲ Inserire la molla a tazza (1) ed impuntare a mano, il dado (2).
- Bloccare la rotazione del volano (3) con l'attrezzo cod. **88713.1419** quindi serrare il dado alla coppia prescritta.

▲ Fit the Belleville washer (1) and start the nut (2) in its thread by hand.
- Clamp the flywheel (3) in position using the service tool part no. **88713.1419** and then tighten the nut to the specified torque.





RIMONTAGGIO POMPA ACQUA SUL COPERCHIO ALTERNATORE

Pulire accuratamente e lubrificare con olio motore la sede sul coperchio, i componenti da riutilizzare e l'alberino della girante quindi procedere al rimontaggio operando come segue:

▲ utilizzando il tampone cod.

88713.0869 montare l'anello di tenuta (7) nuovo sull'alberino della girante.

▲ Installare dal lato interno del coperchio il distanziale interno (8) con il lato a spigolo vivo rivolto verso l'esterno.

▲ Utilizzando un adatto tampone che lavori sull'anello esterno, portare in battuta sul distanziale (8) il cuscinetto (5).

▲ Installare il distanziale (4) e l'altro cuscinetto (3) portandoli in battuta.

▲ Montare le 2 viti con rosetta, serrandole alla coppia prescritta.

▲ Capovolgere il coperchio e, utilizzando il tampone cod.

88713.0870, installare la controfaccia (6), orientata come in figura, fino in battuta sul distanziale (8).

▲ Inserire l'alberino della girante (2) con anello di tenuta e ricapovolgere il coperchio.

REFITTING THE WATER PUMP TO THE ALTERNATOR COVER

Thoroughly clean the cover seat, all the parts to be refitted and the rotor shaft; lubricate with engine oil. Refit the water pump as follows:

▲ Using a drift part no.

88713.0869 drive a new seal ring (7) onto the rotor shaft.

▲ Fit the inner spacer (8) on the inside of the cover; fit the spacer with the sharp edge side facing outwards.

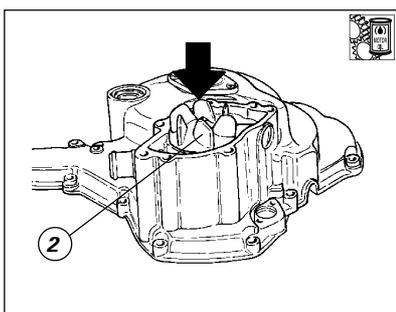
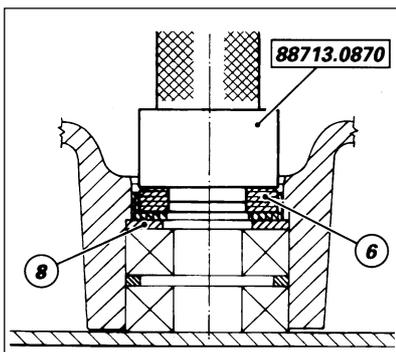
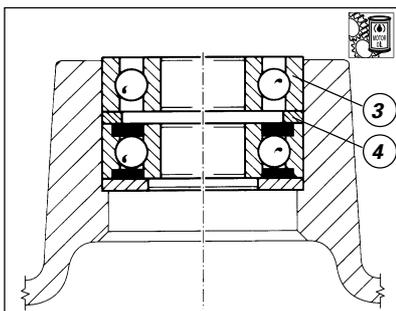
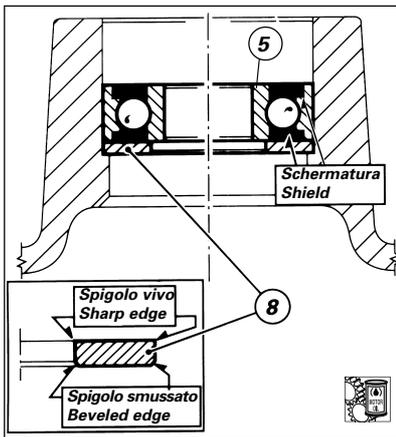
▲ Using a drift which only exerts pressure on the outer ring, drive the bearing (5) fully home onto the spacer (8).

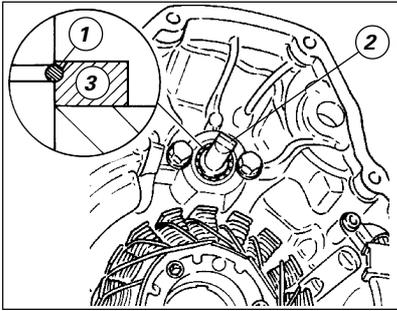
▲ Fit the spacer (4) and the other bearing (3) and drive them fully home.

▲ Fit the 2 screws complete with spring washer and tighten to the specified torque.

▲ Turn the cover over. Using the drift part no. **88713.0870**, drive the counterface (6) as shown in the drawing until it stops against the spacer (8).

▲ Fit the rotor shaft (2) and seal ring, then turn the cover over again.





▲ Tenendo premuta la girante, mandare a pacco la molla in modo da poter introdurre un distanziale (3), orientandolo come nella sezione in figura, e bloccando il tutto con l'anello elastico (1).

Ruotare la girante (2) e verificare che ruoti liberamente, senza attriti anomali.

▲ Pulire accuratamente la superficie di accoppiamento coperchio ed installare i grani di centraggio (9) e una guarnizione metallica (10).

▲ Posizionare il coperchio (11) della pompa acqua.

▲ Impuntare le viti di fissaggio coperchio, prestando attenzione che soltanto sul filetto della vite (A) va preventivamente applicato il sigillante.

▲ Serrare le viti alla coppia prescritta.

▲ Press the rotor so to fully compress the spring in order to fit a spacer (3) arranged as shown in the cross section view and lock the assembly in position with snap ring (1).

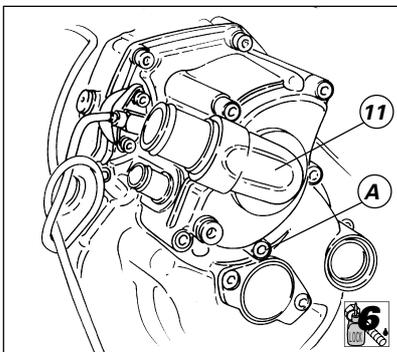
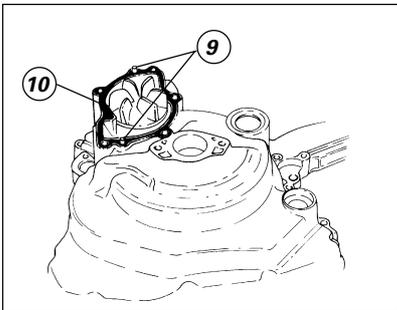
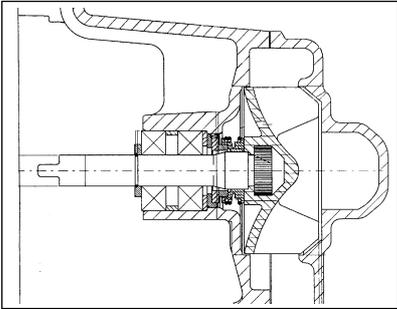
Rotate the rotor (2) and make sure it runs smoothly, with no abnormal friction.

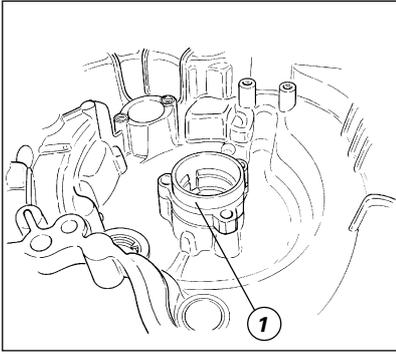
▲ Thoroughly clean the contact surface of the cover. Install the centring locators (9) and a metal gasket (10).

▲ Fit the cover (11) of the water pump in position.

▲ Start the retaining screws in their holes in the cover. Apply sealant to the thread of screw (A) only.

▲ Tighten screws to specified torque.





RIMONTAGGIO COPERCHIO ALTERNATORE

- Se è stato rimosso durante lo smontaggio, installare lo statore del generatore procedendo come segue:

▲ inserire la boccia in alluminio (1) sul mozzo del coperchio (la posizione della boccia è "obbligata").

▲ Posizionare lo statore (2) sulla boccia (1) orientandolo con la parte del cablaggio rivolto in corrispondenza della fresatura presente sul diametro della boccia (1).

- Applicare frenafili sul filetto delle tre viti (3) di fissaggio statore, impuntarle e serrarle alla coppia prescritta.

▲ Posizionare la staffa ferma cavo (4) dopo aver fatto passare il cablaggio fra le colonnette del coperchio.

- Applicare frenafili sul filetto delle due viti (5) di fissaggio staffa e serrarle alla coppia prescritta.

- Inserire il gommino passacavo (6) nell'apposita sede presente sul coperchio alternatore, allineandolo perfettamente al bordo del coperchio stesso.

- Pulire accuratamente le superfici di accoppiamento: semicaratter sinistro e coperchio alternatore.

- Verificare la presenza delle boccole di riferimento, nel bordo del semicaratter.

- Applicare la guarnizione liquida sul bordo del coperchio alternatore, seguendone uniformemente tutto il profilo, contornando anche i fori filettati e quelli per le boccole di centraggio.

▲ Accoppiare il coperchio alternatore al semicaratter prestando attenzione che l'estremità dell'alberino di comando pompa acqua si inserisca perfettamente nella scanalatura corrispondente, sull'albero di rinvio distribuzione e che l'estremità dell'albero motore non trovi difficoltà ad inserirsi nel cuscinetto del coperchio.

▲ Inserire le viti di fissaggio e serrarle alla coppia prescritta, seguendo la sequenza della numerazione, riportata in figura.

REFITTING THE ALTERNATOR COVER

- If the generator stator was removed at disassembly, it should be refitted now.

▲ Slide the aluminium bush (1) onto the cover hub (note that the bush only fits in one position).

▲ Fit the stator (2) onto the bush (1) with the wiring end pointing to the machined area around bush (1) diameter.

- Apply threadlocker to the threads of the three stator retaining screws (3), start the screws in their holes and tighten to the specified torque.

▲ Route the wiring through the cover studs, then position the cable holder bracket (4).

- Apply threadlocker to the threads of the two bracket retaining screws (5), and tighten them to the specified torque.

- Fit the cableway (6) into its seat in the alternator cover so it matches the edge of the cover.

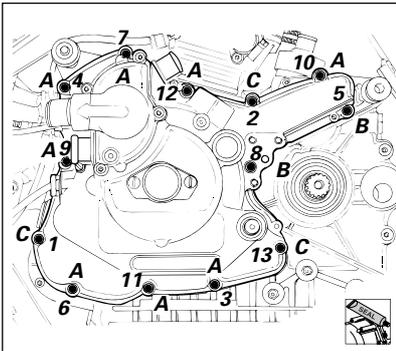
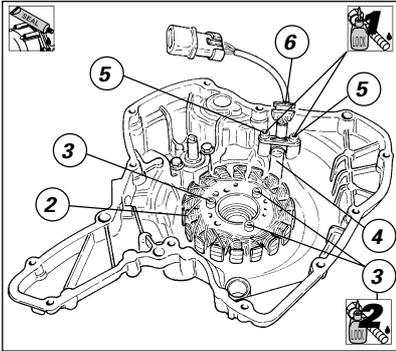
- Clean the mating surfaces of LH crankcase half and alternator cover carefully.

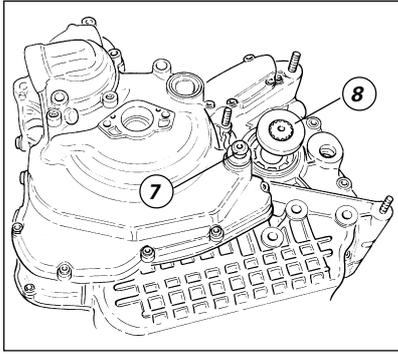
- Make sure the locating bushes are in place along the edge of the crankcase half.

- Apply liquid gasket evenly along the edge of the alternator cover, around the threaded holes and the seats for the locating bushes.

▲ Fit the alternator cover to the crankcase half ensuring that the end of the water pump drive shaft fits into the spline on the timing layshaft. Check that the end of the crankshaft slides smoothly into the bearing on the cover.

▲ Fit the retaining screws. Tighten the screws to the specified torque in the sequence marked by the numbers in the figure at the side.





rif.	q.tà	descrizione (mm)
A	9	viti TCEI M6x25
B	2	viti TCEI M6x20
C	2	viti TCEI M6x30

Ref.	Q.ty	Description (mm)
A	9	M6x25 Allen screws
B	2	M6x20 Allen screws
C	2	M6x30 Allen screws

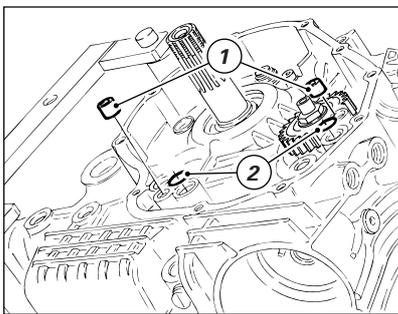
▲ Installare sul coperchio alternatore, in corrispondenza del perno comando cambio, il paraolio (7) con il lato provvisto di molla rivolto verso il coperchio.

▲ Installare nel semicarter lato catena sull'albero secondario cambio, il paraolio (8), allo stesso verso di montaggio del precedente.
- Portare in battuta entrambi i paraoli utilizzando tamponi adatti.

▲ Fit the oil seal (7) to the alternator cover close to the gear control shaft; fit the seal with the spring side facing the cover.

▲ Fit the oil seal (8) on the gearbox layshaft in the chain-side crankcase half. Fit the seal with the spring side facing the cover.

- Drive the two seals fully home using a suitable drift.



RIMONTAGGIO POMPA OLIO

- Posizionare le boccole di riferimento (1) e le guarnizioni OR (2) di tenuta olio nelle relative sedi del semicarter.

- Riempire completamente la pompa con olio motore e lubrificare l'ingranaggio esterno quindi posizionarla sul semicarter.

▲ Inserire le viti di fissaggio e bloccarle alla coppia di serraggio prescritta.

- Verificare dopo il serraggio delle viti che tra i denti degli ingranaggi non vi sia interferenza.

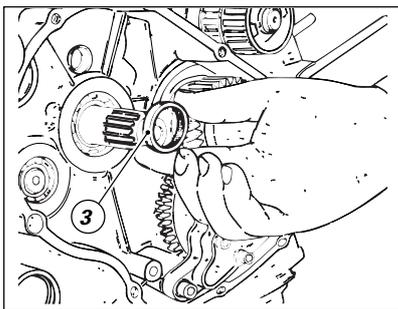
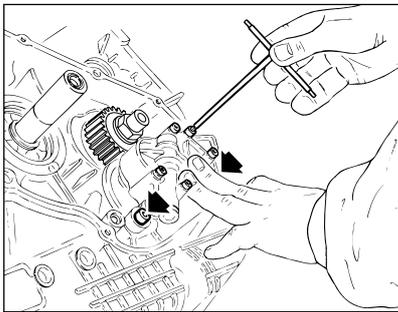
REFITTING THE OIL PUMP

- Insert the locating bushes (1) and the O-rings (2) in their seats in the crankcase half.

- Completely fill the pump with engine oil. Lubricate the outer gear. Position the pump on the crankcase half.

▲ Fit the retaining screws and tighten to the specified torque.

- Once the screws have been tightened, check that there is no interference between the pump gear teeth.

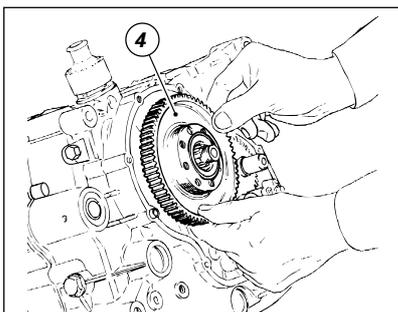


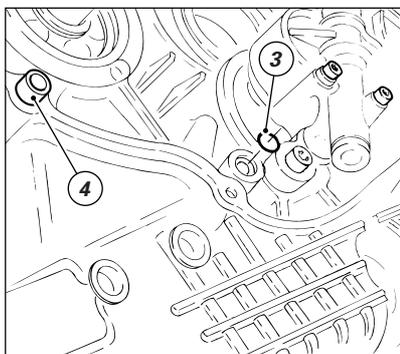
RIMONTAGGIO COPERCHIO FRIZIONE

▲ Installare sull'albero primario del cambio il distanziale (3) e l'ingranaggio di trasmissione primaria (4), completo di cuscinetti e paraolio interno nuovo.

REFITTING THE CLUTCH CASING

▲ Fit the spacer (3) and the primary drive gear (4) complete with bearings and a new inner oil seal on the gearbox primary shaft.





▲ Installare nella sede del semicaratter la guarnizione OR (3) e verificare che sia installata la boccia di centraggio (4).

▲ Insert the O-ring (3) in the crankcase half. Check that the centring bush (4) is already fitted.

▲ Procedere al montaggio del paraolio (5) nuovo all'interno del coperchio frizione disponendolo con il lato provvisto di molla rivolto verso il coperchio.

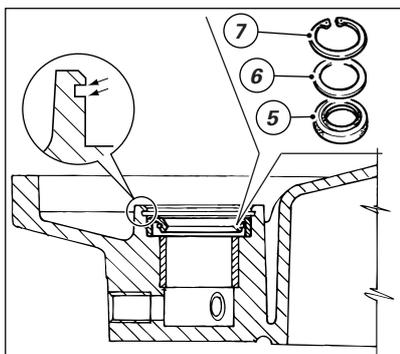
▲ Fit a new oil seal (5) inside the clutch casing with the spring side facing the casing.

- Verificare, prima del montaggio, che gli spigoli della cava del seeger siano esenti da bave che potrebbero danneggiare il paraolio.

- Before you fit the circlip, check that there are no burrs on the edges of the circlip groove. Burrs can damage the oil seal.

Inserire poi il rasamento (6) e il seeger (7).

Fit the shim (6) and the circlip (7).



Caution

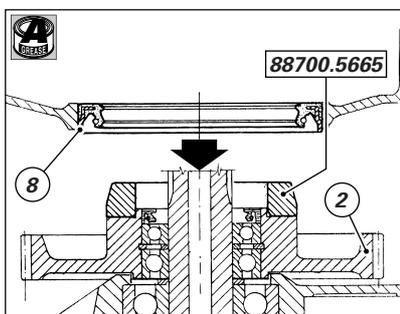
To ensure that the oil seal works efficiently, the circlip must rotate in its groove.

Importante

Affinché il paraolio lavori bene, deve risultare un gioco di montaggio tale da permettere la rotazione del seeger.

- If the assembly tolerance is not sufficient to enable the circlip to rotate, remove the shim (6) and fit the circlip (7) only.

- Se la rotazione risulta difficoltosa occorre rimuovere il rasamento (6) e reinstallare solo il seeger (7).



▲ Installare un anello di tenuta (8) nuovo sul coperchio frizione, rivolto come in figura, e lubrificare leggermente con grasso i labbri di tenuta, evitando però di riempire lo spazio tra essi compreso.

▲ Fit the a new seal ring (8) to the clutch casing in the direction shown in the drawing. Grease the seal lips lightly taking care not to fill the space between the lips.

- Dopo aver pulito e sgrassato le superfici di accoppiamento applicare guarnizione liquida sul coperchio frizione contornando tutti i fori.

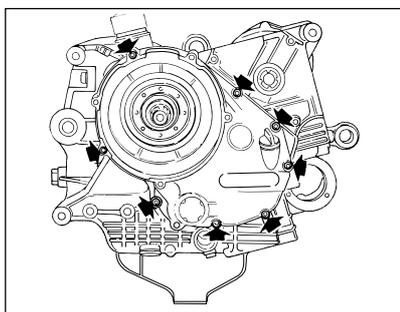
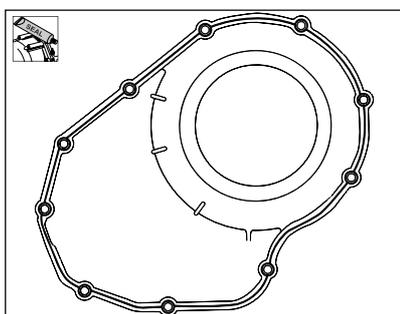
- Clean and degrease casing contact surfaces. Apply liquid gasket to the clutch casing on the contact surfaces and round the holes.

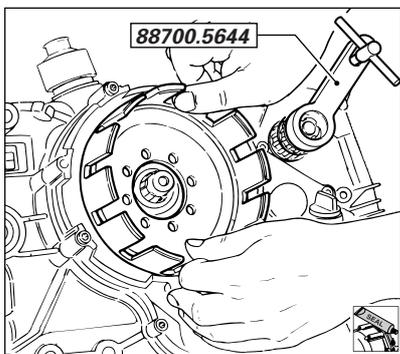
▲ Montare sull'ingranaggio (2) la speciale bussola cod. **88700.5665** quindi accoppiare il coperchio al semicaratter.

▲ Fit the special locating bush part no. **88700.5665** on the gear (2) and then fit the clutch casing to the crankcase half.

- Rimuovere la bussola e inserire le viti di fissaggio; bloccarle, procedendo a croce, alla coppia prescritta.

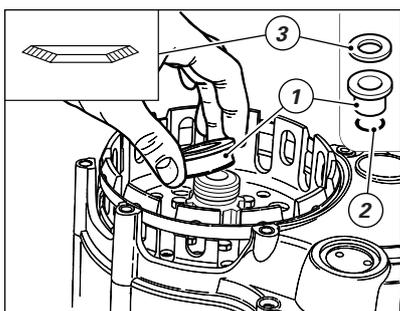
- Remove the bush and insert the fixing screws. Tighten, working crossways, to the specified torque.





▲ Assemblare la campana frizione e l'ingranaggio impuntando le 8 viti di fissaggio.
 Posizionare l'attrezzo cod. **88700.5644** come in figura per impedire la rotazione della campana durante il serraggio delle viti.
 - Bloccare le viti, procedendo a croce, alla coppia di serraggio prescritta.

▲ Assemble the clutch drum unit and the gear by starting the 8 retaining screws in their holes.
 Clamp the clutch housing unit in position during tightening using the service tool part no. **88700.5644** as shown in the drawing.
 - Tighten the screws, working crossways, to the specified torque.

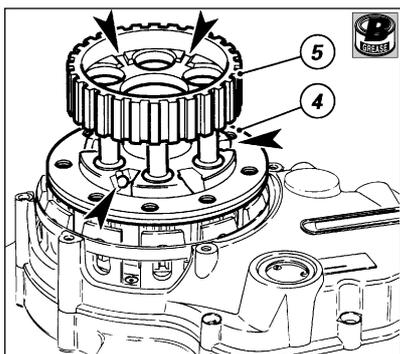


RICOMPOSIZIONE FRIZIONE

▲ Montare sull'albero primario la guarnizione OR (2), facendole superare manualmente la parte filettata dell'albero stesso. Inserire poi la boccola (1) quindi installare la molla a tazza (3), con il lato concavo rivolto verso la boccola. Ingrassare le rampe di salita del dispositivo antisaltellamento sulla flangia (4) e sul tamburo (5) quindi posizionare nelle rispettive sedi le sei sfere (8).

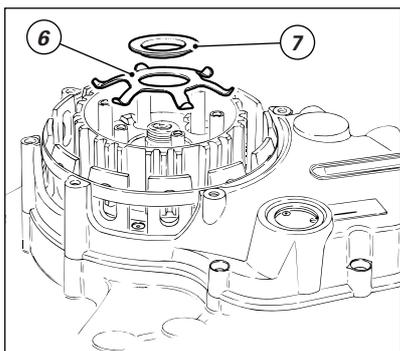
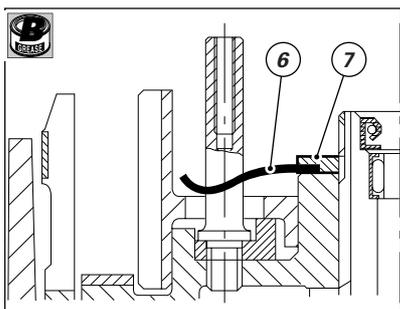
CLUTCH REASSEMBLY

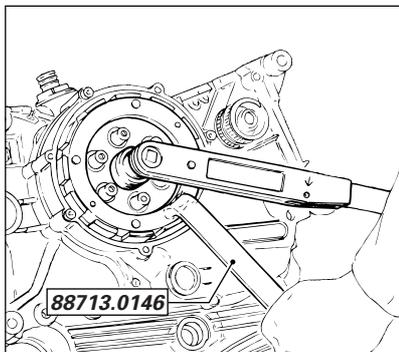
▲ Fit the O-ring (2) to the primary drive shaft; push the O-ring past the threaded section by hand. Fit the bush (1) and the Belleville washer (3) with the concave side facing the bush. Grease the anti-slip ramp on the flange (4) and on the drum (5) and then fit the six balls (8) into their seats.



- Montare flangia (4) e tamburo (5) sull'albero primario.
 - Ingrassare le sedi di lavoro delle estremità della molla antisaltellamento (6) sul tamburo, quindi installare la molla con distanziale centratore (7), posizionati come in figura.

