

**Manuale d'officina**  
**Workshop manual**  
Model Year 1999

**DUCATI 996**



novantaseventi.it

## **Premessa**

- La presente pubblicazione è stata redatta al fine di fornire ai tecnici delle **Stazioni di Servizio Ducati**, le informazioni fondamentali per operare in perfetta armonia con i moderni concetti di **"buona tecnica"** e **"sicurezza sul lavoro"**, per tutti gli interventi di manutenzione, riparazione e sostituzione di parti originali, sia per la parte ciclistica che motoristica, del motoveicolo in oggetto.
- 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 volontariamente omesse, in quanto devono far parte dell'indispensabile cultura tecnica di base che un tecnico specializzato deve possedere.
- Altre informazioni riguardanti il montaggio dei componenti possono essere dedotte dal catalogo ricambi.



### **Importante**

La presente pubblicazione contempla inoltre gli indispensabili controlli da effettuarsi in fase di **PRE CONSEGNA** del motoveicolo.

- La Ducati Motor S.p.A. 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 Motor S.p.A., alla quale si dovrà richiedere autorizzazione (scritta) specificandone la motivazione.

Ducati Motor S.p.A.

## **Foreword**

- This manual has been prepared for Ducati Authorized Service Centers and workshop personnel involved in the maintenance and repair of Ducati motorcycles. It gives fundamental information on how to work in perfect harmony with the concepts of **"good technique"** and **"safety on work sites"** for servicing or replacing of original spare parts both for frame and engine parts concerning this motorcycle.
- 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.