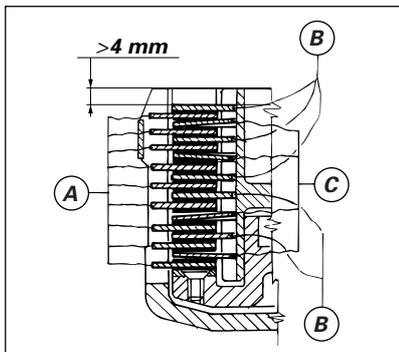
- Fit flange (4) and drum (5) on the primary drive shaft.
 - Grease the seats of the anti-slip spring (6) ends on the drum. Fit the spring complete with the centring spacer (7) as shown in the drawing.





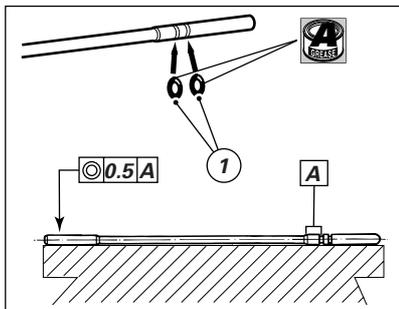
- Inserire la rosetta di sicurezza e impuntare a mano il dado.
 - Applicare l'attrezzo cod. **88713.0146** sul tamburo e bloccare il dado alla coppia prescritta. Ribadire la rosetta di sicurezza sul dado.

- Fit the lock washer and start the nut in its thread by hand.
 - Fit service tool part no. **88713.0146** on the drum and then tighten the nut to the specified torque.
 Bend the lock washer over the nut.



- Inserire nella campana, osservando la sequenza rappresentata in figura, la serie dei dischi frizione composto da:
 A) n°9 dischi sinterizzati
 B) n° 5 dischi di acciaio spessore **1,5 mm**
 C) n° 4 dischi bombati.
 Per la revisione dei componenti frizione si veda procedura a pagina 78.

- Insert the plate pack in the clutch housing. Insert the plates in the order shown in the drawing. The plate pack consists of:
 A) 9 sintered plates
 B) 5 steel plates, **1.5 mm** thick
 C) 4 dished plates.
 See page 78 for clutch overhaul procedure.



- Operando sul lato opposto, inserire l'asta comando frizione, con guarnizioni OR nuove e opportunamente ingrassate, nel foro interno del coperchio alternatore con il lato provvisto di OR rivolto verso l'esterno.

- Working on the other side of the housing, insert the clutch pushrod with a new, greased O-ring in the holes inside the alternator cover; fit with the O-ring side facing outwards.

- Verificare che sul piatto spingidisco sia montato il perno di comando con guarnizione OR quindi installare sullo spingidisco le molle, gli scodellini guidamolla nuovi e le viti.

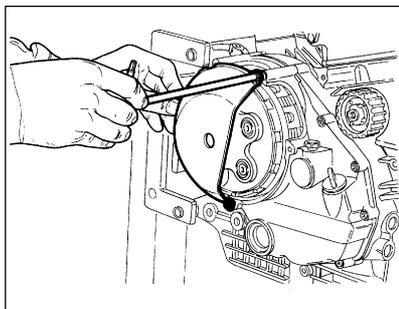
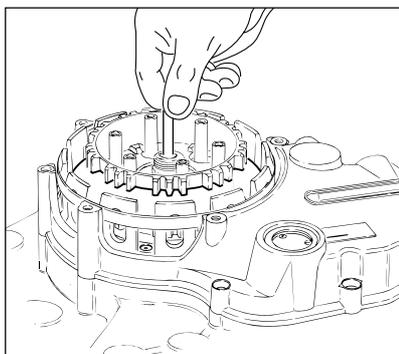
- Check that the control pin with O-ring is mounted on the flat pressure plate. Fit the spring cups, the springs, the new spring guide caps and the screws to the flat pressure plate.

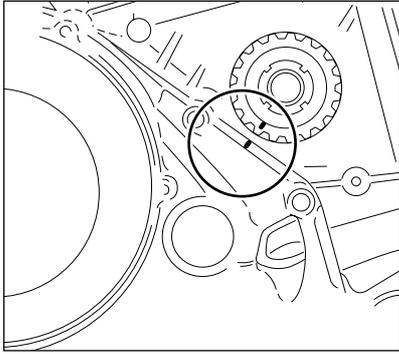
▲ Montare il piatto spingidisco sulla flangia impuntando le 6 viti a mano. Bloccare le viti, procedendo a croce, alla coppia di serraggio prescritta.

▲ Fit the flat pressure plate to the flange and tighten the 6 screws by hand.
 Tighten the screws, working crossways, to the specified torque.

- Installare il coperchio di ispezione fissandolo con le apposite viti.

- Fit the clutch inspection cover. Attach and tighten the cover retaining screws.





CONTROLLO TRAFERRO SENSORI DI FASE E NUMERO DI GIRI MOTORE

Considerando l'esigenza di dover ruotare l'albero motore per tutte le operazioni di fasatura è consigliabile installare sul coperchio alternatore e sull'albero motore l'attrezzo cod. **88713.0123**, completo di disco cod. **98112.0002**.

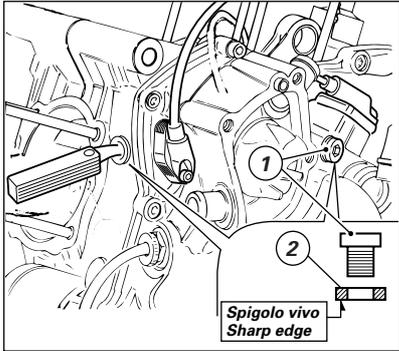
● Ruotando l'impugnatura dell'attrezzo, portare il pistone del cilindro orizzontale al punto morto superiore corrispondente all'allineamento del riferimento sulla puleggia esterna dell'albero rinvio distribuzione con quello sul coperchio frizione. Ruotare il goniometro facendo corrispondere la scritta "PMS" con l'indice fisso dell'attrezzo.

● Dopo aver rimosso il tappo (1) con guarnizione (2) dal foro ricavato sulla parete frontale del semicarter lato catena, inserire la lama di uno spessimetro tra sensore di fase e riscontro sull'ingranaggio rinvio distribuzione: deve risultare **0,6÷0,8 mm**.

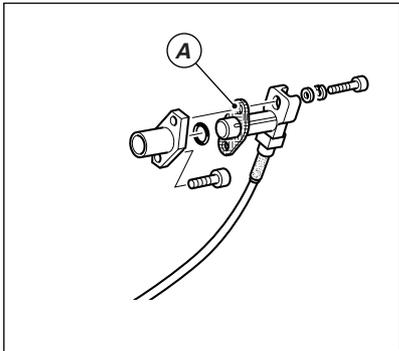
Se così non risulta rimuovere il sensore e modificare lo spessore delle guarnizioni (A) poste tra supporto e sensore per ottenere il valore prescritto.

Rimontare tappo (1) e guarnizione (2) per chiudere il foro sul semicarter.

○ Rimuovere tappo e guarnizione sul coperchio alternatore ed inserire la lama dello spessimetro tra sensore numero di giri e ciascuno dei quattro riscontri ricavati sul volano: deve risultare **0,6÷0,8 mm**. Se così non risulta procedere come per il sensore di fase.



Spigolo vivo
Sharp edge



CHECKING THE AIR GAP OF THE TIMING AND RPM SENSORS

It will be necessary to rotate the crankshaft throughout timing operations. For this purpose, fit service tool part no. **88713.0123**, complete with the timing disc part no. **98112.0002** to the alternator cover and crankshaft.

● Turn the handle of the service tool to move the horizontal piston to TDC; in this position the reference on the timing layshaft outer pulley must be aligned with the reference mark on the clutch casing.

Rotate the degree wheel so that the legend "PMS-TDC" is at the fixed indicator on the tool.

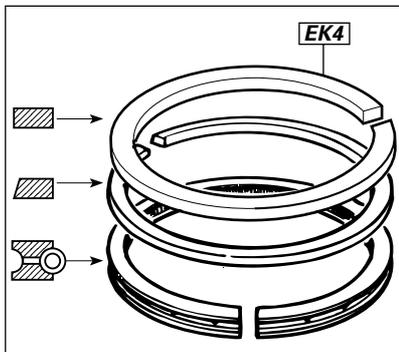
● Remove the plug (1) and seal (2) from the hole in the front wall of the chain-side crankcase half. Insert a feeler gauge between the timing sensor and the reference on the timing driven gear. The gap must be **0.6 - 0.8 mm**.

If the gap is not as specified, remove the sensor and change the thickness of the seals (A) between the support and the sensor to obtain the gap required.

Refit the plug (1) and the seal (2) to close the hole in the crankcase.

○ Remove the plug and the seal on the alternator cover. Insert a feeler gauge between the rpm sensor and the four references on the flywheel. The gap must be: **0.6-0.8 mm**.

If this is not the case, reset the gap following the instructions previously given for the timing sensor.



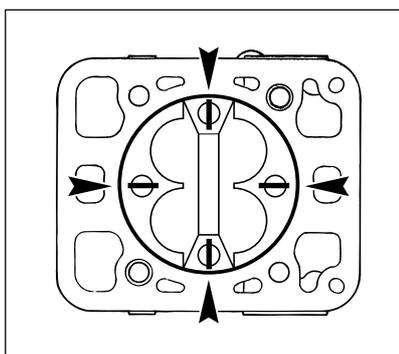
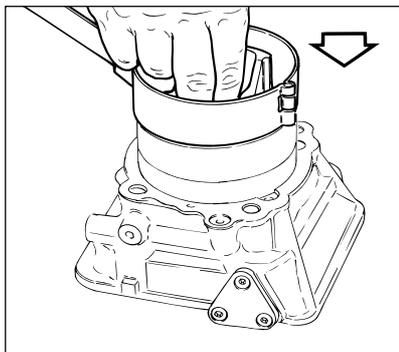
RICOMPOSIZIONE GRUPPI TERMICI

Se durante lo smontaggio si è proceduto alla separazione dei pistoni dai cilindri è necessario, prima di procedere all'inserimento:

- orientare le aperture dei segmenti a **120°** tra loro;

- verificare che la scritta "EK 4" sia rivolta verso il cielo del pistone;
- inserire un fermo dello spinotto;
- lubrificare le superfici di accoppiamento.

Utilizzando un attrezzo universale posizionato come in figura, inserire delicatamente il pistone nel cilindro fino all'altezza dello spinotto. Inserire nel pistone lo spinotto ben lubrificato fino alla sede del piede di biella.



CONTROLLO ALTEZZA DI "SQUISH"

Se sono stati sostituiti degli elementi, prima di procedere al montaggio definitivo, è necessario controllare l'altezza di "squish". Considerando l'esigenza di dover rimontare i componenti è consigliabile:

- installare la guarnizione carter-cilindro senza guarnizione liquida;
- evitare il montaggio del secondo anello di fermo dello spinotto;
- utilizzare una guarnizione testa-cilindro usata.
- Posizionare sul pistone quattro palline di plastilina, a **90°** tra loro, per fermare le barrette di piombo di spessore **1,3 mm**.

Installare le boccole di centraggio e montare la testa fissandola con due dadi opposti, bloccati a **30 Nm**.

- Con l'impugnatura dell'attrezzo porta goniometro far ruotare il motore facendogli compiere due passaggi dal PMS, quindi smontare la testa e misurare lo schiacciamento delle barrette di piombo: deve risultare **0,95 ÷ 1,05 mm**.

Se così non risulta modificare lo spessore della guarnizione carter-cilindro per ottenere il valore prescritto.

REFITTING THE CYLINDERS

If you removed the pistons from the cylinders at disassembly, refit them now. Proceed as follows:

- Turn the piston rings so that the end gaps of the rings are at **120°** to each other.

- Check that the marking "EK 4" is facing upwards towards the piston crown.

- Fit a gudgeon pin circlip.

- Lubricate the contact surfaces.

Position a universal tool as shown in the drawing and delicately insert the piston into the cylinder as far as the gudgeon pin.

Lubricate the gudgeon pin and insert it into the piston and through the con-rod small-end.

CHECKING THE "SQUISH" HEIGHT

If any cylinder components have been changed, it will be necessary at this stage to check the "squish" height before proceeding with reassembly.

This operation requires the assembly of parts which will later have to be disassembled again and we therefore advise you to do the following:

- fit the cylinder-crankcase gasket without liquid seal;
- do not fit the second circlip on the gudgeon pin;

- use a used head-cylinder gasket.

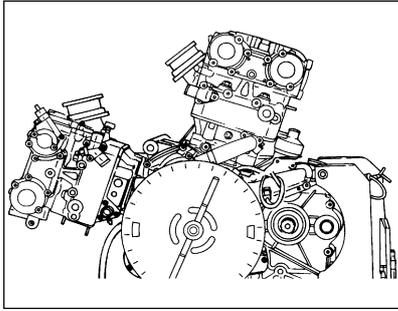
- Place lead bars **1.3 mm** thick on the piston crown and hold these in place with four small balls of plasticine at **90°** to each other.

Fit the centring locator bushes. Fit the cylinder head and fix it with two nuts only on opposing sides; tighten to **30 Nm**.

- Turn the handle of the degree wheel to turn the engine and complete two revolutions from TDC. Remove the head and measure the thickness of the lead bars after squashing:

The lead bars must be **0.95-1.05 mm** thick.

If this is not the case, change the thickness of the crankcase-cylinder gasket to obtain the value required.

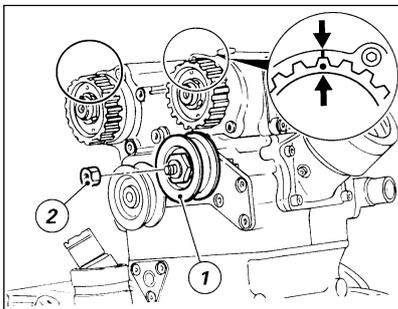
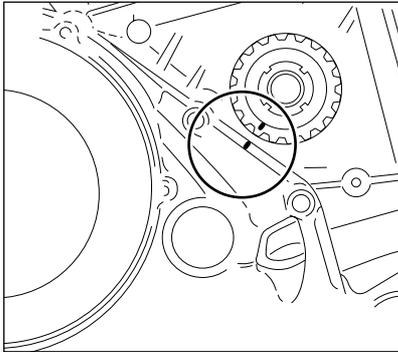


FASATURA PULEGGE DISTRIBUZIONE E MONTAGGIO CINGHIE

Utilizzando l'attrezzo porta goniometro mettere il pistone del cilindro orizzontale al punto morto superiore e verificare che i segni sulla puleggia dell'albero rinvio distribuzione e sul coperchio frizione coincidano.

ROLLER TIMING - FITTING THE TIMING BELTS

Use the degree wheel holder tool to return the horizontal cylinder piston to the TDC position. Check that the mark on the timing layshaft roller is aligned with the mark on the clutch casing.



- Ruotare gli alberi a camme allineando i riferimenti delle pulegge con quelli sui cappellotti della testa.

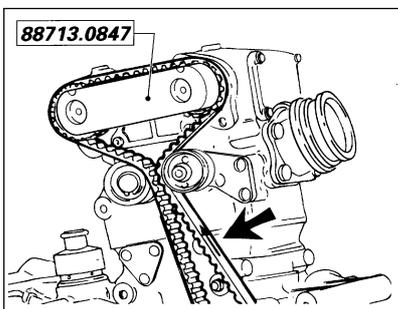
- Turn the camshafts so that the references on the rollers are aligned with those on the head supports.

▲ Installare sulle pulegge l'attrezzo cod. **88713.0847** per impedire la loro rotazione durante l'inserimento delle cinghie distribuzione.

▲ Fit service tool part no. **88713.0847** to the rollers to hold the rollers in position while fitting the timing belts.

▲ Impegnare con la bussola tenditore mobile la cinghia, e forzare fino a che il foro della bussola sia coassiale con il perno tenditore. A questo punto infilare la bussola nel perno e fermarla con il dado e la rosetta senza fissarla.

▲ Slide the belt on the mobile tensioner bushing and push until bushing hole is lined up with tensioner pivot bolt. Fit the bushing on the pivot bolt and secure it in place with nut and washer. Do not lock the bushing.

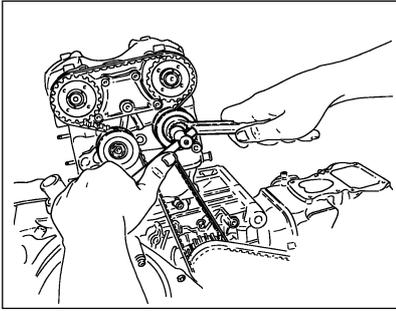


Importante

Se si riutilizza la cinghia smontata precedentemente, disporla con la freccia rivolta verso il senso di rotazione (antiorario). È buona norma sostituire le cinghie ad ogni revisione del motore. Rimuovere l'attrezzo.

Caution

If you are re-using the belts previously removed, ensure that the arrow indicating the direction of rotation is facing anti-clockwise. As a general rule it is a good idea to change the belts at every engine overhaul.



- Per il corretto tensionamento della cinghia nella fase di verifica della fasatura, utilizzare lo strumento Clavis Belt tension meter-type cod. **88765.1190**.

- Pressare la cinghia mediante la rotazione del tendicinghia e disporre il sensore dello strumento a cavallo della cinghia nel tratto tra i due alberi a camme.

- Leggere sullo strumento la frequenza ottenuta perquotingo la cinghia con una chiave.

- Nella fase di verifica della fasatura la tensione corretta dovrà determinare una lettura sul display di **240 ± 5 Hz**.

- Se si legge un valore inferiore tendere ulteriormente la cinghia. Se si supera tale valore allentare il tendicinghia e ripetere la procedura.

Remove the service tool.

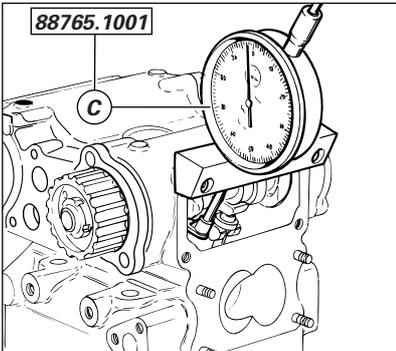
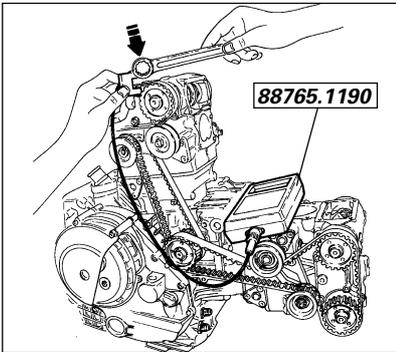
- To set the correct belt tension required to check timing, use tool Clavis Belt tension meter-type part no. **88765.1190**.

- Rotate the belt tensioner roller to tension up the belt approximately, then place the tool sensor across the belt (between the two camshafts).

- Check the frequency reading on the tool while tapping the belt with a wrench.

- When you check timing, correct belt tension is when meter reading is **240 ± 5 Hz**.

- If reading is lower, tension up the belt more. If reading is higher, slacken the belt and repeat the procedure.



VERIFICA FASATURA MOTORE ENGINE TIMING CHECK

● Avvitare il comparatore (A) cod. **88713.0123** nel foro della candela del cilindro orizzontale. Questo strumento serve per la ricerca del PMS: quando ci si avvicina al PMS, l'indice del comparatore ruota in un senso, appena superato il PMS, inverte il senso di rotazione. Dare dei piccoli colpi sull'impugnatura dell'attrezzo porta goniometro fino al punto in cui l'indice del comparatore inverte la rotazione: in questa posizione il pistone si troverà al PMS.

● Installare il calibro (C) cod. **88765.1001** in corrispondenza dei fori superiori di fissaggio coperchio ispezione valvole. Con il calibro (C) vengono dati in dotazione due tastatori di differente lunghezza per valvola di aspirazione e per valvola di scarico; per comodità di esecuzione è consigliabile disporre di due calibri.

● Con alberi a camme in posizione di riposo, azzerare il gioco valvola in apertura inserendo la lama di uno spessimetro di spessore adeguato tra bilanciere superiore e registro di apertura. Verificare che in questa condizione l'albero a camme possa fare una rotazione completa; se l'operazione risulta difficoltosa, diminuire lo spessore della lama dello spessimetro.

- In questa condizione, corrispondente alla posizione di punto morto superiore del pistone orizzontale con valvole completamente chiuse, azzerare i calibri (C).

● Ruotare in senso antiorario il goniometro (B) fino a leggere sul quadrante del calibro (C), sullo scarico, un'alzata di **1 mm**.

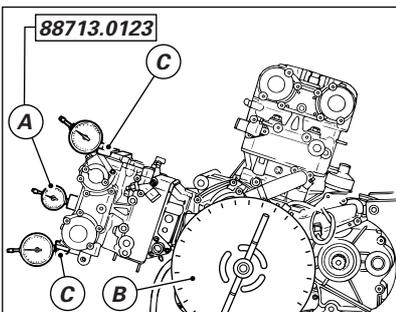
● Screw a dial gauge (A) part no. **88713.0123** into the horizontal cylinder spark plug hole. This dial gauge is used to find the TDC. As the piston reaches TDC the dial indicator rotates in one direction and when TDC is passed, the indicator rotates in the other direction. Tap the handle of the degree wheel tool until the dial indicator reaches the point at which it changes direction of rotation. In this position the piston is at TDC.

● Fit the service gauge (C) part no. **88765.1001** in the upper fixing holes of the valve inspection cover. The gauge (C) is supplied with two styluses of different length, one for the intake valve the other for the exhaust valve. To make things easier it is a good idea to use two gauges.

● With the camshaft in the rest position, set the valve play to zero by inserting a feeler gauge of suitable thickness between the upper rocker arm and the opening shim. Check that the camshaft is free to move in this condition. If the operation is difficult, decrease the feeler gauge thickness.

- This position corresponds to TDC of the horizontal piston with the valves fully closed. Set the gauges (C) to zero in this position.

● Turn the degree wheel (B) anti-clockwise until you obtain a exhaust valve lift reading of **1 mm** on the gauge (C).



- Verificare che il valore dello spostamento angolare rilevato sul goniometro (B) corrisponda a quello prescritto a pag. 12.
- Continuare la rotazione nello stesso senso fino a visualizzare un'alzata di **1 mm** sull'aspirazione.
- Verificare sul goniometro il valore angolare.
- Eseguire poi, il controllo del valore angolare per le chiusure: scarico ed aspirazione, con l'avvertenza (se si inverte il senso di rotazione del goniometro) di approssimarsi all'alzata valvola di **1 mm**, sempre in senso antiorario, per la ripresa dei giochi.
- Eseguire le stesse operazioni per il cilindro verticale.

È consentita una tolleranza di $\pm 1^\circ$ nei valori riscontrati con la procedura descritta rispetto a quelli prescritti.



Importante

Finita procedura di controllo della fasatura è sempre necessario riportare la tensione delle cinghie distribuzione al valore prescritto (**150 \pm 5 Hz.**).

- Inserire a cavallo della cinghia il sensore dello strumento di misura Clavis Belt tension meter-type cod.**88765.1190**.
- Ruotare l'eccentrico tenditore mobile in senso antiorario fino a leggere sul display dello strumento una frequenza pari a **150 \pm 5 Hz.** in seguito alla percussione della cinghia mediante una chiave.

- Check that the angle reading on the degree wheel (B) is as specified at page 12.
- Continue to turn the degree wheel until you obtain a valve lift reading of **1 mm** for the intake valve.
- Check that the angle on the degree wheel (B) is as specified.
- Continue turning until you obtain a valve lift reading of **1 mm** for the intake valve.
- Check that the angle reading on the degree wheel is as specified.
- Now check the degrees at which exhaust and intake valves close. If you rotate the degree wheel in the opposite direction, be sure to obtain a valve lift reading of **1 mm** for the exhaust valve - again turning anticlockwise.
- Carry out the same procedure on the vertical cylinder.

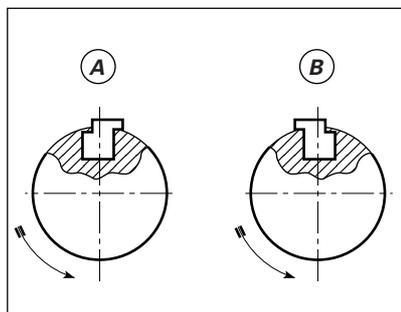
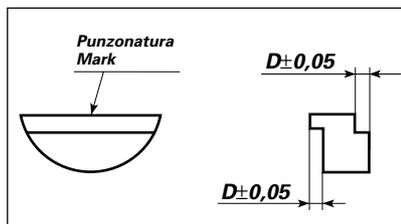
If you use this procedure a tolerance of $\pm 1^\circ$ on the specified values is permitted.



Caution

On completion of the timing check, set the timing belt tension to the specified value (**150 \pm 5 Hz.**).

- Place the sensor of tool Clavis Belt tension meter-type part no **88765.1190** across the belt.
- Rotate the eccentric adjuster of the mobile tensioner roller anticlockwise until you obtain a frequency reading of **150 \pm 5 Hz** when tapping the belt with a wrench.

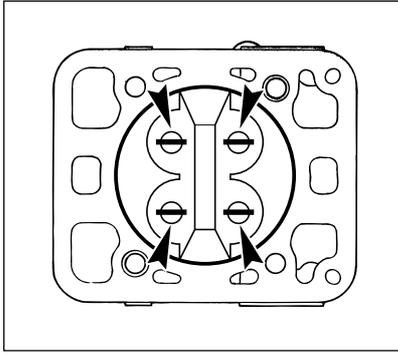


Note Qualora gli organi della distribuzione non consentissero la fasatura corretta, recuperare l'errore con linguette di fissaggio pulegge disassate. In tabella è riportato il valore del disassamento (**D**) in mm, il valore della corrispondente sfasatura dell'albero motore, il codice di ricambio e la punzonatura. La figura illustra la posizione corretta di montaggio delle linguette speciali per la correzione "in anticipo" (figura A) e "in ritardo" (figura B), rispetto al senso di rotazione dell'albero distribuzione.

Note If the timing values obtained are not as specified, timing errors can be compensated for by fitting offset Woodruff keys to the belt rollers. The table below shows the offset value in mm (**D**), the corresponding crankshaft advance/retard, the spare part code and the punch marking. The drawing shows the fitting position for the special keys to **advance** (figure A) or **retard** (figure B) the timing in relation to the direction of rotation of the camshaft.

disassamento/offset (D) mm	sfasatura albero	codice	punzonatura
0,15	2°	680 1003 1A	A (1)
0,30	4°	680 1003 1B	B (2)
0,45	6°	680 1003 1C	C (3)
0,60	8°	680 1003 1D	D (4)
0,75	10°	680 1003 1E	E (5)

Offset (D) mm	Camshaft advance/retard	Code	Punch mark
0.15	2°	680 1003 1A	A (1)
0.30	4°	680 1003 1B	B (2)
0.45	6°	680 1003 1C	C (3)
0.60	8°	680 1003 1D	D (4)
0.75	10°	680 1003 1E	E (5)



CONTROLLO PASSAGGI VALVOLA

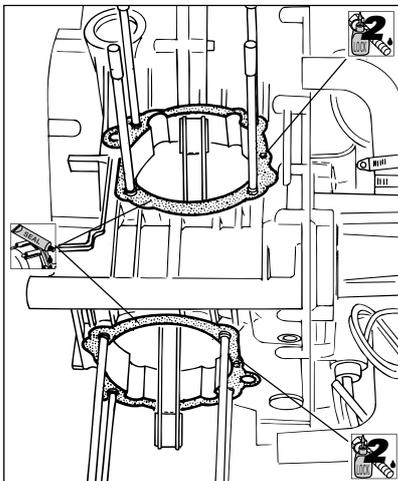
Importante
 Questa operazione deve essere eseguita solo con motore in fase.

- Posizionare al centro di ogni sacca valvola una pallina di plastilina per fermare una spirale di piombo diametro **3÷4 mm**.
- ▲ Montare la testa come precedentemente descritto. Fare compiere al motore almeno due giri completi.
- Rimuovere la testa e misurare lo schiacciamento delle barrette di piombo:
 deve risultare **maggiore di 2,6 mm** (valvola di scarico),
maggiore di 2,4 mm (valvola di aspirazione).

CHECKING THE VALVE POCKETS

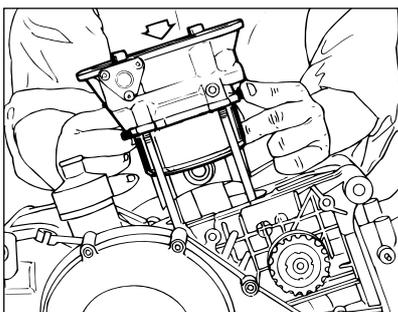
Caution
 The engine must be correctly timed before the valve pockets can be checked.

- Place a **3 to 4 mm** diameter lead spiral on a ball of plasticine in each valve pocket.
- ▲ Fit the head as described previously for checking the squish height. Complete two engine revolutions.
- Remove the head and measure the amount of squashing of the lead bars.
 The bars must be:
more than 2.6 mm (exhaust valve)
more than 2.4 mm (intake valve).



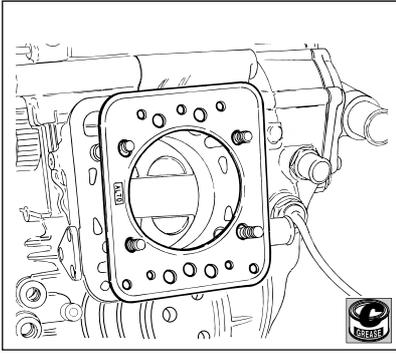
RIMONTAGGIO DEFINITIVO GRUPPI TERMICI

- Pulire da precedenti incrostazioni e sgrassare le superfici di contatto del carter e dei cilindri.
- Installare i grani di centraggio cilindri, se presentano poca interferenza applicare una goccia di frenafilotti
- Applicare su entrambi i lati delle guarnizioni carter-cilindro guarnizione liquida ed inserirle nei prigionieri orientandole come in figura.
- Portare il piede di biella vicino al punto morto superiore e otturare l'apertura del carter con uno straccio facendo attenzione a non toccare la guarnizione.
- Inserire il gruppo cilindro-pistone nei prigionieri del carter fino a far corrispondere lo spinotto con il piede di biella.
- Spingere lo spinotto fino in battuta sull'anello di fermo del pistone quindi installare l'altro anello di fermo.
- Rimuovere lo straccio e abbassare il cilindro fino a contatto con la guarnizione sul carter.



FINAL REASSEMBLY OF THE CYLINDERS

- Clean away any carbon deposits, scaling or old sealant. Clean and degrease the cylinder and crankcase contact surfaces.
- Fit the cylinder centring locators; if there is slight interference, apply a drop of threadlocker.
- Apply liquid gasket to both sides of the cylinder-crankcase gaskets. Fit the gaskets over the stud bolts as shown in the drawing.
- Move the con-rod small end close to TDC and then block the opening in the crankcase with a rag taking care not to touch the gasket or sealant.
- Slide the cylinder-piston assembly onto the crankcase stud bolts until the gudgeon pin is aligned with the con-rod small-end.
- Push the gudgeon pin fully home onto the piston circlip and then fit the other circlip.
- Remove the rag from the crankcase opening and lower the cylinder until it makes contact with the gasket on the crankcase.



- Posizionare la guarnizione (cilindro/ testa) sul cilindro, attraverso i prigionieri, in modo tale da far coincidere i fori di scarico olio della guarnizione con quelli del cilindro.

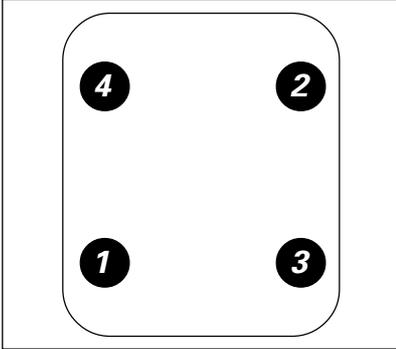
Importante

L'errato orientamento della guarnizione cilindro-testa, genera pericolosissimi grippaggi che possono procurare gravi danni al pilota e, nella migliore delle ipotesi, seri danni al motore.

- Refit the cylinder-head gasket over the stud bolts in the proper position, in order to make the gasket and cylinder always match.

Caution

A cylinder-head gasket fitted in the wrong mounting position will obstruct the oilways and eventually result in engine seizure. Apart from irreparable engine damage, this involves a serious hazard for the rider.



- Installare le boccole di riferimento sul cilindro quindi montare la testa portandola in battuta sul cilindro. Installare le rondelle speciali, con il lato rettilineo rivolto verso l'interno, e ingrassare le estremità dei prigionieri.

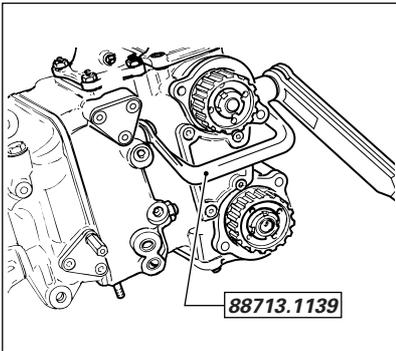
- Serrare a mano i dadi di serraggio (come illustrato in figura).

- Utilizzare la chiave speciale cod. **88713.1139** abbinata ad una chiave dinamometrica e procedere al serraggio (in tre fasi secondo l'ordine numerico riportato in figura) alle coppie prescritte.

- Insert the cylinder locating bushes. Fit the head on the cylinder.

Fit the special washers with the straight side pointing inwards. Grease the ends of the stud bolts. - Snug the lock nuts by hand (as shown on the drawing).

- Using the service wrench part no. **88713.1139** and a torque wrench, tighten the nuts in three steps in the order shown in the drawing. Tighten to the specified torque figures.



Importante

Una procedura diversa da quella indicata può causare seri danni al motore.

Caution

Follow the procedure specified above. Any other procedures can cause serious engine damage.

COPPIE DI SERRAGGIO MOTORE

<i>applicazione</i>	<i>filettatura (mm)</i>	<i>Nm tolleranza ± 5%</i>	<i>note</i>
<i>Dadi teste</i>	<i>10x1,5</i>		<i>(1)</i>
<i>Viti biella</i>	<i>10x1,25</i>		<i>(vedi pag. 64)</i>
<i>Dado ingranaggio albero motore</i>	<i>25x1,5</i>		<i>(2)</i>
<i>Dado rotore alternatore</i>	<i>20x1</i>	<i>200</i>	<i>GREASE B</i>
<i>Dado tamburo frizione</i>	<i>25x1,5</i>	<i>130</i>	<i>GREASE B</i>
<i>Dado ingranaggio albero rinvio distribuzione</i>	<i>14x1</i>	<i>70</i>	<i>GREASE B</i>
<i>Ghiera pulegge distribuzione su rinvio</i>	<i>15x1</i>	<i>80</i>	
<i>Ghiera pulegge distribuzione su testa</i>	<i>15x1</i>	<i>80</i>	
<i>Candela di accensione</i>	<i>12x1,25</i>	<i>30</i>	
<i>Vite posizionatore su tamburo cambio</i>	<i>16x1,5</i>	<i>15</i>	<i>THREE BOND</i>
<i>Vite campana frizione</i>	<i>8x1,25</i>	<i>40</i>	<i>THREE BOND</i>
<i>Dado fissaggio perno tenditore mobile</i>	<i>8x1,25</i>	<i>25</i>	<i>LOCK 8 + Spina</i>
<i>Perno tenditore fisso</i>	<i>8x1,25</i>	<i>30</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Vite forata mandata olio testa</i>	<i>10x1</i>	<i>15</i>	
<i>Vite forata mandata olio carter</i>	<i>8x1,25</i>	<i>18</i>	
<i>Viti unione carter</i>	<i>8x1,25</i>	<i>25</i>	
<i>Viti unione carter</i>	<i>6x1</i>	<i>12</i>	
<i>Viti unione carter in acciaio 12.9(cilindro vert.)</i>	<i>6x1,25</i>	<i>25</i>	
<i>Viti piastrine ferma cuscinetto cambio</i>	<i>6x1</i>	<i>12</i>	<i>LOCK 1</i>
<i>Tappo by-pass pompa</i>	<i>15x1</i>	<i>20</i>	
<i>Tappo di chiusura ex passacavo accensione</i>	<i>22x1,5</i>	<i>39</i>	<i>THREE BOND</i>
<i>Tappo condotto filtro a rete</i>	<i>12x1</i>	<i>23</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Tappo condotto pompa olio</i>	<i>10x1,5</i>	<i>10</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Nipplo filtro olio (in acciaio)</i>	<i>16x1,5</i>	<i>40</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Tappo scarico olio</i>	<i>22x1,5</i>	<i>39</i>	<i>THREE BOND</i>
<i>Tappo di chiusura predisposizione spia folle</i>	<i>8x1</i>	<i>20</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Filtro olio a rete (in alluminio)</i>	<i>22x1,5</i>	<i>25</i>	<i>THREE BOND</i>
<i>Filtro olio a cartuccia</i>	<i>16x1,5</i>	<i>20</i>	
<i>Cappellotto sfiato</i>	<i>40x1,5</i>	<i>39</i>	<i>THREE BOND</i>
<i>Nipplo radiatore olio (titanio e acciaio)</i>	<i>14x1,5</i>	<i>29</i>	<i>THREE BOND</i>
<i>Nipplo radiatore olio (alluminio)</i>	<i>14x1,5</i>	<i>25</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Viti ferma cuscinetto pompa acqua</i>	<i>6x1</i>	<i>12</i>	<i>LOCK 1</i>
<i>Bocchettone mandata acqua</i>	<i>22x1,5</i>	<i>23</i>	<i>THREEBOND</i>
<i>Vite fissaggio collettore olio</i>	<i>6x1</i>	<i>15</i>	<i>THREE BOND</i>
<i>Tappo coppa bassa</i>	<i>32x1,5</i>	<i>23</i>	
<i>Sensore temperatura acqua (Weber)</i>	<i>12x1,5</i>	<i>20</i>	
<i>Bocchettone aspirazione acqua</i>	<i>30x1,5</i>	<i>23</i>	<i>THREE BOND</i>

<i>applicazione</i>	<i>filettatura (mm)</i>	<i>Nm tolleranza ± 5%</i>	<i>note</i>
<i>Viti raccordi entrata acqua nel cilindro</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	
<i>Viti coperchio alternatore</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	
<i>Vite fissaggio levetta fermamarce</i>	<i>8x1,25</i>	<i>22</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Viti coperchio frizione</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	
<i>Viti corpo pompa olio</i>	<i>8x1,25</i>	<i>25</i>	
<i>Viti corpo pompa olio</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	
<i>Viti coperchio pompa olio</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	
<i>Viti coperchio valvole scarico</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	
<i>Viti coperchio valvole aspirazione</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	
<i>Viti cappellotti porta camme</i>	<i>6x1</i>	<i>12</i>	
<i>Viti raccordo uscita acqua testa</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	
<i>Viti collettore aspirazione</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	
<i>Dadi flangia di scarico</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	
<i>Viti sensori accensione</i>	<i>5x0,8</i>	<i>6</i>	<i>THREE BOND</i>
<i>Sensore temperatura acqua</i>	<i>10x1</i>	<i>20</i>	
<i>Tappo chiusura (pressostato)</i>	<i>10x1</i>	<i>23</i>	
<i>Prigionieri testa</i>	<i>10x1,5</i>	<i>30</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Prigionieri flange aspirazione e scarico</i>	<i>6x1</i>	<i>5</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Tappo ex by pass carter</i>	<i>14x1,5</i>	<i>15</i>	<i>THREE BOND</i>
<i>Tube aspirazione olio</i>	<i>22x1,5</i>	<i>25</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Vite spurgo aria su filtro a rete</i>	<i>10x1</i>	<i>20</i>	<i>THREE BOND</i>
<i>Tappo ispezione sensore pick-up</i>	<i>12x1</i>	<i>20</i>	
<i>Viti e dadi in generale</i>	<i>5x0,8</i>	<i>5</i>	
<i>Viti e dadi in generale</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	
<i>Viti e dadi in generale</i>	<i>8x1,25</i>	<i>23</i>	
<i>Viti e dadi in generale</i>	<i>10x1,5</i>	<i>35</i>	
<i>Viti e dadi in generale</i>	<i>12x1,75</i>	<i>55</i>	
<i>Vite fissaggio volano-rotore DENSO</i>	<i>6x1</i>	<i>20</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Vite fissaggio statore DENSO</i>	<i>6x1</i>	<i>12</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Vite TCEIR M8x20 supporto tenditore</i>	<i>8x1,25</i>	<i>30</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Vite TCEIR M6x16 supporto tenditore vert.</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	
<i>Perno tenditore mobile testa verticale</i>	<i>8x1,25</i>	<i>30</i>	<i>Con grano</i>
<i>Perno tenditore fisso testa orizzontale</i>	<i>8x1,25</i>	<i>30</i>	<i>Con grano</i>

(1) Ingrassare sottodado, filetto e rosetta con grasso GREASE C:
- 1ª fase 15 Nm;
- 2ª fase 25 Nm;
- 3ª fase 40 Nm.

(2) Ingrassare sottotesta dado con grasso GREASE B.
Serrare a 200 Nm.

TORQUE SETTINGS, ENGINE

<i>Part</i>	<i>Thread (mm)</i>	<i>Nm ± 5% tolerance</i>	<i>Notes</i>
<i>Head nuts</i>	<i>10x1.5</i>		<i>(1)</i>
<i>Con-rod bolts</i>	<i>10x1.25</i>		<i>(see page 64)</i>
<i>Crankshaft gear nut</i>	<i>25x1.5</i>		<i>(2)</i>
<i>Alternator rotor nut</i>	<i>20x1</i>	<i>200</i>	<i>GREASE B</i>
<i>Clutch drum nut</i>	<i>25x1.5</i>	<i>130</i>	<i>GREASE B</i>
<i>Timing lay shaft gear nut</i>	<i>14x1</i>	<i>70</i>	<i>GREASE B</i>
<i>Ring nut of timing rollers on lay shaft</i>	<i>15x1</i>	<i>80</i>	
<i>Ring nut of timing rollers on head</i>	<i>15x1</i>	<i>80</i>	
<i>Spark plug</i>	<i>12x1.25</i>	<i>30</i>	
<i>Gearbox positioner drum screw</i>	<i>16x1.5</i>	<i>15</i>	<i>THREE BOND</i>
<i>Clutch housing screw</i>	<i>8x1.25</i>	<i>40</i>	<i>THREE BOND</i>
<i>Retaining nut on mobile tensioner pin</i>	<i>8x1.25</i>	<i>25</i>	<i>LOCK 8 + pin</i>
<i>Fixed tensioner pin</i>	<i>8x1.25</i>	<i>30</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Head oil delivery drilled screw</i>	<i>10x1</i>	<i>15</i>	
<i>Crankcase oil delivery drilled screw</i>	<i>8x1.25</i>	<i>18</i>	
<i>Crankcase fixing screws</i>	<i>8x1.25</i>	<i>25</i>	
<i>Crankcase fixing screws</i>	<i>6x1</i>	<i>12</i>	
<i>Crankcase fixing screws in 12.9 steel (vert. cyl.)</i>	<i>6x1.25</i>	<i>25</i>	
<i>Bolts for gearbox bearing holder plates</i>	<i>6x1</i>	<i>12</i>	<i>LOCK 1</i>
<i>Pump by-pass plug</i>	<i>15x1</i>	<i>20</i>	
<i>Former ignition cableway plug</i>	<i>22x1.5</i>	<i>39</i>	<i>THREE BOND</i>
<i>Mesh filter duct plug</i>	<i>12x1</i>	<i>23</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Oil pump duct plug</i>	<i>10x1.5</i>	<i>10</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Oil filter nipple (steel)</i>	<i>16x1.5</i>	<i>40</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Oil drain plug</i>	<i>22x1.5</i>	<i>39</i>	<i>THREE BOND</i>
<i>Blanking plug for neutral light hole</i>	<i>8x1</i>	<i>20</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Mesh oil filter (aluminium)</i>	<i>22x1.5</i>	<i>25</i>	<i>THREE BOND</i>
<i>Oil filter cartridge</i>	<i>16x1.5</i>	<i>20</i>	
<i>Breather cap</i>	<i>40x1.5</i>	<i>39</i>	<i>THREE BOND</i>
<i>Oil cooler nipple (titanium and steel)</i>	<i>14x1.5</i>	<i>29</i>	<i>THREE BOND</i>
<i>Oil cooler nipple (aluminium)</i>	<i>14x1.5</i>	<i>25</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Water pump bearing lock screws</i>	<i>6x1</i>	<i>12</i>	<i>LOCK 1</i>
<i>Water delivery connector</i>	<i>22x1.5</i>	<i>23</i>	<i>THREE BOND</i>
<i>Oil collector fixing screw</i>	<i>6x1</i>	<i>15</i>	<i>THREE BOND</i>
<i>Lower sump cap</i>	<i>32x1.5</i>	<i>23</i>	
<i>Water temperature sensor (Weber)</i>	<i>12x1.5</i>	<i>20</i>	
<i>Water intake connector</i>	<i>30x1.5</i>	<i>23</i>	<i>THREE BOND</i>

Part	Thread (mm)	Nm ± 5% tolerance	Notes
Water inlet connector screws on cylinder	6x1	10	
Alternator cover retaining screws	6x1	10	
Gear stopper lever fixing screw	8x1.25	22	LOCK 2
Clutch cover retaining screws	6x1	10	
Oil pump casing screws	8x1.25	25	
Oil pump casing screws	6x1	10	
Oil pump cover screws	6x1	10	
Exhaust valve cover screws	6x1	10	
Intake valve cover screws	6x1	10	
Cam cap screws	6x1	12	
Head water outlet connector screws	6x1	10	
Intake manifold screws	6x1	10	
Exhaust flange nuts	6x1	10	
Ignition sensor screws	5x0.8	6	THREE BOND
Water temperature sensor	10x1	20	
Pressure switch plug	10x1	23	
Head stud bolts	10x1.5	30	LOCK 2
Intake and exhaust flange stud bolts	6x1	5	LOCK 2
Former crankcase by-pass plug	14x1.5	15	THREE BOND
Oil intake hose	22x1.5	25	LOCK 2
Air bleed screw on mesh filter	10x1	20	THREE BOND
Pick-up sensor inspection plug	12x1	20	
Nuts, screws and bolts in general	5x0.8	5	
Nuts, screws and bolts in general	6x1	10	
Nuts, screws and bolts in general	8x1.25	23	
Nuts, screws and bolts in general	10x1.5	35	
Nuts, screws and bolts in general	12x1.75	55	
DENSO rotor-flywheel retaining screw	6x1	20	LOCK 2
DENSO stator retaining screw	6x1	12	LOCK 2
Screw M8X20 for tensioner roller support	8x1.25	30	LOCK 2
Screw M6x16 for vert. tensioner roller support	6x1	10	
Mobile tensioner roller shaft, vert. head	8x1.25	30	with grub screw
Mobile tensioner roller shaft, hor. head	8x1.25	30	with grub screw

(1) Smear nut underhead, thread and washer with GREASE C:

- 1st step: 15 Nm
- 2nd step: 25 Nm
- 3rd step: 40 Nm.

(2) Smear nut underhead with with GREASE B:
tighten to 200 Nm.

**Mototelaio
Frame**

TRASMISSIONE SECONDARIA FINAL DRIVE

- L'impiego di catene DID, prevede l'abbinamento con pignoni e corone AFAM, marcati Z**D (es. Z38D).
- L'impiego di catene REGINA, prevede l'abbinamento con pignoni e corone AFAM, marcati Z**R (es. Z38R).
- L'impiego di catene diverse, prevede l'abbinamento con pignoni e corone AFAM, marcati:
 - D per profili tipo ASA I
 - R per profili tipo ISO R 606, ANSI B29-1 e DIN 8196

MESSA A PUNTO TELAIO

- Questa sezione del manuale contiene le principali informazioni tecniche per la messa a punto del telaio e delle sospensioni. Gli argomenti trattati riportano concetti generalizzati, in quanto sarebbe praticamente impossibile dettagliare interventi di personalizzazione individuale, poiché ogni pilota ha esigenze, preferenze, abitudini e stile di guida diversi.
- Le moto da competizione esigono una attenta e scrupolosa manutenzione in ogni componente meccanico, elettrico, elettronico.
- La manutenzione del telaio è quindi altrettanto importante della manutenzione del motore.
- Alcuni consigli essenziali:
 - non utilizzare solventi "aggressivi", come il solvente per freni e benzina, sulle sospensioni per non danneggiare le guarnizioni.
 - Far controllare periodicamente le sospensioni dall'assistenza autorizzata: ÖHLINS.

- DID chains are used in combination with AFAM rear and front sprockets marked Z**D (ex. Z38D).
- REGINA chains are used in combination with AFAM rear and front sprockets marked Z**R (ex. Z38R).
- Other types of chains are used in combination with AFAM rear and front sprockets marked as follows:
 - a D identified ASA I profiles
 - an R identifies ISO R 606, ANSI B29-1 and DIN 8196 profiles.

FRAME AND SUSPENSION SETUP

- This section provides instructions on how to set up the frame and suspension. The ideal race bike set-up depends on a variety of factors: rider style and preferences; track surface and conditions; tyre type and wear. This manual is therefore intended as a guide only and as a starting point for setting up your bike.
- Racing bikes require that each and every mechanical, electric and electronic component be carefully inspected and maintained.
- This means frame maintenance is just as essential as engine maintenance.
- A few important hints:
 - Do not use strong solvents such as brake cleaner or petrol on suspension parts as this will dry out the seals and cause premature wear.
 - Have your suspension components regularly serviced by authorised ÖHLINS service personnel.

MESSA A PUNTO STANDARD

La taratura base delle sospensioni si basa sull'esperienza dei piloti ufficiali maturata durante le gare di campionato mondiale Superbike, e sull'esperienza di Ducati Corse. Le seguenti indicazioni vanno tenute come riferimento nel corso della messa a punto della ciclistica.

Forcella anteriore

La forcella anteriore ÖHLINS utilizza un sistema per la parte idraulica. In questo modo si ottiene una forza viscosa che dipende solo dalla velocità del pistone.

- La molla e il livello olio permettono di regolare la forza dello stelo e le caratteristiche della forcella in modo da adattarsi ai diversi percorsi e ai diversi piloti. Grazie alla regolazione esterna dell'oleodinamica, con la regolazione dell'estensione sulla testa e della compressione sul fondo della forcella si ha un'ampia possibilità di regolazione della frenatura idraulica, che dipende soltanto dalla velocità di movimento e non dalla posizione.
- Per impostare il regolatore di ammortizzazione a scatto, ruotate il regolatore con una chiavetta esagonale in senso orario e girate dalla posizione chiusa per il numero di scatti raccomandati. Non sforzate mai la coppia della vite di regolazione nella posizione chiusa.
- La regolazione è del tipo a valvola conica, quindi le differenze tra gli scatti aumentano man mano che diminuisce il numero di scatti che usate.



Importante

Non usate il regolatore su un numero di scatti **inferiore** a 3 - 4.

STANDARD SET-UP

The set-up of the bike is based on the experience of the Ducati works team and riders during the World Superbike season and on the experience of the Ducati Corse. The information detailed below is for your reference and provides a useful guide when setting up your bike.

Front fork

The ÖHLINS front fork uses a cartridge system for hydraulic damping. The damping force thus depends directly on the speed of the piston in the cartridge system.

- The fork spring and oil level can be adjusted to vary stanchion force and fork operation to match track conditions and rider preferences. The fork has two external hydraulic adjusters: a rebound adjuster at the top and a compression adjuster on the bottom of the fork. This allows for a wide range of damping settings. Note that setting is determined by speed rather than position.
- To set the damping click adjuster, turn the adjuster clockwise with a hex key starting from the closed position. Turn by the recommended number of clicks. Do not overtorque the adjuster in the closed position.
- Recommended position for rebound: 7 to 11 clicks
- Adjustment is of the tapered valve bleed type. This means that the difference between one click and another increases as the number of clicks gets smaller.



Caution

Do not use settings **below** 3 to 4 clicks.

Prearico molla

Con una chiavetta da **13 mm** potete regolare il prearico molla sulla parte superiore della forcella. Partendo dal prearico minimo (con il regolatore tutto ruotato **in senso antiorario**) ogni giro ulteriore fornirà un prearico di **1 mm**. Il buon funzionamento della forcella anteriore telescopica dipende dal movimento senza attrito. Accertatevi che la forcella anteriore venga sottoposta a regolare manutenzione e **non** usate dei solventi potenti quali il solvente per freni sulle forcelle perchè si seccerebbero le guarnizioni e i tubi di acciaio causando quindi attrito. Versate periodicamente un po' di grasso 148.01 ÖHLINS sul tubo di acciaio e muovete le forcelle verso l'alto e verso il basso perchè si sparga ovunque. La regolazione del prearico **non** influenza la rigidità della forcella, ma semplicemente ne altera la posizione di lavoro. Nel caso ad esempio di tamponamenti frequenti, a fondo corsa è opportuno aumentare il prearico, per allontanarsi dalla posizione di fine corsa.

Sostituzione delle molle

Posizionate il regolatore di prearico sul minimo (ruotate completamente in senso antiorario), allentate le viti della testata di sterzo. Svitare la sede di regolazione con l'attrezzo **797-01**. Sistemate il motociclo sul cavalletto posteriore con la ruota anteriore a terra e sollevate con il manubrio finchè le due sedi di regolazione non siano completamente smontate. Fate scendere fino in fondo l'estremità anteriore con cautela. Togliete i dadi di chiusura blu e togliete con cautela la sede di regolazione. Non danneggiate gli O-ring e non fate scendere la chiavetta piatta nella gamba della forcella. Togliete il tubo di prearico e la molla. Montate la nuova molla, posizionate il livello dell'olio con la molla e lo stelo completamente abbassati. Rilevate la misura partendo dall'alto del tubo esterno (tubo giallo) fino al livello dell'olio. Questa misurazione dà la quantità di aria, che genera (+ aria - forza + lineare; - aria + forza + progressiva) una componente molto importante della forza della molla specialmente nella parte finale della corsa. La forcella con cartuccia è molto sensibile ai cambiamenti di livello olio perchè contiene pochissima aria.

Spring preload

Use a **13 mm** spanner to set the spring preload adjuster on the top of the forks. Minimum preload is with the adjuster turned fully **anticlockwise** to stop. Each complete turn clockwise from this position adds **1 mm** of spring preloading. The action of the telescopic front fork must be smooth and uniform without any jerks or jamming. Ensure that the front fork is regularly serviced. **Do not** use strong solvents such as brake cleaner on the forks. Solvent will dry out the seals and the steel stanchions, increasing friction. At regular intervals, put a little ÖHLINS grease 148.01 on the stanchions and work it in by pushing the forks up and down. Preload does **not** affect damping, it merely changes fork working position. For instance, in the event fork is expected to bottom out frequently, it is good idea to increase preload near the limit position to keep the fork from reaching it.

Changing the springs

Turn the preload adjuster to the minimum position (i.e. fully anticlockwise). Loosen the pinch-bolt on the top yoke. Loosen the adjustment housings with service tool part no. **797-01**. Support the bike on the rear stand with the front wheel on the ground. Lift the handle-bars until the 2 adjustment housings are completely free. Drop the front end down carefully all the way. Remove the blue lock nuts and carefully remove the adjustment housing. Do not damage the O-rings and do not drop the flat key into the fork leg. Remove the preload tube and the spring. Fit the new spring. Set the oil level with the spring and the piston rod pushed fully down. Measure from the top of the outer tube (yellow tube) to the oil level. This measurement is the air-gap which is a very important part of the spring force especially on the last part of the stroke. (+ air - force + linear; - air + force + progressive) The cartridge type front fork contains very little air and is therefore very sensitive to changes in oil level (i.e. to changes in the air gap).

▲ Montare il tubo di precarico con lo stelo completamente in estensione e "agganciate" il tubo sotto il bordo della vite di regolazione per facilitare il montaggio.

▲ Montare la sede di regolazione.



Note

La chiavetta piatta **deve** essere guidata nella fessura della sede di regolazione.

▲ Montare i due dadi blu e portate il tubo di precarico nella posizione corretta.

- Serrare moderatamente il dado di fermo inferiore.

- Serrare il dado superiore moderatamente contro il dado inferiore.

- Fissare la sede di regolazione nella gamba della forcella con la forcella **completamente in estensione** (sollevare l'estremità anteriore del manubrio). Versare un po' di lubrificante sull'O-ring.

- Regolare il precarico, la compressione e l'estensione fino alla posizione corretta.

Serrare la testata alla coppia corretta, la molla **standard** è:

0,85

la molla **optional** è:

0,80

Lunghezza libera della molla:

230±2 mm

Lubrificante:

Olio ÖHLINS no. 4 - **1305-01** per forcelle anteriori

Livello olio:

140 mm

Lubrificante (grasso) forcella anteriore:

ÖHLINS **148-01**

Coppia viti testa di sterzo:

15 Nm

Utensile sede regolatore:

797-01

Chiave esagonale:

794-01

Sono disponibili anche altre molle ÖHLINS (più morbide, più dure).

▲ Fit the preload tube with the stanchion fully extended and hook the tube under the edge of the adjuster screw to facilitate assembly.

▲ Fit the adjustment housing.



Note

Ensure that the flat key is inserted into the slot in the adjustment housing.

▲ Fit the two blue nuts and bring the preload tube to its correct position.

- Tighten the lower lock nut gently.

- Tighten the upper nut gently against the lower nut.

- Fasten the adjustment housing in the fork leg with the fork **fully extended** (lift the front end in the handlebar). Use some lubricant on the O-ring.

- Adjust the preload, compression and rebound damping as required. Tighten the top yoke pinch bolt to the specified torque.

Standard spring:

0.85

Optional spring:

0.80

Spring free length:

230±2 mm

Lubricants:

Front fork oil:

ÖHLINS no. 4 - **1305-01** oil

Oil level:

140 mm

Front fork grease:

ÖHLINS **148-01** grease

Top yoke pinch bolt torque:

15 Nm

Adjuster housing service tool:

797-01

Hex wrench:

794-01

Harder and softer springs are available from ÖHLINS.

Ammortizzatore posteriore

L'ammortizzatore ÖHLINS posteriore lavora sul principio DeCarbon: l'olio viene messo sotto pressione e separato dal gas per mezzo di un pistone galleggiante. In questo modo si evita che nell'ammortizzatore si abbia cavitazione o che nel lubrificante entri dell'aria. Questo sistema inoltre produce un buon effetto di raffreddamento.

L'ammortizzatore è dotato di un dispositivo di compensazione interno che assicura il mantenimento dello smorzamento al variare della temperatura (evita il "fading").

- L'ammortizzatore dispone di due sistemi separati di regolazione esterna della frenatura idraulica, per l'estensione nella parte inferiore, e per la compressione nella parte superiore. I due regolatori sono completamente chiusi quando ruotate completamente in senso orario. Poi cominciate a contare da questa posizione per raggiungere la posizione di "scatto" raccomandata. Non sforzate il regolatore in posizione chiusa perché si potrebbe danneggiare il funzionamento. Siccome i dispositivi di regolazione sono del tipo a valvola conica, le differenze tra gli scatti aumentano diminuendo il numero di scatti utilizzati.

- Per quanto riguarda la forza della molla avete due possibilità: potete usare le molle con diversa rigidità e potete variare il valore di precarico della molla.

- Sul registro del precarico ogni 2 giri equivalgono ad **1 mm** di precarico della molla.

E' meglio impostare il precarico con l'ammortizzatore smontato dalla moto dato che ha una contromolla interna che rende difficile questa operazione sulla moto (naturalmente potete fare piccole modifiche quando l'ammortizzatore è montato sul motociclo, se **sapete** da dove avete cominciato).

Rear shock absorber

The ÖHLINS rear shock absorber uses the De Carbon system where the shock oil is pressurised and separated from the gas by a floating piston. This prevents cavitation in the shock absorber and ingress of air into the damping oil. The De Carbon design also ensures very efficient damper cooling. The shock absorber has a built-in temperature compensation device to prevent fading caused by heat.

- The shock has two separate external damping adjusters, a rebound adjuster at the bottom (controlling the spring force) and a compression adjuster at the top. Both adjusters are closed when turned fully clockwise. To adjust, turn the adjuster anti-clockwise by the specified number of clicks. Do not overtorque the adjuster in the closed position.

Adjustment is of the tapered valve bleed type. This means that the difference between one click and another increases as the number of clicks gets smaller.

- To adjust springing there are two options: you can use springs with different ratings or you can vary the spring preloading.

- Preload adjuster: 2 turns = **1 mm** preload.

We recommend that you remove the shock from the bike to adjust preloading. Small adjustments can, of course, be made with the shock on the bike but you must **ensure** that you know the starting point of any adjustment.

Ammortizzazione di sterzo

L'ammortizzatore di sterzo è stato progettato per aumentare la stabilità della moto. La posizione degli scatti è variabile per ogni pilota ma la posizione standard è 6-12 scatti dalla posizione chiusa (senso orario).
- Per determinare la messa a punto ideale e personalizzata, ridurre lentamente il numero di scatti, aumentando l'effetto ammortizzante.

Altezza di guida

Mettere il motociclo sul cavalletto in modo che entrambe le ruote siano sollevate da terra. Misurare la distanza tra il tubo esterno e l'estremità della forcella anteriore (altezza anteriore, vedi figura). Usare l'attrezzo del kit (cod. **6992.063.1A**) per misurare la parte posteriore completamente estesa (altezza posteriore). Prendere nota!
Rimettere il motociclo sulle ruote. Rilevare nuovamente le misure e prendere nota.
Detrarre la prima misura dalla seconda e si avrà il cedimento statico. E' importante che il motociclo sia sempre nelle stesse condizioni (carburante, acqua, ecc.), per poter ottenere delle registrazioni corrette.
Rilevare la misura ancora una volta con il pilota in posizione di guida sul motociclo e detrarre questa misura dalla prima per ottenere la cosiddetta posizione "1G".
Conservando le tre misurazioni, registrare ed annotare la corsa rimanente della forcella anteriore e dell'ammortizzatore posteriore (sulla parte anteriore si avrà l'indicatore della corsa sul tubo forcella e nella parte posteriore è possibile versare un po' di grasso sullo stelo dell'ammortizzatore o mettere una fascetta), dopo ogni utilizzo della moto, sarà molto utile per avere una buona messa a punto per ogni gara.

Steering damper

The steering damper increases bike stability. The damper has a click adjuster which is closed when turned fully clockwise. Damper settings are a matter of rider preference. The standard setting is between 6 and 12 clicks from the fully closed position.
- Start with a soft set-up and gradually reduce the number of clicks (to increase the damping effect) until you find the damper setting which suits you best.

Ride height

Raise the bike on a stand so that both wheels are off the ground. Measure the distance from the outer tube and the end of the front fork (front height, see drawing). Use the service tool (part no. **6992.063.1A**) to measure the fully extended rear height. Make note of these measurements. Drop the bike down on its wheels, measure and note the distances again.
The second measure less the first gives static yield.
The first and second measurements must be taken under the same conditions, i.e. with the bike loaded with the same amount of fuel and water.
Do one more measurement with the rider in the riding position on the bike and deduct this value from the first measurement to obtain the "1G" position.
Keep a record of these three measurements and note the remaining travel of the front fork and rear shock absorber. (References: on the front fork use the travel indicator; on the rear shock put a small amount of grease or a tie as a marker around the shock rod). Record all settings and use these as a set-up aid before each race.

Messa a punto standard*(altezza anteriore vedi figura):*

- con sfilamento standards:

220 mm

- abbassamento statico:

27 mm

- "1 G":

37 mm**Standard set-up:***(Front height see drawing):*

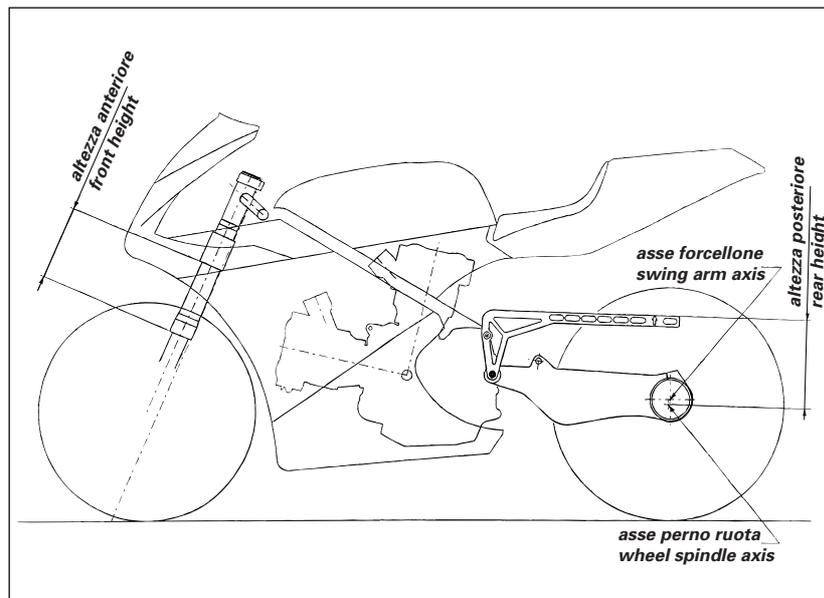
- fully extended:

220 mm

- static sag:

27 mm

- "1G":

37 mm**Maschera posteriore***(altezza posteriore vedi figura):*

- in completa estensione:

238 mm

- abbassamento statico:

15 mm

- "1 G":

31 mm*(valori rilevati con pilota di 68 Kg.)***Rear guard***(Rear height see drawing):*

- Fully extended:

238 mm

- Static sag:

15 mm

- "1G":

31 mm*(values measured with a 68 kg rider).*

Se si necessita di una maggiore maneggevolezza, per esempio su di un circuito con chicanes, si deve ruotare il canotto di sterzo nella posizione "avanzata" (**23,5°**) ed alzare la moto sia anteriormente che posteriormente (provare con **4 mm**). Queste operazioni portano ad una geometria di sterzo "veloce" e un più alto baricentro.

If you need more responsive steering, for example on a race track with chicanes, set the headstock rake to the forward position (**23.5°**) and raise both front and tail height (try with **4 mm**). This gives quicker steering and a higher centre of gravity.

TABELLE TARATURA**SET-UP TABLES****Forcella ÖHLINS FG 9750 per
modello 996RS '00****Fork ÖHLINS FG 9750 for
model 996RS '00**

Total length / Lunghezza totale 720	Stroke / Corsa 120	Data / Date 14-08-1999	
Upper tube / Tubo superiore 1689-03	Lower tube / Tubo inferiore 1525-03	Preload tube / Tubetto di precarica 1460-34	Spring / Molla 1596-85
Shaft / Asta 1644-03	Cylinder tube / Tubo cilindro 1656-01	Adjustment housing / Sede registro 1468-02	Bump rubber / Tampone di fondo 1580-01
Fork bottom right / Piedino destro 1697-02	Fork bottom left / Piedino sinistro 1697-01	Set spring preload / Valore precarica 8 mm	Spring preload range / Campo di precarico molla 0-18 mm
Top out spring / Molla superiore 1585-01 (0,35 Kp/mm)	Oil / Olio 1305-01	Oil volume / Volume olio	Oil level / Livello olio 140 mm

Rebound / Estensione	Compression / Compressione	Supplied part / Particolare a richiesta
Piston / Pistone 2061-01	Piston / Pistone 1670-01	
1 0.15-22	1. 0.20-22	1. Molla / Spring 1596-80 (2x)
2. 0.15-20	2. 0.15-22	2. Molla / Spring 1596-90 (2x)
3. 0.20-20 (2x)	3. 0.15-21	3.
4. 0.25-18	4. 0.15-20	4.
5. 0.25-16	5. 0.20-20	5.
6. 0.25-14	6. 0.20-18	6.
7.	7. 0.20-16	7.
8.	8. 0.20-14	8.
Clamp washer / Rosetta elastica 1252-01 (Ø11)	Clamp washer / Rosetta elastica 641-01 (Ø10)	
Rebound clicks / Click estensione 11	Compression clicks / Click compressione 8	

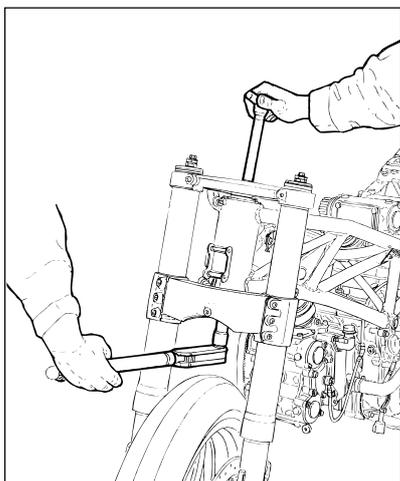
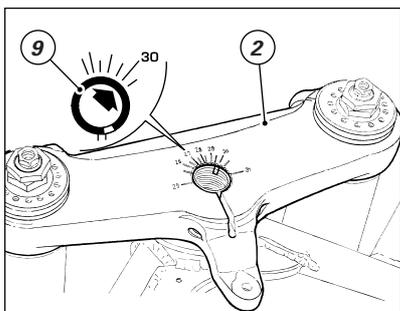
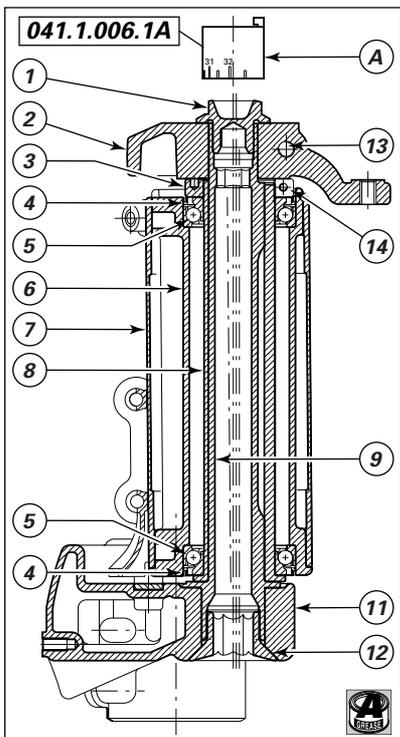
Replaces / Sostituisce	Extra	Notas / Note
Changes / Modifiche		
		Sign / Firma

TABELLETARATURA
SET-UP TABLES
**Ammortizzatore ÖHLINS DU
8471 per modello 996RS '00**
**Shockabsorber ÖHLINS DU 8471
for model 996RS '00**

Total length / Lunghezza totale 305	Stroke / Corsa 74	Tipo / Type 46 PRCB	Data / Date 28-09-1999
Head / Testa 3890-67	Body / Corpo 1210-49	Shaft / Asta 5500-08	End-eye / Terminale a occhio 3196-01
Reservoir tube / Tubo serbatoio 403-07	Reservoir top / Tappo serbatoio —	Internal spacers / Distanziali interni 1269-02	Hose / Tubo —
Gas piston 405-01	Shaft jet / Getto asta 5665-14	Adjustment valve / Valvola di regolazione 5655-04	Valve stop / Arresto valvola 519-08, 1132-02
Piston / Pistone 1114-14	Adjustment shaft / Asta di regolazione 566-59	Internal stop / Fermo interno 5115-01, 1131-02	

Compression / Compressione	Rebound / Estensione	Compr. adjuster / Registro compr.	Hose fitting code/Codice raccordo tubo
1. 1115-38 (4x)	1. 1115-34 (5x)	1. 187-12	Sticker fitting code / Codice adesivo 1. 1/2/0/1/2/2
2. 520-38 (2x)	2. 1115-32 (3x)	2. 186-18	Assy. drawing no. / Complessivo N° 2. DU 8471
3. 1115-36	3. 1115-30 (2x)	3. 187-16	Assy. instruction dwg. no. / Compl. istruzioni N° 3.
4. 520-36 (2x)	4. 520-28	4. 187-14	Process inspection sheet / Scheda controllo 4.
5. 1115-34	5. 520-26	5. 188-12	Process inspection drawing / Disegno controllo 5.
6. 520-34 (2x)	6. 520-23	6.	Mounting instr. customer / Istr. montaggio cliente 6.
7. 520-30	7. 525-21	7.	7.
8. 525-26	8. 530-20	8.	8.
9. 525-23	9. 519-05	9.	9.
10. 530-19	10. 578-01 (5x)	10.	10.
11.	11. 539-01	11.	11.

Spring / Molla 1091-36	Pre-load / Preacarico 8 mm	Bearing cyl. head / Cuscinetto testa cilindro 536-02, 1218-33	Bearing end eye / Cuscinetto occhiello 536-02, 1218-33
Pre-load adj. / Regolazione precarico 3682-01	Spring clip / Anello di fermo 676-01	Bump rubber / Tampone di finecorsa 563-06	Compr. click / Click compressione 8
Bracket / Supporto —	Spring position / Posizione molla 2 mm	Oil level / Livello olio —	Rebound click / Click estensione 18
Replaces / Sostituisce	Notas / Note		Gas pressure / Pressione interna 12 bar
Changes / Modifiche			



REGOLAZIONE AVANCORSA

Il modello è dotato di sistema per la regolazione dell'avancorsa: da **96,6** a **109,2 mm**.

Per il montaggio e la regolazione dell'avancorsa è necessario disporre dell'apposito goniometro cod. **041.1.006.1A** fornito in dotazione alla moto.

Procedere nel modo seguente:

- Installare sulla bussola eccentrica (8) l'anello parapolvere (4) e l'anello interno del cuscinetto inferiore (5).

- Verificare che sul cannotto di sterzo (6) siano montati gli anelli esterni e le corone di sfere dei cuscinetti (5).

- Ingrassare le superfici di scorrimento quindi introdurre la bussola eccentrica (8) nel cannotto di sterzo (6).

▲ Installare l'anello interno del cuscinetto superiore (5) e l'anello parapolvere (4) superiore quindi montare la ghiera (3).

– Registrare il gioco dei cuscinetti quindi bloccare la vite (14) di fissaggio della ghiera (3).

▲ Montare il gruppo forcella, costituito dalla base (11), dagli steli, dal perno (9) e dalla vite (12) inferiore, lasciando quest'ultima lenta.

- Installare provvisoriamente la testa di sterzo (2) e ruotare il perno (9) con una chiave per esagoni interni da 14 mm, fino ad allineare lo scasso stretto del perno con la tacca sulla testa corrispondente al valore di avancorsa prescelto (es.: 30).

- Tenere bloccato il perno (9) con la chiave e serrare la vite (12), sotto la base di sterzo (11), con una chiave dinamometrica abbinata a una bussola per esagoni interni da 17 mm (coppia di serraggio **59 Nm \pm 5%**).

- Sfilare la testa di sterzo ed installare sul perno (9) il goniometro (A) in dotazione, inserendo il dentino del goniometro nello scasso largo sull'estremità del perno.

- Allentare leggermente la vite (14) di fissaggio della ghiera (3) per permettere la rotazione del gruppo ghiera - bussola eccentrica.



Importante

Un allentamento eccessivo della ghiera (3) può determinare una modifica del gioco dei cuscinetti (5). La vite a testa conica (12) va ingrassata solo sul filetto e non sul cono.

SETTING THE TRAIL

The model is fitted with a trail adjustment system with an adjustment range of **96.6** to **109.2 mm**.

To fit the trail adjustment parts and adjust the trail, you will need the degree wheel part no. **041.1.006.1A** supplied with the bike.

Proceed as follows:

- Fit the dust seal (4) and the inner ring of the lower headstock bearing (5) on the eccentric bush (8).

- Check that the outer rings and the ball bearing races (5) are fitted to the headstock (6).

- Grease the sliding surfaces and then insert the eccentric bush (8) into the headstock (6).

▲ Fit the inner ring of the upper headstock bearing (5) and the upper dust seal (4). Fit the ring nut (3).

- Adjust the bearing play and then tighten the lock nut (14) of the ring nut (3).

▲ Fit the fork unit starting with the bottom yoke (11), the legs, the pin (9) and the lower screw (12); leave the screw (12) slack.

- Temporarily fit the top yoke (2). Using a 14 mm Allen key, turn the pin (9) until the notch (A) of the pin is aligned with the notch on the top yoke for the trail setting required (e.g. 30).

- Hold the pin (9) firmly in position with the Allen key and tighten the screw (12) from under the bottom yoke (11). Tighten using a torque wrench for 17 mm Allen bolts and a torque (setting of **59 Nm \pm 5%**).

- Remove the top yoke. Fit the supplied goniometer (A) to the pin (9). Insert the goniometer tooth into the large notch on the end of the pin.

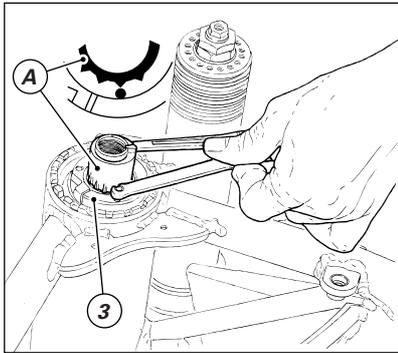
- Slightly loosen the lock screw (14) of the ring nut (3) so that the ring nut-eccentric bush assembly is free to turn.



Caution

Do not loosen the ring nut (3) too much. Loosening the ring nut excessively may change the bearing (5) play.

Grease only the thread and not the head of conic screw (12).

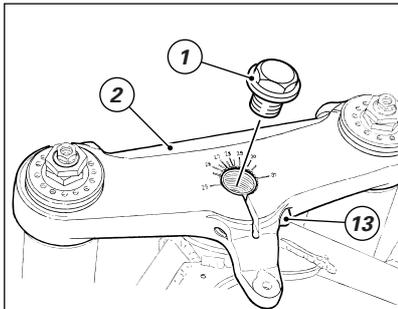
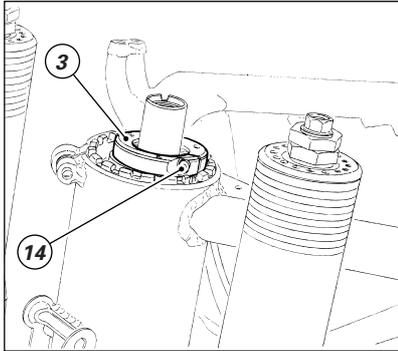


- Con una chiave a compasso, ruotare la ghiera (3) fino ad allineare la tacca corrispondente all'avancorsa prescelta sul goniometro (A) con quella presente sull'estremità della bussola eccentrica (8).

- In questa condizione bloccare alla coppia prescritta la vite (14) sulla ghiera (3) e sfilare il goniometro (A).

▲ Rimontare la testa di sterzo e bloccarla sul perno (9) prima con la vite (1) superiore e poi con quella laterale (13), serrate alla coppia prescritta.

- Bloccare la testa sugli steli forcella con le apposite viti serrate alla coppia prescritta.



- Using a ring nut wrench, turn the ring nut (3) so that the notch on the goniometer (A) for the trail setting required is aligned with the notch on the end of the eccentric bush (8).

- Tighten the lock screw (14) on the ring nut (3) to the specified torque. Remove the goniometer (A).

▲ Refit the top yoke and lock it in position on the pin (9) by first tightening the upper bolt (1) and then the pinch bolt (13); tighten to the specified torque.

- Fix the top yoke to the fork stanchions using the bolts provided and tighten to the torque specified.

INDIVIDUAZIONE GUASTI

Riportiamo alcuni esempi di problemi comunemente riscontrabili e di come risolverli.

1) La ruota anteriore "vibra" entrando in curva, il problema si risolve appena rilasciate i freni o quando cominciate ad aprire il gas.

Nella maggior parte dei casi questo è dovuto a un sovraccarico del pneumatico anteriore poichè la forcella anteriore è troppo bassa durante il percorso e raggiunge la parte più rigida vicino al fine corsa.

Risposte:

a) Inserire un precarico maggiore per lavorare in una parte più alta e più morbida della corsa.

Se è necessario mettere un precarico molto più alto.

- Abbassare la parte anteriore della moto per riportare in assetto il manubrio ed equilibrio della moto.

b) Se rimane una eccessiva corsa non utilizzata (10 mm), abbassare il livello dell'olio.

c) Accertarsi che la forcella anteriore non abbia attrito.

d) L'altezza della parte posteriore è troppo elevata o il precarico della molla posteriore è eccessivo: abbassare la parte posteriore o togliere un po' di precarico.

e) Eventualmente controllare lo stato dei dischi, pinze e pastiglie e le coppie di serraggio delle relative viti di fissaggio.

TROUBLESHOOTING

This section details some of the problems encountered in road racing and how to solve them.

1. Front wheel chatter entering a corner; chatter stops when the brakes are released and the throttle is opened.

In most cases this is caused by overloading of the front tyre because the front fork travel is set too low and reaches the progressive, hard part at the end of the stroke.

Solutions:

a) Increase the preload setting so that the fork works in the higher, softer part of the stroke.

If you need to put on a lot of preload maybe you have to lower the front end of the bike to get the handlebars and balance of the bike back to normal.

b) If a lot of stroke remains (10 mm), lower the oil level.

c) Ensure that the front fork is operating smoothly.

d) Rear ride height is too high or rear spring preload is too high. Lower the rear end or decrease the preload.

e) It might be a good idea to check the condition of brake disks, calipers and pads, as well the tightening torque of corresponding retaining screws.

2) La ruota anteriore "salta" durante l'ultima parte della frenata.

Risposte:

- a) Se resta un'eccessiva corsa non utilizzata (**10 mm**), il livello dell'olio è troppo elevato. Abbassatelo.
- b) Se la forcella è in basso ma va bene nelle curve, alzate il livello dell'olio.

Se inoltre genera una sensazione "vaga" o di leggerezza nelle curve, cambiate con una molla anteriore più dura e mantenete il livello.

3) La ruota anteriore perde aderenza uscendo dalla curva.

Risposte:

- a) Scarso freno in estensione: aumentatelo.
- b) Eccessivo precarico forcella: diminitelo.
- c) La moto è troppo alta davanti. Abbassatela sfilando le forcelle nelle piastre (fate attenzione al gioco tra la ruota anteriore e il motore!).
- d) Sospensione anteriore troppo rigida, se possibile utilizzare almeno una molla più cedevole.

4) Scarsa aderenza nel pneumatico posteriore.

Risposte:

- a) Posteriore troppo alto, specialmente se si trova nella fase di apertura iniziale del gas.
- b) Eccessivo precarico molla ammortizzatore: riducetelo.
- c) Eccessivo freno ammortizzatore in compressione: riducetelo.
- d) Se sentite che risulta anche dura nei sobbalzi, c'è un'eccessivo freno in'estensione: riducetelo.
- e) Sospensione posteriore troppo rigida, se possibile utilizzare molla più cedevole.

5) La moto ha poca stabilità sul rettilineo.

Risposta:

- a) Controllate che non vi siano difetti sulla moto, cuscinetti testa di sterzo lenti o consumati, ammortizzazione sullo sterzo difettosa, attrito nel cuscinetto braccio girevole, ecc.
- b) Controllate il serraggio del perno forcellone.
- c) Aumentare la frenatura idraulica dell'ammortizzatore di sterzo.
- d) Adottare un rapporto finale che consenta di allungare il forcellone di almeno alcuni mm.
- e) Ridurre di circa **2 mm** l'avanzamento della piastra di sterzo.

2) The front wheel jumps at the end of braking.

Solutions:

- a) If a lot of stroke remains (**10 mm**), the oil level is too high. Lower the level.
- b) If the fork is bottoming, but corners OK, raise the oil level. If the front end feels low or unresponsive during cornering, fit a harder front spring with the same oil level.

3) The front tyre loses grip, coming out of the corner.

Solutions:

- a) Not enough rebound damping. Increase the rebound damping.
- b) Too much preload. Reduce the preload.
- c) Front end is too high. Lower the front end by pulling the forks through the yokes. Check the clearance between the front wheel and the engine.
- d) Front suspension is too stiff, use a softer spring if possible.

4) Poor rear tyre grip.

Solutions:

- a) Rear ride height is too high, especially if grip is poor when throttle is opened.
- b) Too much spring preload. Reduce the preload.
- c) Too much compression damping. Reduce the compression damping.
- d) If damping feels harsh over bumps this indicates too much rebound damping. Reduce the rebound damping.
- e) Rear suspension is too stiff, use a softer spring if possible.

5) The bike is unstable on the straight.

Solutions:

- a) Check for faults on the bike, e.g. loose or worn headstock bearings, faulty steering damper, jamming in the swinging arm bearing, etc.
- b) Check the tightness of the swing arm pivot pin.
- c) Increase damping on the steering damper.
- d) Use a final drive ratio that will accommodate a swingarm at least several mm longer.
- e) Reduce the yoke offset by about **2 mm**.

6) La moto non riesce a mantenere la traiettoria in uscita curva.

Risposta:

Ridurre di un paio di mm

l'avanzamento delle piastre di sterzo.

Ciò comporterà due conseguenze:

- a) la moto terrà meglio la traiettoria;
- b) la moto sarà più dura da inserire in curva.

7) La moto è dura da inserire in curva.

Risposta:

Aumentare di un paio di mm

l'avanzamento delle piastre di sterzo.

Ciò comporterà due conseguenze:

- a) l'ingresso in curva risulterà più agevole;
- b) la moto tenderà ad allargare la traiettoria in curva.

 **Note**

Il nostro consiglio è di cambiare solo una cosa alla volta e di fare tutto gradualmente per poter avere una migliore comprensione.

6. The bike cannot hold a line through a corner

Solution:

Reduce the yoke offset by few millimetres.

This will have two results:

- a) The bike will hold the line better.
- b) The initial turn into the corner will require more effort.

7. The bike requires too much effort to steer it into a corner.

Solutions:

Increase the yoke offset by a couple of millimetres.

This will have two results:

- a) It will be easier to steer the bike into the start of the corner.
- b) The bike will tend to run wide of the line through the corner.

 **Note**

To ensure that you diagnose the real cause of a problem, we recommend that you make changes one at a time and adopt a step-by-step approach to troubleshooting.

**DISTRIBUTORI ESCLUSIVI
ÖHLINS**

ARGENTINA

Gregorio Racing Team S.R.L.

Armada Argentina 4915 - Cno a A
Gracia km10
Tel. +54 51 945579
Fax. +54 51 930844
E-mail:
guillepezzetto@gregorioracing.ar

AUSTRALIA*

Steve Cramer Products

39, Industrial Drive - BRAESIDE,
Victoria 3195
Tel. +61 3-9587 1466
Fax. +61 3-9587 2018
E-mail: steve@scp.bu.aust.com

AUSTRIA*

Motopart Handelsges. m.b.H.

Triester Str. 201 - A-1232 WIEN
Tel. +43 1 667 6628
Fax. +43 1 667 0696

BELGIUM*

Wim Kroon Import V.O.F.

Meulenveldt 6 - NL-5451 HV MILL
The Netherlands
Tel. +31 485 453 911
Fax. +31 485 454 848
E-Mail:
Wim.Kroon.Import@inter.NL.net

BRASIL

Speed Parts

Av. Contorno, 72 41
CEP 30,110-060
Belo Horizonte MG
Tel. +955 31 297 0953
Fax. +955 31 297 0032

CANADA

S. Hansen Racing Products

6710-76 Avenue
EDMONTON, Alberta T6B 0A8
Tel. +1 780 466 8653
Fax. +1 780 465-9483
E-mail: steens@sprint.ca

CROATIA

Moto ZIP trgovina d.o.o

Suceva 27 - SLO-64000 KRANJ
Tel: +386 64 268 515
Fax: +386 64 268 514

DENMARK*

F.I. Motorcykler ApS

Pedersborg Torv 13 - DK-4180 SORÖ
Tel. +45 57 833 348
Fax. +45 57 834 855

DUBAI (U.A.E.)

Motorcycle City

P.O. Box 53 963 - DUBAI (U.A.E.)
Tel. +971 43 38336
Fax. +971 43 38337

**ÖHLINS EXCLUSIVE
DISTRIBUTORS**

ESTONIA

Ramo Ltd.

Räpina mnt 22 - EE 2710 VÖRU
Tel. +372 78 21959
Fax. +372 78 21959

FINLAND*

Mauri Penttilä Racing

Sahanmäenkatu 30
SF-05800 HYVINKÄÄ
Tel. +358 19 437 100
Fax. +358 19 489 872
E-mail: sale@mp-racing.fi

FRANCE*

P.F.P - Öhlins France

B.P. 59 - F-151 30 Arpajon-Sur-Cere
Tel. +33 471 481 534
Fax. +33 471 642 593
E-mail: ohlins.france.pfp@wanadoo.fr

GERMANY*

Zupin Moto-Sport GmbH

Trostbergerstrasse 26
D-83301 TRAUNREUT
Tel. +49 8669 8480
Fax. +49 8669 848590
E-mail: zupin-moto-sport@t-online.de

GREECE*

Vassilis Dulaveris

16, Kallirois Street
GR-117 43 ATHENS
Tel. +30 1-923 6051
Fax. +30 1-924 9957

HONG KONG*

Power Motorcycle Specialist

19 Tai Kok Tsui Road, G/F
KOWLOON
Tel. +852 3903 949
Fax. +852 3919 434

ICELAND

Baldurssons Trading

P.O.Box 235 - IS-602 AKUREYRI
Tel: +354 8545 3136
Fax: +354 462 2777

IRELAND

Pro-Link Racing Services

Main Street - Newbliss
County Monaghan
Tel. +353 47 54 010
Fax. +44 1247788841

ISRAEL

Arnav Energy Ltd

Park 2000 - P.O.B. 2383
KEFAR-SAVA 44425
Tel. +972 9 766 4858
Fax. +972 9 766 4815

ITALY

Motorquality S.p.A.

Via Venezia 2
I-20099 SESTO S GIOVANNI (MI)
Tel. +39 02 249 511
Fax. +39 02 2495 1232
E-mail: mq@motorquality.it

JAPAN*

Carrozzeria Japan Co., Ltd.

8-23-13 Tsuji, Urawa
SAITAMA-PREF; 336
Tel. +81 48 863 1801
Fax. +81 48 863 1802
E-mail: labocar@peach.ocn.ne.jp

LATVIA

H33 Ltd

Karla Ulmana gatve 100
LV-1046 RIGA
Tel. +371
Fax. + 371 93 55021

LUXEMBURG*

Wim Kroon Import V.O.F.

Meulenveldt 6
NL-5451 HV MILL
The Netherlands
Tel. +31 485-453 911
Fax. +31 485 454 848
E-mail:
Wim.Kroon.Import@inter.NL.net

THE NETHERLANDS*

Wim Kroon Import V.O.F.

Meulenveldt 6
NL-5451 HV MILL
Tel. +31 485 453 911
Fax. +31 485 454 848
E-mail:
Wim.Kroon.Import@inter.NL.net

NORWAY*

MC-Specialisten

Solheimsveien 62
N-1473 SKÅRER
Tel. +47 67 920 380
Fax. +47 67 972 855
E-mail: firmapost@mcspecialisten.no

NEW ZEALAND

Hawera Motorcycles LMVD

5-7 Glover Road
HAWERA TARNAKI
Tel. +64 627 84160
Fax. +64 627 86552

PHILIPPINES

Access Plus

579 EDSA Cor.P.Tuazon
Cuba Quenzon City
METRO MANILA
Tel. +63 2 7250 897
Fax. +63 2 7247 871

**DISTRIBUTORIE ESCLUSIVI
ÖHLINS**

POLAND

P.T.M. SP. zo.o.

A1 Sienkiewicza 18
05-126 NIEPORET
Tel. +48 22 774 8978
Fax. +48 22 774 8978

PORTUGAL*

Motoni

Quinta Grande, Celula C, Lote 57A,
Alfragide
P-2700 AMADORA
Tel. +351 21 472 8160
Fax. +351 21 471 4809

RUSSIA

Alpine Ltd

Krylatskaya st. 8
MOSCOW 121 552
Tel. +7 95 149 5069
Fax. +7 95 141 2310

SINGAPORE

Sporting Motorcycles

B1-23 Ruby Pl, 205 Balestier Rd
SINGAPORE 1232
Tel. +65 250 5508
Fax. +65 253 6312
E-mail: sporting@cyberway.com.sg

SLOVENIA*

Moto ZIP trgovina d.o.o

Suceva 27
SLO-64000 KRANJ
Tel: +386 64 26 85 15
Fax: +386 64 26 85 14

SOUTH AFRICA

Technical Motor Products

P.O.B. 4810
Halfway House 1685
MIDRAND
Tel. +27 11 805 2471
Fax. +27 11 315 0472
E-mail: techmo@mega.co.za

SPAIN*

Zacatin S.A.

c/. Alcoron, 19
E-28850 TORREJON DE ARDOZ
Tel. +34 91 677 7897
Fax. +34 91 677 6123
E-mail: compras@zacatin.es

SWEDEN*

Öhlins Racing AB

Box 722
Instrumentvägen 8-10
S-194 27 Upplands Väsby
Tel. +46 8 5900 2500
Fax. +46 8 5900 2580
E-mail: info@ohlins.se

**ÖHLINSEXCLUSIVE
DISTRIBUTORS**

SWITZERLAND*

3W Motorsport

Postfach 274
CH-8408 WINTERTHUR
Tel. +41 52 315 3188
Fax. +41 52 315 3754
E-mail: patrik.3w@spectraweb.ch

TAIWAN*

Henly Company Ltd

P.O Box 3188
TAIPEI 10422
Tel. +886 2 5375 600
Fax. +886 2 5631 357

TURKEY

Demaks Motor-Servis

Hizmetleri A.S.

Bagdat Cad, No 12/4
Adatepe, Maltepe
ISTANBUL
Tel. +90 216 442 1580
Fax. +90 216 442 2380

U.K.*

Harris Performance Prod. Ltd.

6, Marshgate Industrial Estate
HERTFORD, Herts. SG13 7AQ
Tel. +44 1992 551 026
Fax. +44 1992 587 052
E-mail:
info@harrisperformance.co.uk

USA* AND CANADA

Parts Unlimited

3501, Kennedy Rd, Box 5222
JANESVILLE, WI 53547
Tel. +1 608 758 1111
Fax. +1 608 758 1144

Service

Pettersson Pro Suspension

4065E, La Palma Avenue
ANAHEIM, CA 92807
Tel. +1 714 630 4777
Fax. +1 714 630 4788

service

TUF Racing Products

2727 Sycamore Rd
DEKALB, IL 60115
Tel. +1 815 756 3588
Fax. +1 815 756 3528

COPPIE DI SERRAGGIO MOTOTELAIO

<i>applicazione</i>	<i>filettatura (mm)</i>	<i>Nm Tolleranza ±5%</i>	<i>note</i>
<i>Dado flangia corona</i>	<i>48x1,5</i>	<i>235</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Dado ruota posteriore</i>	<i>50x3 Sinistro</i>	<i>294</i>	<i>(5)</i>
<i>Terminale di bloccaggio dado ruota</i>	<i>40x1,5</i>	<i>20</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Perno ruota anteriore</i>	<i>25x1,5</i>	<i>59</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Vite superiore ammortizzatore</i>	<i>10x1,25</i>	<i>29</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Vite inferiore ammortizzatore</i>	<i>10x1,25</i>	<i>29</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Vite superiore puntone sospensione</i>	<i>10x1,25</i>	<i>29</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Vite bilanciante sospensione al telaio</i>	<i>10x1,25</i>	<i>39</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Vite fissaggio forcellone</i>	<i>15x1,25</i>	<i>69</i>	<i>(2) GREASE B</i>
<i>Vite eccentrico registrazione catena</i>	<i>12x1,25</i>	<i>29</i>	<i>(2) GREASE B Sequenza di serraggio 1-2-1</i>
<i>Vite testa di sterzo</i>	<i>8x1,25</i>	<i>15</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Vite base di sterzo</i>	<i>8x1,25</i>	<i>12</i>	<i>(1) GREASE B Sequenza di serraggio 1-2-1</i>
<i>Vite superiore perno di sterzo</i>	<i>20x1,5</i>	<i>29</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Vite inferiore perno di sterzo</i>	<i>26x1,5</i>	<i>59</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Vite fiss. pinza freno anter.</i>	<i>10x1,5</i>	<i>39</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Vite fiss. canotto di sterzo</i>	<i>8x1,25</i>	<i>18</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Vite fiss. semimanubri</i>	<i>6x1</i>	<i>8</i>	<i>(1) GREASE B Sequenza di serraggio 1-2-1</i>
<i>Vite fiss. morsetti semimanubri</i>	<i>6x1</i>	<i>8</i>	<i>(1) GREASE B Sequenza di serraggio 1-2-1</i>
<i>Vite fiss. pompa frizione</i>	<i>6x1</i>	<i>8</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Vite fiss. pompa freno anteriore</i>	<i>6x1</i>	<i>8</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Vite fiss. spine di trascinalento</i>	<i>8x1,25</i>	<i>25</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Vite fiss. pinza freno posteriore</i>	<i>7x1</i>	<i>15</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Vite fiss. carter copricatena</i>	<i>6x1</i>	<i>8</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Vite fiss. fermo pignone</i>	<i>5x0,8</i>	<i>8</i>	<i>LOCK 2 Consigliata legatura</i>
<i>Dado fiss. telaietto posteriore</i>	<i>8x1,25</i>	<i>24</i>	
<i>Dado fiss. parastrappi</i>	<i>10x1,25</i>	<i>44</i>	<i>(3) GREASE B</i>
<i>Ghiera cuscinetti di sterzo</i>	<i>35x1</i>	<i>20</i>	<i>Allentare 30°</i>
<i>Vite fissaggio ghiera registro cuscinetti</i>	<i>4x0,7</i>	<i>3</i>	
<i>Perno piastra portapinza</i>	<i>12x1,25</i>	<i>34</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Vite fiss. disco freno posteriore</i>	<i>6x1</i>	<i>9</i>	<i>LOCK 2</i>

<i>applicazione</i>	<i>filettatura (mm)</i>	<i>Nm Tolleranza ± 5%</i>	<i>note</i>
<i>Nipplo radiatore olio</i>	<i>14x1,5</i>	<i>24</i>	<i>(4) LOCK 1</i>
<i>Vite fiss. pattino catena</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Vite fiss. motore</i>	<i>10x1,25</i>	<i>33</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Vite supp. telaietto anteriore</i>	<i>6x1</i>	<i>8</i>	
<i>Vite fiss. radiatore acqua</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Vite fiss. radiatore olio</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Vite fiss. disco freno anteriore</i>	<i>8x1,25</i>	<i>22</i>	
<i>Vite per raccordo serbatoio</i>	<i>1/4"NPT</i>	<i>3</i>	<i>LOCK 6</i>
<i>Raccordo freno</i>	<i>10x1</i>	<i>12</i>	
<i>Raccordo tubo olio su radiatore</i>	<i>9/16"UNF</i>	<i>14</i>	<i>Contrastare con nipplo + lubrificare con olio</i>
<i>Raccordo tubo olio su carter</i>	<i>9/16"UNF</i>	<i>14</i>	<i>Contrastare con nipplo + lubrificare con olio</i>
<i>Raccordo tubo frizione</i>	<i>10x1</i>	<i>12</i>	
<i>Raccordo tubo olio teste su radiatore</i>	<i>10x1</i>	<i>12</i>	
<i>Vite protezione tubo freno poster.</i>	<i>5x0,8</i>	<i>3</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Vite fiss. convogliatore frontale</i>	<i>6x1</i>	<i>8</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Vite snodo amm. sterzo su testata</i>	<i>7x1</i>	<i>15</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Perno riferimento canotto</i>	<i>12x1</i>	<i>18</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Vite piede di forcella</i>	<i>8x1,25</i>	<i>15</i>	<i>(1) GREASE B Sequenza di serraggio 1-2-1</i>
<i>Vite fiss. supporto silenziatore al carter</i>	<i>12x1,75</i>	<i>29</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Vite supp. scarico al telaietto</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Vite fiss. supporto carenatura</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	
<i>Vite fiss. supporto batteria</i>	<i>6x1</i>	<i>9</i>	
<i>Vite pompa freno posteriore</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Vite supp. staffa pompa freno post.</i>	<i>10x1,5</i>	<i>34</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Perno leva freno post.</i>	<i>10x1,5</i>	<i>29</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Vite fiss. supp. pedane al telaio</i>	<i>8x1,25</i>	<i>25</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Vite fiss. airbox</i>	<i>8x1,25</i>	<i>18</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Vite fiss. comando gas</i>	<i>6x1</i>	<i>8</i>	
<i>Vite fiss. serbatoio freno post.</i>	<i>6x1</i>	<i>4</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Sensore temp. acqua</i>	<i>12x1,5</i>	<i>15</i>	
<i>Vite staffa cerniera/telaio</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	
<i>Vite staffa cerniera/sella</i>	<i>5x0,8</i>	<i>7</i>	
<i>Vite fissaggio bobina</i>	<i>4x0,7</i>	<i>3</i>	

<i>applicazione</i>	<i>filettatura (mm)</i>	<i>Nm Tolleranza ±5%</i>	<i>note</i>
<i>Vite fissaggio sx. sottocarena</i>	<i>10x1,5</i>	<i>34</i>	
<i>Staffa fissaggio tubo freno anteriore</i>	<i>6x1</i>	<i>8</i>	
<i>Vite serbatoio frizione</i>	<i>4x0,7</i>	<i>3</i>	
<i>Viti cerniera su serbatoio</i>	<i>5x0,8</i>	<i>7</i>	
<i>Viti attacchi su serbatoio</i>	<i>5x0,8</i>	<i>7</i>	
<i>Viti e dadi in generale</i>	<i>5x0,8</i>	<i>5</i>	
<i>Viti e dadi in generale</i>	<i>6x1</i>	<i>9</i>	
<i>Viti e dadi in generale</i>	<i>8x1,25</i>	<i>23</i>	
<i>Viti e dadi in generale</i>	<i>10x1,5</i>	<i>35</i>	
<i>Viti e dadi in generale</i>	<i>12x1,75</i>	<i>55</i>	

(1) Grasso sul filetto.

(2) Grasso su filetto e sottotesta.

(3) Grasso anche sulla flangia.

(4) Contrastare con chiave radiatore.

(5) Non ingrassare il cono ma soltanto il filetto in minima parte.

Con dadi o ruote nuovi eseguire n° 10 serraggi di assestamento.

TORQUE SETTINGS, FRAME

Part	Thread (mm)	Nm ± 5% Tolerance	Notes
Crown flange nut	48x1.5	235	(1) GREASE B
Rear wheel nut	50x3 left	294	(5)
Wheel nut locking end	40x1.5	20	LOCK 2
Front wheel spindle	25x1.25	59	(1) GREASE B
Shock absorber top screw	10x1.25	29	(1) GREASE B
Shock absorber bottom screw	10x1.25	29	(1) GREASE B
Suspension top fixing screw	10x1.25	29	(1) GREASE B
Suspension linkage rocker screw to frame	10x1.25	29	(1) GREASE B
Swingarm screw	15x1.25	69	(1) GREASE B
Chain cam adjuster screw	12x1.25	29	(1) GREASE B Tightening sequence 1-2-1
Top yoke bolt	8x1.25	15	(1) GREASE B
Bottom yoke bolt	8x1.25	12	(1) GREASE B Tightening sequence 1-2-1
Steering pin upper screw	20x1.5	29	(1) GREASE B
Steering pin lower screw	26x1.5	59	(1) GREASE B
Front brake caliper screw	10x1.5	39	(1) GREASE B
Headstock fixing bolts	8x1.25	18	(1) GREASE B
Handlebar screw	6x1	8	(1) GREASE B Tightening sequence 1-2-1
Handlebar clamp screw	6x1	8	(1) GREASE B Tightening sequence 1-2-1
Clutch cylinder screw	6x1	8	(1) GREASE B
Front brake master cylinder screw	6x1	8	(1) GREASE B
Driving pin screw	8x1	25	LOCK 2
Rear brake caliper screw	7x1	15	(1) GREASE B
Chain guard retaining screw	6x1	8	LOCK 2
Sprocket lock screw	5x0.8	8	LOCK 2 Tightening sequence 1-2-1
Rear subframe nut	8x1.25	24	
Cush drive retaining nut	10x1.25	44	(3) GREASE B
Headstock bearing ring nut	35x1	20	Loosen by 30°
Bearing adjuster ring nut retaining screw	4x0.7	3	
Caliper holder plate pin	12x1.25	34	LOCK 2
Rear brake disc bolt	6x1	9	LOCK 2
Oil cooler nipple	14x1.5	24	(4) LOCK 1

<i>Part</i>	<i>Thread (mm)</i>	<i>Nm ±5% Tolerance</i>	<i>Notes</i>
<i>Chain shoe screw</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Engine mounting bolt</i>	<i>10x1.25</i>	<i>33</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Front subframe screw</i>	<i>6x1</i>	<i>8</i>	
<i>Water radiator screw</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Oil cooler screw</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Front brake disc screw</i>	<i>8x1.25</i>	<i>22</i>	
<i>Tank connector screw</i>	<i>1/4" NPT</i>	<i>3</i>	<i>LOCK 6</i>
<i>Brake connector screw</i>	<i>10x1</i>	<i>12</i>	
<i>Oil pipe union on cooler</i>	<i>9/16" UNF</i>	<i>14</i>	<i>Tighten against nipple + Lubricate with oil</i>
<i>Oil pipe union on crankcase</i>	<i>9/16" UNF</i>	<i>14</i>	<i>Tighten against nipple + Lubricate with oil</i>
<i>Clutch pipe union</i>	<i>10x1</i>	<i>12</i>	
<i>Head oil pipe union on cooler</i>	<i>10x1</i>	<i>12</i>	
<i>Rear brake hose guard screw</i>	<i>5x0.8</i>	<i>3</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Front air scoop screw</i>	<i>6x1</i>	<i>8</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Steering damper joint screw on cyl. head</i>	<i>7x1</i>	<i>15</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Headstock stop pin</i>	<i>12x1</i>	<i>18</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Fork bottom screw</i>	<i>8x1.25</i>	<i>15</i>	<i>(1) GREASE B Tightening sequence 1-2-1</i>
<i>Silencer to crankcase bracket screw</i>	<i>12x1.75</i>	<i>29</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Exhaust pipe to subframe screw</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Fairing support screw</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	
<i>Battery box screw</i>	<i>6x1</i>	<i>9</i>	
<i>Rear brake master cylinder screw</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Rear brake master cylinder bracket screw</i>	<i>10x1.5</i>	<i>34</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Rear brake lever pivot</i>	<i>10x1.5</i>	<i>29</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Footpeg bracket screw to frame</i>	<i>8x1.25</i>	<i>25</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Air box screw</i>	<i>8x1.25</i>	<i>18</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Throttle twist-grip screw</i>	<i>6x1</i>	<i>8</i>	
<i>Rear brake fluid reservoir screw</i>	<i>6x1</i>	<i>4</i>	
<i>Water temperature sensor</i>	<i>12x1.5</i>	<i>15</i>	
<i>Hinge-to-frame bracket screw</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	<i>(1) GREASE B</i>
<i>Hinge-to-seat bracket screw</i>	<i>5x0.8</i>	<i>7</i>	
<i>Coil fixing screw</i>	<i>4x0.7</i>	<i>3</i>	
<i>LH lower fairing fix. screw</i>	<i>10x1.5</i>	<i>34</i>	

<i>Part</i>	<i>Thread (mm)</i>	<i>Nm ± 5% Tolerance</i>	<i>Notes</i>
<i>Front brake hose bracket</i>	<i>6x1</i>	<i>8</i>	
<i>Clutch reservoir fix. screw</i>	<i>4x0.7</i>	<i>3</i>	
<i>Tank hinge screws</i>	<i>5x0.8</i>	<i>7</i>	
<i>Tank connecting screws</i>	<i>5x0.8</i>	<i>7</i>	
<i>Nuts, bolts and screws in general</i>	<i>5x0.8</i>	<i>5</i>	
<i>Nuts, bolts and screws in general</i>	<i>6x1</i>	<i>9</i>	
<i>Nuts, bolts and screws in general</i>	<i>8x1.25</i>	<i>23</i>	
<i>Nuts, bolts and screws in general</i>	<i>10x1.5</i>	<i>35</i>	
<i>Nuts, bolts and screws in general</i>	<i>12x1.75</i>	<i>55</i>	

(1) Grease thread

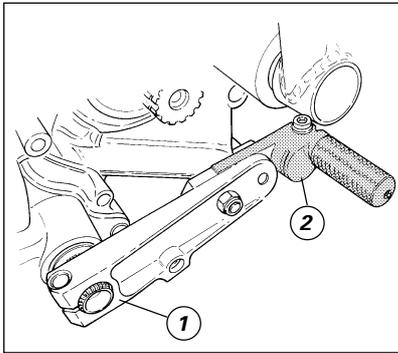
(2) Grease thread and head underside

(3) Grease flange also

(4) Tighten with spanner against cooler

(5) Do not grease cone, but thread only.

With new nut or wheel, bed in with 10 tightenings



LEVA AZIONAMENTO CAMBIO ELETTRICO



Nota

La leva del cambio "elettrico" di seguito descritta, ha la caratteristica principale di consentire l'inserimento di una marcia superiore senza dover chiudere l'acceleratore ed agire sulla leva della frizione.

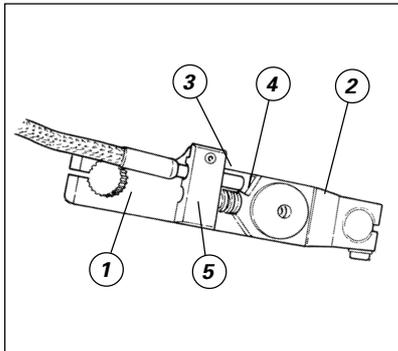
Composizione:

- 1) Braccio fisso con innesto a "mille righe"
- 2) Leva mobile di azionamento dispositivo elettrico per il cambio marce.
- 3) Interruttore magnetico.
- 4) Magnete.
- 5) Morsetto di regolazione.

CARATTERISTICHE DI FUNZIONAMENTO

Premendo con il piede sulla leva (2) quest'ultima inizia a piegarsi solo quando si incontra la resistenza meccanica offerta dagli innesti del cambio. Il magnete (4) viene spinto in avanti e, giunto in prossimità dell'interruttore magnetico (3), lo attiva. La centralina d'iniezione elettronica, intercetta il movimento per cambiare marcia ed interrompe istantaneamente l'accensione al motore per una frazione di secondo, in modo da liberare gli innesti e consentire l'inserimento della marcia superiore.

La molla di contrasto è precaricata quindi il dispositivo non può entrare in funzione involontariamente.



ELECTRIC GEAR CHANGE LEVER



Note

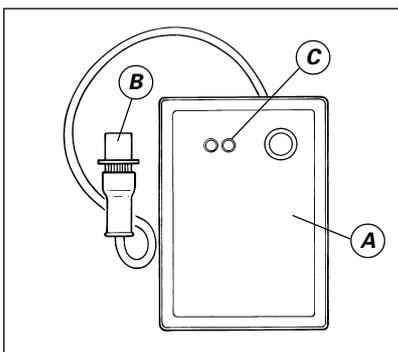
The advantage offered by the "electric" gear change lever described is that you can shift up without closing the throttle and pulling the clutch lever.

This unit consists of the following:

- 1) Fixed arm with "thousand-groove" engagement
- 2) Mobile control lever for electric gear change device
- 3) Magnetic switch
- 4) Magnet
- 5) Adjusting clamp.

LEVER OPERATION

Press the lever (2) with your foot. It will start operating when counteracting the mechanical action of the meshing gears. The magnet (4) is pushed forward and causes the magnetic switch (3) to trigger when close to it. The electronic injection control unit "feels" the gear change operation and stops the engine for a split second, so that the gears disengage and the next higher gear can be engaged. The rebound spring is preloaded, and therefore the device can only be started on purpose.



TARATURA



Nota

La taratura del dispositivo si rende necessaria ogni qualvolta si debba intervenire sul gruppo leva cambio ad esempio dopo aver sostituito la leva con una nuova, ecc...

La taratura della leva per il comando elettrico del cambio prevede l'impiego della centralina di controllo cambio (A) (in dotazione) cod. **286.1.025.1A**.

- Collegare il connettore (B) al cablaggio presente sulla leva cambio. Il controllo avviene piegando manualmente la leva mobile (2) che agendo sull'interruttore magnetico (3) determina la simulazione della "cambiata" procurando l'accensione del led rosso (C) della centralina di controllo.



Importante

La taratura ottimale si ottiene quando il punto di "scatto" dell'interruttore magnetico, quindi

SETTING



Note

This device must be set each time the gear change lever is serviced, for example, after fitting a new lever.

Set the electric gear change lever with the help of the (supplied) gear change control unit (A) part no. **286.1.025.1A**.

- Connect the connector (B) to the gear change lever wiring. Check by pulling the mobile lever (2) by hand. It will simulate a "gear change" by triggering the magnetic switch (3) and will cause the control unit red led (C) to turn on.

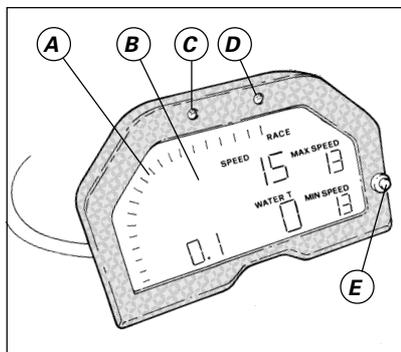


Caution

When the switch triggers (and therefore the gear engages) after the middle point of the travel of the mobile lever (2) with respect to the fixed arm (1), it means the device is perfectly set. The position of switch (3) with

l'innesto della marcia, avviene oltre la metà della corsa massima di piegatura della leva mobile (2) rispetto al braccio fisso (1).
Se ciò non avviene il sistema può essere tarato spostando l'interruttore magnetico (3) rispetto al morsetto (5).

respect to clamp (5) can be adjusted to obtain ideal setting.



CRUSCOTTO

Composizione:

- A) Contagiri digitale
- B) Display (a cristalli liquidi) multifunzione
- C) Led verde. Si illumina; viene attivato per determinare il limite di "cambiata", è quindi abilitato esclusivamente in funzione del numero di giri motore.
- D) Led rosso. Si illumina, a segnalazione di situazioni anomale di varia natura.
- E) Pulsante di attivazione funzioni da display.

Nota

Tutte le funzioni sono illustrate in apposita targhetta, applicata nel retro del cruscotto.

MODO D'IMPIEGO

Premendo il pulsante (E) (per una volta dopo l'accensione) si ha la possibilità di accedere a tre pagine di configurazione:

- RACE
- WARM UP
- PRACTICE

Per maggiori informazioni consultare il manuale allegato MARELLI.

INSTRUMENT PANEL

The instrument panel consists of the following:

- A) Analog revolution counter.
- B) Liquid Crystal Display (Multifunction).
- C) Green led. It turns on to indicate the gear change limit. Therefore, its operation depends on engine rotation speed.
- D) Red led. It turns on in case of troubles.
- E) Display control button.

Note

All functions are indicated in a plate on the instrument panel back.

OPERATION

Press the button (E) (once again after powering on) to access three configuration pages:

- RACE
- WARM UP
- PRACTICE

For more detailed information, please read the attached MARELLI manual.

CONFIGURAZIONE ALLARMI

Per entrare nella configurazione (Alm - set) che determina l'accensione dei led, per le varie situazioni di allarme che si desidera evidenziare, occorre tenere premuto il pulsante (E). Configurata la "pagina" (Alarm Set), si accede alle singole configurazioni di allarme disponibili.

Esempio:

Allarme temperatura acqua

Lettera E = abilitato

Lettera D = disabilitato

Premendo velocemente una sola volta il pulsante (E) si passa da abilitato a disabilitato o viceversa.

Abilitare l'allarme temperatura acqua, tenendo premuto il pulsante (E) viene visualizzato il valore di temperatura attuale.

Per modificare questo valore, basta premere una volta velocemente il pulsante (E) per ogni cifra, fino a digitare il valore di temperatura nominale al raggiungimento della quale, i led rossi si dovranno illuminare, impostando (+) o (-) se dovranno accendersi oltre o al di sotto del valore selezionato.

Tenendo premuto il pulsante (E) il valore viene memorizzato e viene visualizzata a display la "pagina" successiva.

ALARM SETTING

Keep the button (E) pressed to enter alarm setting (Alm-set) causing led turning on in case of alarm conditions.

When finished with alarm setting (Alarm set), single available alarm setting can be accessed.

Example

Water temperature alarm

E = enabled

D = disabled

Press the button E once quickly to enable/disable.

Keep the button (E) pressed to enable water temperature alarm; current value is displayed.

To change this value just press the button (E) once quickly for each digit, and set the limit nominal value to which red leds will turn on. Also insert (+) or (-) to set whether red leds must turn on under or over the selected value.

Keep the button (E) pressed to save. Then, next page will show.

INDIVIDUAZIONE GUASTI IMPIANTO ELETTRICO

1) La moto non parte

Risposte:

- a) Spegnere e riaccendere tramite l'interruttore generale (lato sx. del cruscotto): se l'ultimo spegnimento è stato fatto tramite kill-switch (pulsante al manubrio sx.) oppure tramite interruttore a mercurio (ad es. perché la moto è caduta), la moto **non** si riavvierà finché ciò non sarà stato fatto.
- b) Controllare che la tensione batteria sia di almeno 12V.
- c) Avvicinando l'orecchio al serbatoio benzina, controllare che, appena portato l'interruttore generale sulla posizione ON, la pompa benzina funzioni per qualche secondo.
- d) Controllare il livello benzina nel serbatoio.
- e) Assicurarsi che il dispositivo di avviamento trascini la ruota posteriore ad una velocità sufficiente per avviare il motore e che sia innestata la 3^a marcia.
- f) Controllare lo stato delle candele ed assicurarsi che siano esclusivamente del modello Champion QA55V (codice Ducati **670.4.009.2A**), in caso di dubbio sostituirle.
- g) Controllare la connessione del cablaggio corpo farfallato al cablaggio principale.
- h) Provare l'avviamento con cambio elettrico disattivato (switch centrale del display su OFF).
- i) Controllare il funzionamento degli iniettori e delle bobine tramite la funzione AUTOTEST presente nel pacchetto software MF3 fornito con la moto.
- l) Controllare tramite tester che l'interruttore a mercurio sia normalmente chiuso e che il pulsante di spegnimento al manubrio sia normalmente aperto.
- m) Controllare il corretto funzionamento della frizione.

2) Il segnale sul dashboard è disturbato

Risposte:

- a) Controllare lo stato dei cavi candela e delle candele ed assicurarsi che queste siano esclusivamente del modello Champion QA55V (codice Ducati **670.4.009.2A**), in caso di dubbio sostituire entrambi.

TROUBLESHOOTING OF ELECTRIC SYSTEM

1) The engine will not start

Solutions:

- a) Switch the main switch (on LH side of dashboard) off and back on again. If the engine was last stopped using the kill-switch (button on LH handlebar) or the mercury switch (maybe after the bike fell over), the engine will **not** start unless you do this.
- b) Check that battery voltage is at least 12V.
- c) Place your ear near the fuel tank and listen for the fuel pump. As soon as the main switch is flipped ON, you should hear the fuel pump running for several seconds.
- d) Check fuel level in the tank.
- e) Make sure the starter is driving the rear wheel fast enough to start the engine and that the 3rd gear is engaged.
- f) Inspect the spark plugs. Make sure they are Champion QA55V (Ducati part no. **670.4.009.2A**). If in doubt, change the spark plugs.
- g) Check connection of throttle body wiring to main wiring harness.
- h) Operate the starter with the electric gear change turned off (central switch on display set to OFF).
- i) Check injectors and coils for proper operation. This is done using the AUTOTEST function included in the MF3 software package supplied with the bike.
- l) Use the tester to check that the mercury switch is normally closed and the kill switch on the handlebar is normally open.
- m) Check clutch for proper operation.

2) Poor dashboard signal

Solutions:

- a) Check the condition of spark plug leads. Be sure the spark plugs are Champion QA55V (Ducati part no. **670.4.009.2A**). If in doubt, replace both of them.

3) La moto "perde colpi"

Risposte:

- a) Controllare lo stato delle candele ed assicurarsi che siano esclusivamente del modello. Champion QA55V (codice Ducati **670.4.009.2A**), in caso di dubbio sostituirle.
- b) Assicurarsi che il pilota non tenga normalmente il piede appoggiato sulla leva cambio.
- c) Controllare la corretta taratura della leva cambio elettrico, come descritto a pagina 149.
- d) Provare a disattivare il cambio elettrico, se il problema scompare sostituire la leva cambio.
- e) Controllare la spessorazione dei pick-up motore come descritto a pagina 115.
- f) Controllare il funzionamento degli iniettori e delle bobine tramite la funzione AUTOTEST presente nel pacchetto software MF3 fornito con la moto.
- g) Controllare il livello benzina nel serbatoio.
- h) Controllare tutti gli organi del circuito di alimentazione benzina.

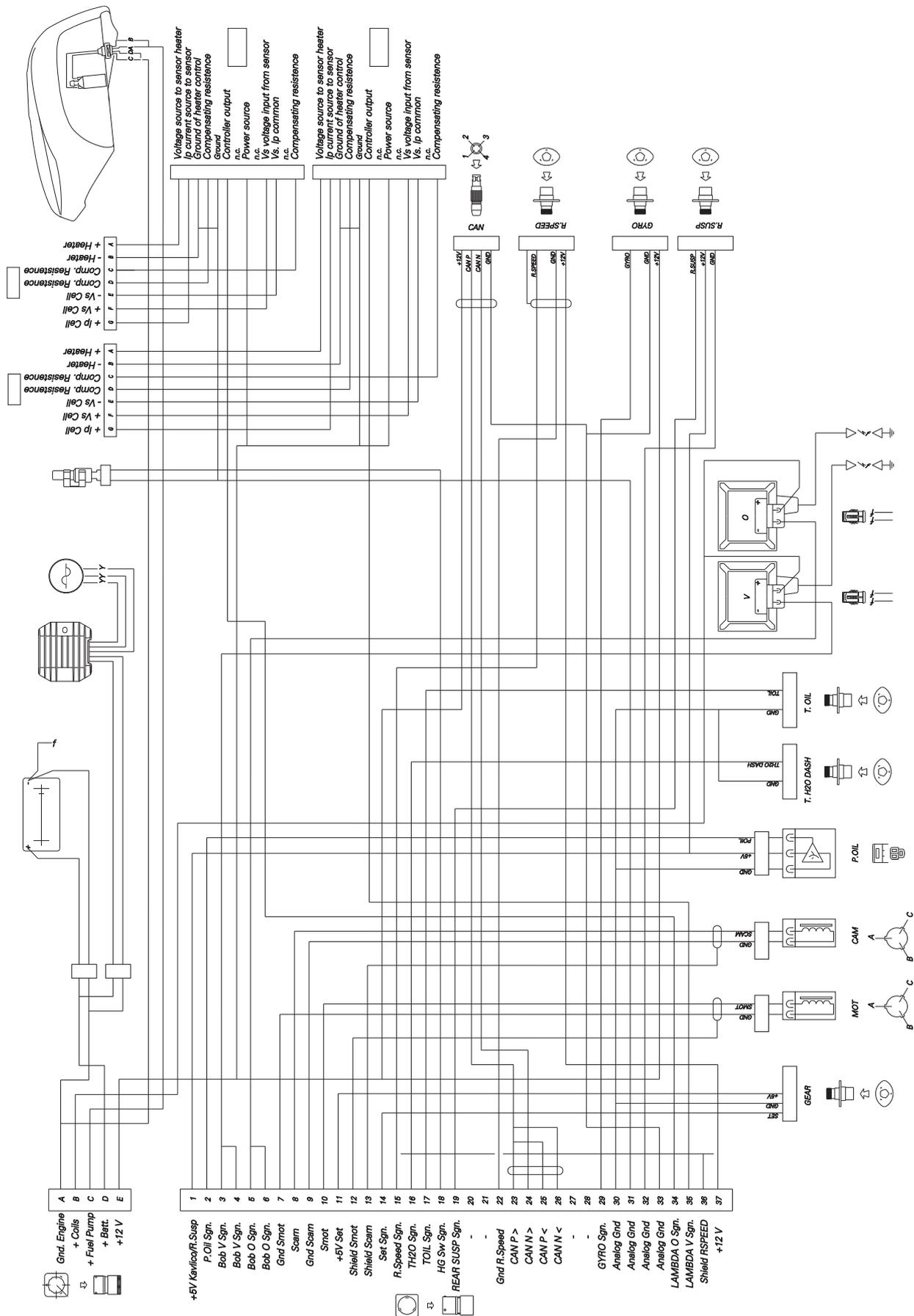
3) Engine "misfires"

Solutions:

- a) Inspect the spark plugs. Be sure they are Champion QA55V (Ducati part no. **670.4.009.2A**). If in doubt, change the spark plugs.
- b) Find out whether the rider has a habit of keeping his foot on the gear change lever all the time.
- c) Check for proper setting of the electric gear change lever as outlined on page 149.
- d) Turn off the electric gear change. If this removes the problem, replace the gear change lever.
- e) Check the shimming of engine pick-ups as outlined on page 115.
- f) Check injectors and coils for proper operation. This is done using the AUTOTEST function included in the MF3 software package supplied with the bike.
- g) Check fuel level in the tank.
- h) Check all components of the fuel system.

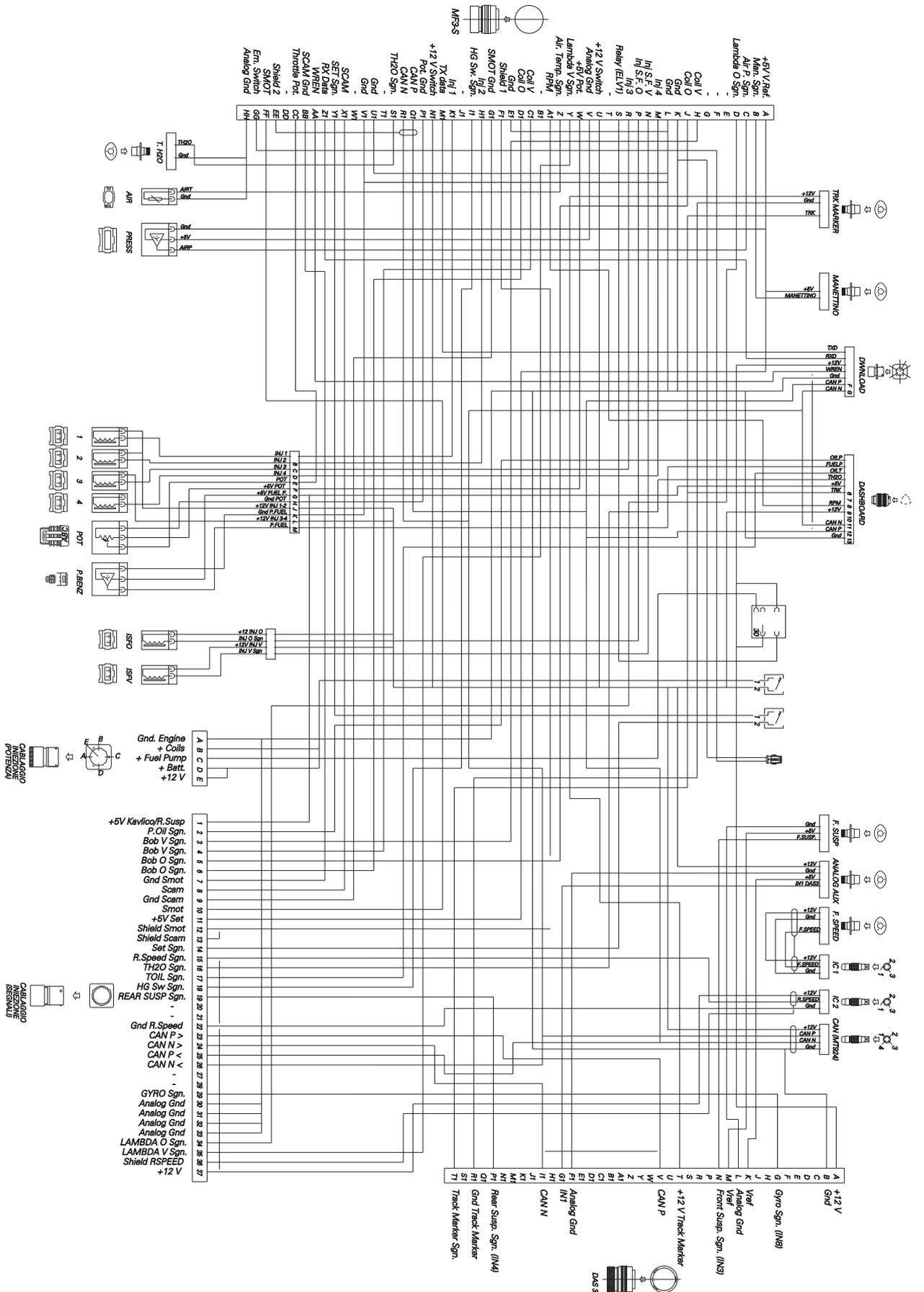
**SCHEMA IMPIANTO
ELETTRICO PRINCIPALE**

MAIN WIRING DIAGRAM



**SCHEMA IMPIANTO
ELETTRICO TELAIETTO**

**SUB-FRAME WIRING
DIAGRAM**



DISPLAY MF3 DUCATI, MANUALE UTENTE

Introduzione

Il pacchetto software che gestisce il colloquio tra l'operatore e la Centralina MARELLI MF3S è composto da vari programmi che permettono:

- la lettura dei parametri fondamentali attuati o prelevati dai sensori
- la lettura dei messaggi di diagnosi mandati dalla centralina
- la gestione delle Tabelle
- la programmazione del software di centralina

Installazione display

Il software viene installato automaticamente nella directory C:\MOTORE

I file necessari al corretto funzionamento del Display sono i seguenti:

EGAVGA	BGI	Driver grafico
MRHT0112	BIN	File eseguibile per la centralina
GRC2	CFG	Configurazione programma visualizzazione grafica
LITT	CHR	Driver generatore di caratteri
ADDR4_50	DAT	Configurazione canali DISPLAY - MAPPA - TRIMMER
CONFIG	DIS	Configurazione colori o Bianco/Nero
DISP_4	EXE	File eseguibile DISPLAY
MF3	EXE	File eseguibile menù iniziale
MONST4R6	EXE	File eseguibile programmazione software in centralina
TAB4PQ	EXE	File eseguibile gestione TABELLE
TABECU	EXE	File eseguibile gestione TABELLE
TRIM_4	EXE	File eseguibile TRIMMER
LINEAR	TXT	Configurazione per linearizzazione acquisizioni da PC

DUCATI DISPLAY MF3S - USER MANUAL

Introduction

The software package which controls the dialogue between the operator and the MARELLI MF3S Control Unit consists of:

- reading of the basic parameters applied or detected by the sensors
- reading of the diagnostic messages sent by the control unit
- management of the Tables
- programming of the control unit software

Display Installation

The software is automatically installed in the directory C:\MOTORE

The following files are necessary for correct operation of the Display:

EGAVGA	BGI	Graphics driver
MRHT0112	BIN	Control unit executable file
GRC2	CFG	Graphics display program configuration
LITT	CHR	Character generation driver
ADDR4_50	DAT	DISPLAY - MAP - TRIMMER channel configuration
CONFIG	DIS	Colour or Black/White configuration
DISP_4	EXE	DISPLAY executable file
MF3	EXE	Start menu executable file
MONST4R6	EXE	Control unit software programming executable file
TAB4PQ	EXE	TABLE management executable file
TABECU	EXE	TABLE management executable file
TRIM_4	EXE	TRIMMER executable file
LINEAR	TXT	PC acquisition linearisation configuration

Menu principale e lancio del programma

Tutti i file eseguibili del display sono contenuti nella directory \MOTORE. È possibile lanciare il programma Display in due modi:

- dando il comando MF3 o DISP_4 quando si è posizionati su tale directory; in generale il prompt che compare è C:\MOTORE>
- memorizzando il percorso C:\MOTORE nella variabile di sistema PATH, e dando il comando in una qualsiasi directory

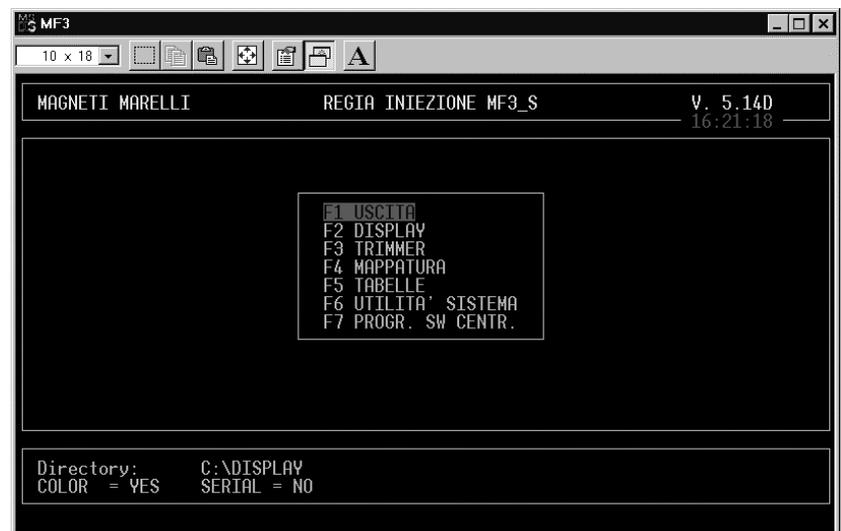
Il comando MF3 farà apparire la seguente schermata:

Main menu and running the program

All of the display executable files are contained in the\MOTORE directory. You can run the Display program in two ways:

- using the MF3 or DISP_4 command when positioned on said directory; the prompt which appears is normally C:\MOTORE>
- by storing the path C:\MOTORE in the PATH system variable and issuing the command in any directory

The MF3 command makes the following screen page appear:



La selezione può essere fatta premendo il tasto funzione corrispondente alla scelta, oppure muovendo il cursore con i due tasti <↑> o <↓> e premendo <↓> ENTER (o Invio sulle tastiere italiane)

F1 USCITA = esce dal programma e ritorna a MS-DOS

F2 DISPLAY = Programma principale di visualizzazione e modifica

F3 TRIMMER = Modifica Parametri in formato ingegneristico

F4 MAPPATURA = Utilità per la mappatura motore

F5 TABELLE = Gestione tabelle Memoria

F6 UTILITÀ SISTEMA = Lista dei file dati, Configurazione Bianco/Nero o Colore, configurazione COM2

F7 PROGR. SW CENTR. = Selezione del software da programmare in centralina e programmazione

Press the function key which corresponds with your selection, or use the <↑> and <↓> keys to move the cursor, then press <↓> ENTER (or Invio on Italian keyboards)

F1 USCITA = Exits the program and returns to the MS-DOS prompt

F2 DISPLAY = Main display and editing program

F3 TRIMMER = Parameter engineering editing

F4 MAPPATURA = Engine mapping utility

F5 TABELLE = Memory table management

F6 UTILITÀ SISTEMA = List of data files, Black/White or Colour Configuration, COM2 Configuration

F7 PROGR. SW CENTR. = Selection of software to be programmed in the control unit and programming.

Programma DISPLAY

Oltre che dal programma MF3, il Display può essere lanciato direttamente col comando DISP-4

DISPLAY program

As well as from the MF3 program, the Display can be run directly with the DISP-4 command.



Il Video è suddiviso in 5 aree fondamentali:

The screen is divided into 5 main areas:

Intestazione

Header



Informazioni significative:

Important information:

- Versione Display: Codice ed Applicazione
- Tipo di rinfresco dati sul video: SLOW (lento) o FAST (Veloce)
- Ora

- Display Version: Code and Application
- Type of screen data and refresh rate: SLOW (lento) or FAST (veloce)
- Time

Variabili acquisite

Variables acquired

RPM = 0 rpm	TjB = 0.000 ms	Ant = 0.0 °	Manett = 0
Farf = 0.0 °	TjH = 0.000 ms	FasH = 0 °	% Rip = 0.00
VBat = 0.0 volt	TjL = 0.000 ms	FasL = 0 °	%TJ U = 0.000
PAr = 0 mbar	TAr = 0.0 °C	TBz = 0.0 °C	Marcia = +0/ 0
POli = 0.0	TH20 = 0.0 °C	PBz = 0.0 bar	Elv1/2 = 0/ 0

In dettaglio:

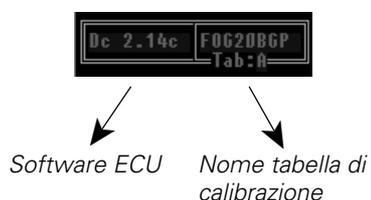
Specifically:

- RPM Giri motore
- Farf Apertura valvola a farfalla
- VBat Volt Batteria
- PAr Pressione barometrica
- POli Pressione Olio (**non utilizzata**)
- Tj B Tempo iniezione da mappa comprese le eventuali correzioni da strategia
- Tj L Come sopra, ma erogato dall'iniettore alto
- Tj H (TjB + correzione dovuta alla tensione di batteria) Erogato dall'iniettore basso
- TAr Temperatura aria
- TH20 Temperatura Acqua
- Ant Angolo di anticipo
- FasH Fase di iniezione per l'iniettore alto
- FasL Fase di iniezione per l'iniettore basso

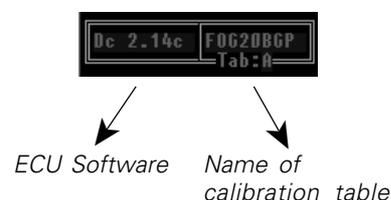
- RPM Engine revolutions
- Farf Throttle opening
- VBat Battery Volts
- PAr Barometric pressure
- POli Oil pressure (**not used**)
- Tj B Map injection time, including any strategy corrections
- Tj L As above, but from the upper injector
- Tj H (TjB + correction due to battery volts) from lower injector
- TAr Air temperature
- TH20 Water temperature
- Ant Spark advance
- FasH Upper injector injection phase
- FasL Lower injector injection phase

TBz	Temperatura carburante (non utilizzata)	TBz	Fuel temperature (not used)
PBz	Pressione carburante (non utilizzata)	PBz	Fuel pressure (not used)
Man	Manettino (0 - 8) (non utilizzata)	Man	Injection adjustment lever (0 - 8) (not used)
% R	Percentuale di ripartizione del tempo iniezione base sui due iniettori (alto/basso) 0 % = solo iniettore basso 100 % = solo iniettore alto	% R	Percentage division of basic injection time on the two injectors (upper/lower) 0 % = lower injector only 100 % = upper injector only
%Tj V	Percentuale tempo di iniezione sul cilindro verticale	%Tj V	Percentage injection time on vertical cylinder
Marcia	(non utilizzata)	Marcia	(not used)
Elv1	Switch cambio elettrico 0 = non attivo 100 = attivo	Elv1	Electric gear switch 0 = Off 100 = On
Elv2	Elettrovalvola 2 (non utilizzata)	Elv2	Solenoid valve 2 (not used)

Applicazione e versione Software centralina



Application and control unit Software version



Segnalazione diagnosi



Questa area è dedicata alla eventuale visualizzazione dei seguenti messaggi di diagnosi:

Errore Quadro Segnali.
 Errore di Camma.
 Errore di S.Mot.
 Batteria Bassa.
 Errore su Bobina.
 Rottura Potenzimetro Farfalla
 Sensore di pressione aria.
 Reset micro.
 Richiesta Connessione
 Collega la centralina o premi un tasto per uscire
 Richiesta indirizzi variabili di sistema
 Lettura dati di sistema
 Lettura versione centralina
 Richiesta Reset Tabella
 Richiesta dati variabili generali
 Premi EXIT per rientrare nel Display
 Richiesta dati variabili generali + F9
 Acquisizione dati in corso
 Banco A.M.C. non connesso.

Diagnostics



This area is dedicated to the display of the following diagnostic messages:

Signal Panel Error.
 Cam Error.
 Engine Sensor Error.
 Battery Low.
 Error on Coil.
 Throttle Potentiometer Broken.
 Air pressure sensor.
 Microswitch Reset.
 Connection Request.
 Connect the control unit or press a key to exit.
 System variable address request.
 System data reading.
 Control unit version reading.
 Table Reset Request.
 General variable data request.
 Press EXIT to return to Display.
 General variable data request + F9
 Acquiring data.
 Banco A.M.C. not connected.

Stato della comunicazione



Viene visualizzato SYSTEM OK se la comunicazione tra Personal Computer e Centralina è stabilita correttamente, viceversa appare SYSTEM OFF

Procedura AUTOTEST centralina

Sono possibili i seguenti test sugli attuatori, tutti da eseguire A MOTORE FERMO.

Descrizione	Valore da scrivere in Autotest (pagina TRIMMER del menù principale)
Bobina O	129
Bobina V	130
Bobine ciclico	144
Inj 1	161
Inj 2	165
Inj 3	162
Inj 4	166
Inj SFO	163
Inj SFV	164

L'invio dei valori sopra descritti aziona l'attuatore corrispondente (es: l'iniettore 1 ticchetta). L'invio del valore 0 disattiva l'autotest.

Programmazione Software Centralina

Come già visto nel capitolo "Installazione display" il software di centralina risiede nella stessa sottodirectory ove risiedono i file del display ed è composto da un solo file con estensione BIN (Nel nostro caso Dc2.14c). Dopo aver selezionato l'opzione "F7 PROGR. SW CENTR." dal programma MF3, scegliere coi tasti ↑ o ↓ dall'elenco che compare, il nome della versione da programmare in centralina. La luce rossa sulla scatola del cavo display si accende. Il programma chiede di spegnere e riaccendere la centralina che si predisporrà per la ricezione del nuovo programma. Automaticamente inizia la trasmissione dei dati. Al comparire del messaggio "trasmissione andata a buon fine" Spegnere e riaccendere al centralina per rendere effettivo l'utilizzo del nuovo programma.

Communication status



The SYSTEM OK message is displayed if communications between the Personal Computer and the Control Unit are correctly established. If they are not, the SYSTEM OFF message appears.

Control unit SELF-TEST procedure

The following driver tests are possible. All tests must be carried out WITH THE ENGINE STOPPED.

Description	Value to be recorded in Self-test (TRIMMER page from main menu)
Bobina O (H COil)	129
Bobina V (V Coil)	130
Bobine ciclico (Both coils)	144
Inj 1	161
Inj 2	165
Inj 3	162
Inj 4	166
Inj SFO	163
Inj SFV	164

Transmission of the above values activates the corresponding driver (e.g. injector 1 ticks). Transmission of the value 0 disables the self-test.

Programming the Control Unit Software

As already indicated in the "Display Installation" section, the control unit software resides in the same sub-directory as the display files and consists of a single file with the extension BIN (in this case Dc2.14c). In program MF3 select the "F7 PROGR. SW CENTR." option, use the ↑ and ↓ keys to select the name of the version to be programmed in the control unit from the list. The red light on the display cable box lights up. The program instructs you to switch the control unit off and then on again, so that it is ready to receive the new program. When the "trasmissione andata a buon fine" (transmission successful) message appears, switch the control unit off and then on again to make the new program effective.

Programmazione Tabelle Centralina

Questa funzione si attiva dal menù principale premendo F5 -TABELLE; dopo aver selezionato la posizione A o B verranno visualizzati tutti i nomi delle tabelle TAB presenti nella directory MOTORE.

Scegliere col tasto ↑ o ↓, il nome della tabella che si desidera memorizzare in centralina, e premere ENTER per iniziare il processo di scrittura.

I valori della nuova tabella verranno utilizzati dal programma della centralina solo spegnendo e riaccendendo la centralina. La luce rossa sulla scatola del cavo display si accende. Il tasto ESC interromperà il processo in un qualsiasi istante.

Programming the Control Unit Tables

To activate this function, press F5 - TABELLE in the main menu. Select position A or B and the names of all of the TAB tables present in the MOTORE directory are displayed.

Use the ↑ and ↓, keys to select the name of the table to be stored in the control unit, and press ENTER to begin the writing procedure.

The values in the new table are used by the control unit program only after you have switched the control unit off then on again. The red light on the display cable box lights up. You can press ESC to interrupt the process at any time.

TOOL DI GENERAZIONE TABELLE GTB365

Premessa

Il tool di generazione tabelle GTB365 è un programma scritto per personal computer compatibili MS-DOS allo scopo di gestire e di modificare le calibrazioni per i sistemi di iniezione e accensione MARELLI.

Il package è composto principalmente dai seguenti **file**:

GTB365.EXE	File eseguibile
PKDES.PKG	Lista parametri
xxxxx.TAB	Valori di calibrazione

Ove xxxxx è il nome (definito dall'utente) del file che contiene i veri e propri valori di calibrazione.

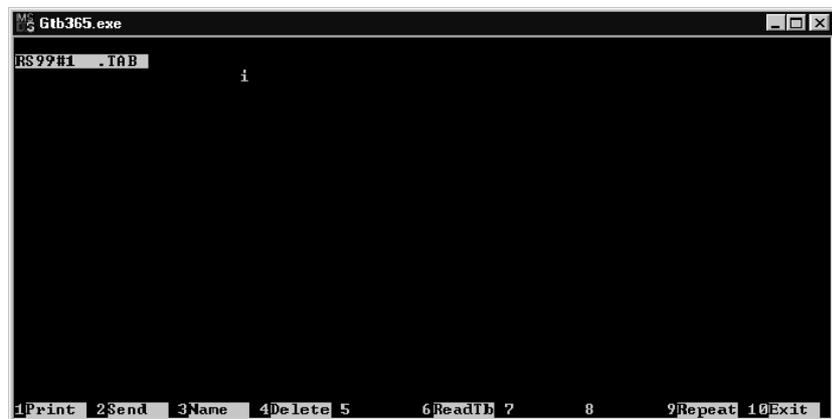
Ciascun file di tipo TAB identifica una diversa calibrazione. Il file PKDES.PKG è fornito insieme al software di centralina e contiene la descrizione dei valori di calibrazione per consentire la visualizzazione in formato ingegneristico (tempo di iniezione, correzioni, ecc.).

Il programma si lancia col comando GTB365.

GTB365 ha la possibilità di eseguire altre elaborazioni, ad es. confronti, interpolazioni, etc., tutte accessibili tramite i tasti funzione.

Menu principale

Dopo il comando GTB365 apparirà lo schermo di avvio del programma ove sono indicati la versione e il nome del cliente per il quale è stato personalizzato il programma:



Dopo alcuni secondi appare il menu principale:

Il nome della prima tabella è evidenziato dal cursore. I tasti abilitati sono:

GTB 365 TABLE GENERATION TOOL

Introduction

The GTB365 table generation tool is a program written for MS-DOS compatible personal computers for the management and modification of calibrations for MARELLI injection and ignition systems.

The package mainly consists of the following **files**:

GTB365.EXE	Executable file
PKDES.PKG	List of paramet.
xxxxx.TAB	Calibration values

Where xxxxx is the name (defined by the user) of the file containing the actual calibration values.

Each TAB file identifies a different calibration. File PKDES.PKG is supplied along with the control unit software and contains a description of the calibration values, so that they can be displayed in the engineering format (injection time, corrections, etc.).

To run the program, use command GTB365.

GTB365 can also be used to carry out other types of processing, for example, comparisons, interpolations, etc., all accessible using the function keys.

Main menu

When command GTB365 has been issued, the program start screen appears, showing the version and the name of the customer for which the program was customised:

The main menu appears after several seconds

The name of the first table is highlighted by the cursor. The following keys are enabled:

F1 = Stampa i valori contenuti nella tabella
 F2 = Trasferimento via link seriale della tabella verso un eventuale programmatore di eprom
 F3 = Cambia il nome alla tabella
 F4 = Cancella la tabella
 F6 = Aggiorna la lista dei nomi delle tabelle sullo stesso disco
 F9 = Aggiorna la lista dei nomi delle tabelle da un altro disco
 F10 = Uscita verso MS-DOS
 ENTER = Modifica della tabella sulla quale è posizionato il cursore

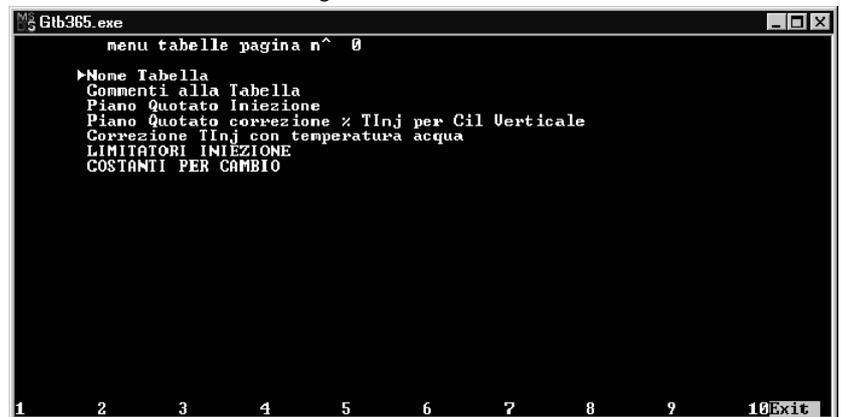
F1 = Print the values in the table
 F2 = Transfer the table via serial link to an eprom programmer (if present)
 F3 = Rename the table
 F4 = Delete the table
 F6 = Update the list of table names on the same disk
 F9 = Update the list of table names on another disk
 F10 = Exit and return to MS-DOS
 ENTER = Edit the table upon which the cursor is positioned

Editing tables

Press ENTER while in the main menu to access the edit tables menu.
 A list of descriptions of the individual items in the TAB file appears, as shown below:

Modifica delle tabelle

Tramite la pressione del tasto ENTER dal menu principale si entra nel menu di modifica tabelle. Comparirà una lista di descrizioni delle singole voci che compongono il file TAB visualizzata come segue:



Tasti abilitati:

Keys enabled:

↓↑ = seleziona la voce
 ←→ = seleziona la pagina della lista
 ENTER = modifica della voce

↓↑ = select the item
 ←→ = select the page in the list
 ENTER = edit the item

Lo schermo che segue alla pressione del tasto ENTER dipende dal tipo di sottotabella.

The screen displayed when you press ENTER depends on the type of sub-table:

Nome tabella:

Table name:

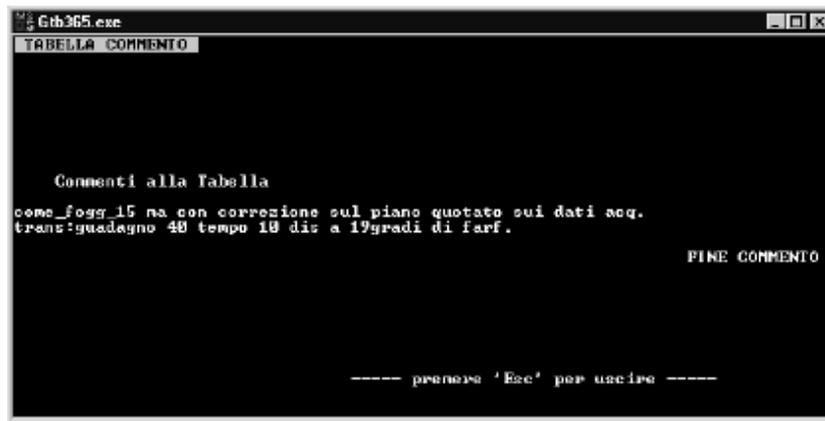


In questa voce è possibile memorizzare il nome della tabella (in genere uguale al nome del file .DAT della tabella creata)

You can use this item to store the name of the table (normally the same as the name of the .DAT file for the table created).

Commenti alla Tabella:

Comments on the Table:



In questa voce è possibile specificare commenti alla tabella che si vuole creare (es. nome della tabella di partenza, modifiche effettuate).

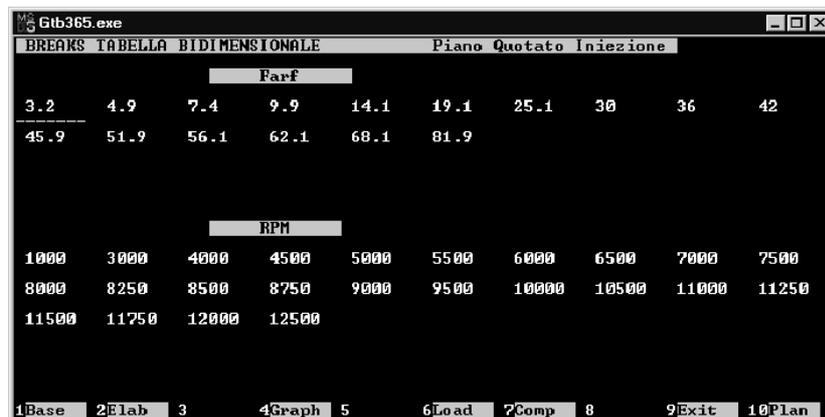
You can use this item to comment on the table to be created (e.g. name of the original table, changes made).

Piano quotato iniezione

Injection quantity table

In questa voce è possibile modificare il piano quotato di iniezione agendo sul tempo di iniezione specificato in millisecondi. Per piano quotato iniezione s'intende quella tabella, presente nella memoria della centralina, in cui è specificato la quantità di benzina da fornire al motore ai vari regimi ed ai vari angoli farfalla. Sotto forma di tempo di apertura dell'iniettore. Questa tabella è composta da 16 valori di farfalla (chiamati break point farfalla) per 24 valori di giri (chiamati break point RPM).

You can use this item to edit the injection quantity table by adjusting the injection time specified in milliseconds. The injection quantity table is the table, present in the control unit memory, in which the amount of fuel to be supplied to the engine at various speeds and various throttle opening angles is specified, in the form of the injector opening time. This table consists of 16 throttle values (called throttle break points) and 24 speed values (called RPM break points).



È di conseguenza possibile modificare il tempo di iniezione dei punti corrispondenti ai break point; gli altri sono invece ricavati di conseguenza tramite interpolazione lineare tra il break precedente e quello successivo.

Thus, you can edit the injection time of the points corresponding with the break points, whilst the others are obtained by linear interpolation between the previous and next break points.

Nella schermata sopra visualizzata sono mostrati i break point di farfalla e di giri; spostando il cursore, tramite i tasti freccia, è possibile posizionarsi nel punto esatto (RPM o farfalla) in cui si vuol modificare il tempo di iniezione. La modifica vera e propria avviene attraverso la modalità grafica che può essere di due tipi:

The screen page above shows the throttle and RPM break points. You can use the arrow keys to move the cursor to the exact point (RPM or throttle) at which you want to edit the injection time. Actual editing takes place through the graphics mode, which may be one of two types:

*Base: nel caso di normale modifica del piano quotato (Tasto F1)
Elab: nel caso in cui sia necessario sovrapporre graficamente curve relative a diversi break point (Tasto F2)*

*Base: in the case of normal editing of the injection quantity table (F1)
Elab: if curves relative to various break points have to be overlapped (F2)*

Nella schermata sopra sono abilitati anche altri tasti di funzione:

Other function keys are also enabled in the above screen page:

F4: mostra il grafico bidimensionale di tutta la tabella.

F4: displays the two-dimensional graph of the table.

F6: permette il confronto fra due file. TAB (descritto più avanti).

F6: allows a comparison between two .TAB files (later described in this text).

F7: esegue il confronto fra due sottotabelle (non disponibile)

F7: compares two sub-tables (not available)

F9: esce dal menù di modifica. Premendo ENTER si confermano tutte le modifiche apportate alla tabella, qualsiasi altro tasto le scarta.

F9: exits the edit menu. Press ENTER to confirm all changes in the table, or any other key if you do not want to save the changes.

F10: mostra il grafico della tabella bidimensionale.

F10: displays the two-dimensional table plan.

Modifica del piano quotato in modalità "BASE"

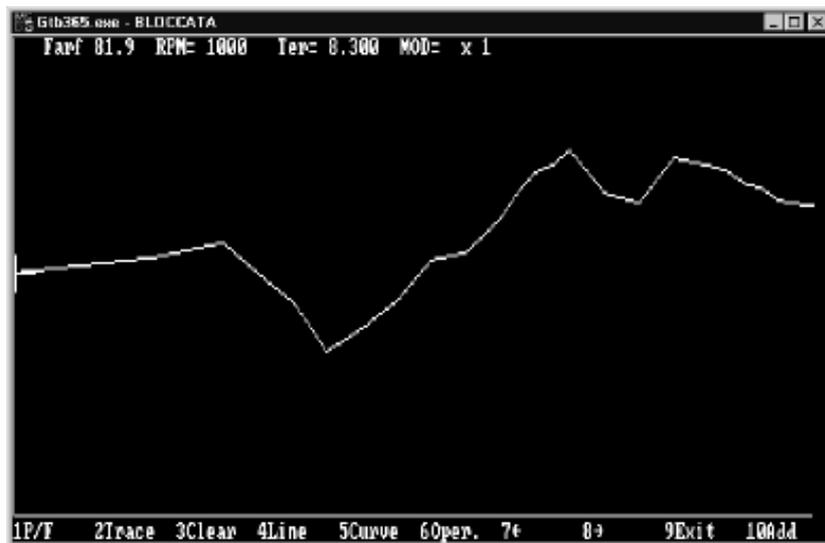
Premendo a questo punto il tasto F1, si entra nella modifica grafica del piano quotato in modalità base. Se nella schermata precedente il cursore è stato posizionato su un break point di farfalla, la curva visualizzata riporta il tempo di iniezione (asse Y) in funzione dei giri motore (asse X) al break point farfalla selezionato (riportato in alto a sinistra come "Farf= XX.X"). Se il cursore viene invece posizionato su un break point di RPM viene mostrato sempre il tempo di iniezione (asse Y) in funzione, questa volta, dell'angolo farfalla (asse X) al regime di giri selezionato precedentemente (riportato in alto a sinistra come "RPM=XXXXX").

Supponiamo di voler modificare la curva del tempo di iniezione a piena apertura (81.9 gradi farfalla) da 11000 a 12500 giri motore. Dovendo operare al variare dei giri con angolo farfalla fisso occorre posizionarsi con il cursore sul break point farfalla corrispondente (in questo caso 81.9). Premendo F1, compare la seguente schermata:

Editing the injection quantity table in "BASE" mode

Press F1 to edit the graph of the quantity table in the standard (base mode). If, in the previous screen page, the cursor was positioned on a throttle break point, the curve displayed shows the injection time (Y-axis) according to the engine revolutions (X-axis) at the selected throttle break point (shown in the top-left hand corner as "Farf=XX.X"). In contrast, if the cursor was positioned on an RPM break point, the injection time (Y-axis) is again shown, but this time according to the throttle angle (X-axis) at the speed previously selected (shown in the top-left hand corner as "RPM=XXXXX").

Let us assume that you wish to modify the injection time curve with the throttle fully open (throt-tle degrees 81.9) from 11,000 to 12,500 engine revolutions. Having to change the number of revolutions with a fixed throttle angle, you must position the cursor on the corresponding throttle break point (in this case 81.9). Press F1 and the following screen page appears:



Nella parte alta della schermata sono mostrati i dati relativi alla curva e alla posizione del cursore; in dettaglio:
Farf = 81.9 indica il break point di farfalla selezionato

RPM = 1000 indica il valore di RPM in cui è posizionato il cursore attivo
(N.B.: i cursori sono due!)

Ter = 8.300 indica il valore del tempo di iniezione in millisecondi relativo alla posizione del cursore attivo

The data relative to the curve and the position of the cursor are displayed at the top of the screen:
Farf = 81.9 selected throttle break point

RPM = 1000 RPM value at which active cursor is positioned
(N.B.: there are 2 cursors)

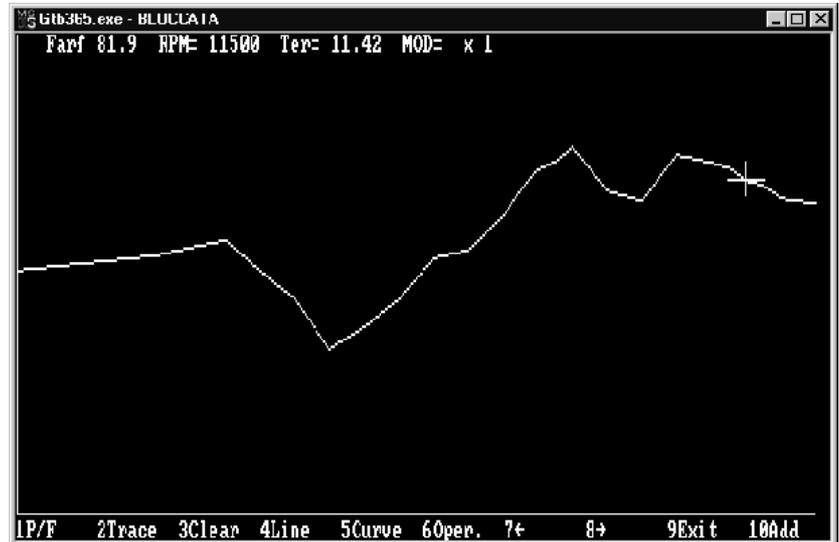
Ter = 8.300 injection time value in milliseconds relative to position of the active cursor

MOD = x 1 indica la quantità e la modalità di correzione (additiva o moltiplicativa) descritta successivamente.

MOD = x 1 correction quantity and mode (addition and multiplication), described below.

I tasti freccia destro e sinistro consentono di spostare il cursore attivo al break point di giri motore desiderato; posizioniamo quindi il primo cursore a 11500 RPM:

Use the right and left arrow keys to move the active cursor to the desired engine RPM break point. Then, position the first cursor at 11,500 RPM:



Premendo il tasto F1 (1P/F come riportato nella riga in basso) si rende attivo il secondo cursore che posizioniamo a 12500 RPM tramite sempre i tasti freccia destra e sinistra.

A questo punto è possibile applicare la vera e propria correzione alla curva aumentando o diminuendo il tempo di iniezione attraverso i tasti freccia alto e basso; le modalità di correzione sono due (selezionabili attraverso il tasto F10):

Moltiplicativa:
operativa quando il campo MOD riporta l'indicazione "x", permette di variare il tempo di iniezione di un coefficiente moltiplicativo indicato nel campo MOD; consente in pratica la correzione percentuale (vedi esempio).

Additiva:
operativa quando il campo MOD riporta l'indicazione "+", permette di variare il tempo di iniezione di un coefficiente additivo espresso in millisecondi nel campo MOD.

N.B.: la modalità di default è quella moltiplicativa !

Press F1 (1P/F as shown on the bottom line) to make the second cursor the active cursor and, again using the right and left arrows, position it at 12,500 RPM.

At this point you can apply the actual correction to the curve, increasing or reducing the injection time using the up arrow and down arrow keys. There are two correction modes (select using key F10).

Multiplication:
active when the MOD field shows "x". Allows you to vary the injection time by a multiplication coefficient indicated in the MOD field. This allows a percentage correction (see example).

Addition:
active when the MOD field shows "+". Allows you to vary the injection time by an addition coefficient expressed in milliseconds in the MOD field.

N.B.: the default is multiplication mode.

Ritornando all'esempio, volendo aumentare il tempo di iniezione nel range di giri specificato sopra, del 5% (quindi ingrassare), premere il tasto freccia in alto fino a quando il campo MOD non indica "x 1.05" (moltiplichiamo il valore di partenza per 1.05, quindi ingrassiamo del 5%). A questo punto premendo F6 (riportato nella riga sotto come "60per") viene impostata la correzione da noi scelta, a tutti i break point compresi nell'intervallo dei due cursori. Il nuovo tratto viene visualizzato con una riga tratteggiata nel seguente modo:

Returning to the example, in order to increase the injection time in the RPM range indicated above, by 5% (therefore, increase the quantity of fuel in the mixture), press the up arrow key until the value in the MOD field is "x 1.05" (the starting value is multiplied by 1.05, therefore the fuel injected is increased by 5%). Now press F6 (shown on the bottom line as "60per") and the selected correction is set, for all break points within the interval between the two cursors. The new section is displayed in the form of a dashed line, as shown.



Gli altri tasti abilitati in questo caso sono:

F2(Trace)

Conferma la variazione in percentuale applicata al punto selezionato dal cursore attivo (valori indicati in alto sulla schermo).

F3(Clear)

Elimina tutte le correzioni impostate

F4(Line)

Traccia una linea tra i due cursori che sostituisce così il tratto di curva precedente

F7←

Cambia la curva visualizzata verso i break point più bassi (nel nostro caso di farfalla)

F8→

Cambia la curva visualizzata verso i break point più alti (idem come sopra)

F9(Exit)

Esce dall'editor grafico. Le modifiche vengono effettivamente riportate solo se vengono ancora riconfermate (quando richiesto) premendo il tasto ENTER, tutti gli altri tasti le scartano.

Other keys enabled:

F2(Trace)

Confirms the percentage variation applied at the point selected using the active cursor (values indicated at the top of the screen).

F3(Clear)

Clears all corrections set.

F4(Line)

Draws a line between the two cursors which substitutes the previous section of the curve.

F7←

Changes the curve displayed towards the lower break points (in this case, throttle).

F8→

Changes the curve displayed towards the higher break points (as above).

F9(Exit)

Exits the graphics editor. The changes are actually applied only if reconfirmed (when requested) by pressing ENTER. Press any other key if you do not want to save the changes.

Barra spazio
Consente di variare il valore degli step del cursore (FAST o SLOW) durante la modifica del piano quotato.

Space bar
Allows you to vary the cursor step value (FAST or SLOW) while editing the injection quantity table.

Modifica del piano quotato in modalità "ELAB"

Editing the injection quantity table in "ELAB" mode

La modifica in modalità "ELAB" funziona come la "BASE" ma consente alcune operazioni in più attraverso i seguenti tasti:

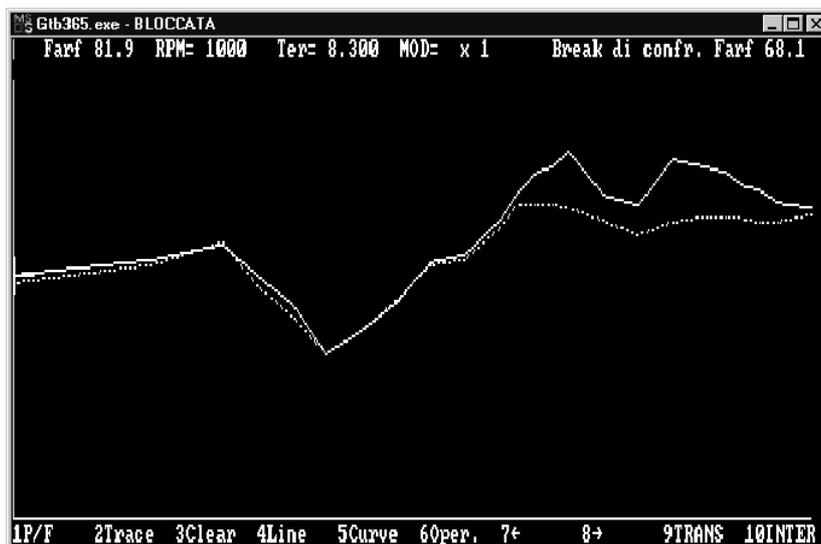
Editing in "ELAB" mode is the same as in "BASE" mode, but allows several additional operations using the following keys:

F7←
Mostra, in linea tratteggiata, la curva ottenuta dal break point immediatamente inferiore a quello prescelto per la curva corrente. Un'ulteriore pressione di F7 decrementa ulteriormente la scelta del break point.

F7←
Displays, as a dashed line, the curve obtained from the break point immediately below that selected for the active curve. Press F7 again to decrement the break point selection again.

F8→
Come F7 ma per i break point superiori

F8→
As F7, but for the higher break points.



N.B: in alto a destra viene specificato il break point corrispondente alla curva tratteggiata

N.B: the break point corresponding to the dashed curve is indicated in the top right-hand corner.

Una volta premuto F7 o F8, i tasti F9 e F10 attivano la seguenti funzioni:

When you have pressed F7 or F8, keys F9 and F10 activate the following functions:

F9(TRANS)
Copia tutti i valori di tutti i punti appartenenti alla curva corrente (in linea intera) sulla curva scelta con F7 o F8 (in linea tratteggiata). La copia va confermata premendo ENTER. La pressione di un qualsiasi tasto lascia invariati i valori della seconda curva

F9(TRANS)
Copies all values of all points on the active curve (continuous line) to the curve selected using F7 or F8 (dashed line). Press ENTER to confirm the copy. Press any other key to leave the values of the second curve unchanged.

F10(INTER)
Interpola per ogni break point di giri i punti relativi ai break point farfalla compresi fra la curva corrente e quella tratteggiata. Come sopra, è necessario confermare con il tasto ENTER.

F10(INTER)
For each RPM break point, interpolates the points relative to the throttle break points between the active curve and the dashed curve. As above, you must press ENTER to confirm.

Confronto fra tabelle

È possibile confrontare i valori del piano quotato iniezione di due file. TAB operando nel modo seguente. Una volta selezionata la voce "Piano quotato iniezione" della prima tabella e cioè quando ci si trova nella schermata che visualizza i break point di giri e farfalla, alla pressione del tasto F6 (in basso "6Load") è possibile selezionare una seconda tabella utilizzata come confronto. Una volta selezionato il secondo file premere F1 (Modo "base"). Appariranno i due grafici sovrapposti: i valori del file di confronto, cioè il secondo selezionato, sono visualizzati tramite linea tratteggiata, mentre quelli del file in modifica sono visualizzati tramite una linea continua.

Piano quotato correzione % Tinj per Cil Verticale

Se necessario, in questo piano quotato è possibile modificare la dosatura del cilindro verticale rispetto al piano quotato iniezione base sopra descritto (relativo ad entrambi i cilindri). Le modalità di modifica sono identiche a quelle descritte precedentemente per il piano quotato iniezione.

Correzione Tinj con temperatura acqua

Questa voce permette di correggere il tempo di iniezione in funzione della temperatura dell'acqua. Le modalità di modifica sono identiche a quelle descritte precedentemente per il piano quotato iniezione.

Comparing tables

You can compare the values of the injection quantity tables in two .TAB files as follows. Select the "Injection quantity table" item of the first table, i.e.: in the screen page which displays the RPM and throttle break points, then press F6 ("6Load" on the bottom line) to select a second table used for the comparison. When you have selected the second file, press F1 ("Base" mode) and the two overlapping graphs appear. The values of the comparison file, that is to say, the second file selected, are displayed with a dashed line, whilst the values of the file being edited are shown as a continuous line.

Quantity table % Tinj for Vertical Cylinder

If necessary, in this quantity table you can change the vertical cylinder dosing relative to the standard (base) injection quantity table described above (for both cylinders). The methods for editing values are identical to those previously described for the injection quantity table.

Tinj correction with water temperature

This item allows you to correct the injection time according to the water temperature. The methods for editing values are identical to those previously described for the injection quantity table.

Limitatori iniezione

Premessa:

Esistono due limitatori di giri, uno che interviene sull'iniezione e uno sull'accensione. Il limitatore accensione viene definito dal costruttore e non può essere modificato (il suo valore è di 12600 rpm). Il valore massimo utile del limitatore iniezione sarà quindi uguale al limitatore accensione e quindi 12600 rpm.

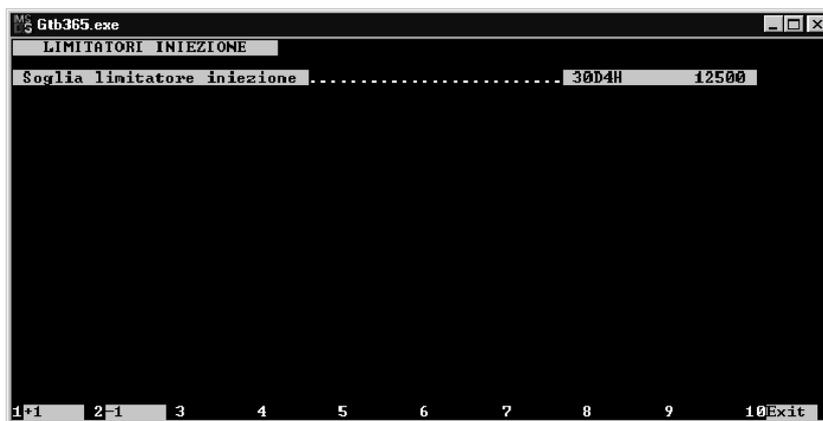
In questa voce è possibile modificare la soglia di intervento del limitatore giri iniezione:

Injection limiters

Introduction:

There are two speed limiters, one acting upon injection and the other upon ignition. The ignition limiter is defined by the manufacturer and cannot be modified (it is set at 12,600 rpm). The maximum working value for the injection limiter is, therefore, equal to the ignition limiter at 12,600 rpm.

This item allows you to modify the intervention threshold of the injection rpm limiter:



Per modificare questo parametro è possibile operare in due modi: o scrivendo direttamente il valore numerico desiderato, o attraverso i tasti di funzione F1 e F2 per aumentare o diminuire il valore. Una volta modificato il campo, alla pressione del tasto F10 viene chiesta conferma per il salvataggio delle modifiche effettuate.

Costanti per cambio

In questa voce è possibile modificare il tempo, specificato in millisecondi, di time out del cambio elettrico (tempo dopo il quale viene ripristinata accensione al termine della cambiata). Le modifiche vengono effettuate come per il limitatore iniezione.

There are two ways of changing this parameter: enter the desired numeric value directly, or use function keys F1 and F2 to increase or reduce the value. When you have edited the field, press F10 and you will be asked to confirm saving of the changes made.

Gear constants

You can use this item to modify the electric gear time out time, in milliseconds (after which ignition is reset upon completion of the change). Modify as for the injection limiter.

Avvertenze per la corretta memorizzazione delle modifiche

Per memorizzare effettivamente le variazioni apportate alle tabelle tramite il GTB365 è necessario prestare la massima attenzione quando il programma chiede la conferma delle modifiche:
In questo caso, per confermare che le modifiche devono essere riportate sul file .TAB bisogna premere il tasto ENTER.

La pressione di un qualsiasi altro tasto causerà l'abbandono delle modifiche appena impostate.

Dopo aver eseguito tutte le modifiche desiderate è necessario salvare i dati sul disco rigido tramite il tasto "F2_Store" quando appare il menù di uscita:

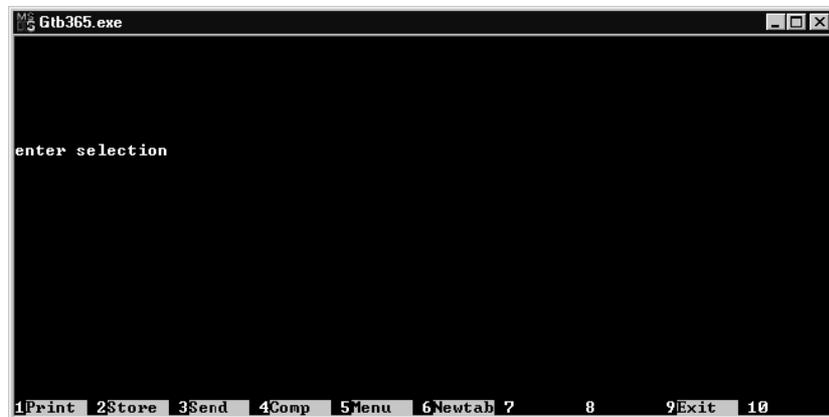
Warnings regarding correct storage of changes in the memory

To effectively store changes made to the tables using GTB365, you must pay close attention when the program requests confirmation of the changes.

In this case, to confirm that the changes must be saved in the .TAB file, press ENTER.

Press any other key to clear the changes made.

When you have made all the desired changes, save the data on the hard disk using key "F2_Store" when the exit menu appears:



Se si esce dal programma GTB365 senza aver eseguito tale operazione si perderanno irrimediabilmente tutte le modifiche apportate al file .TAB di partenza.

If you exit the GTB365 program without completing this operation, all changes made to the original .TAB file will be lost.

DUCATICORSE srl
Via A. Cavalieri Ducati, 3
40132 Bologna, Italy
Tel. 39.51.6413111
Fax 39.51.6413183
Internet: www.ducati.com

914.7.019.1D
Stampato 02/2000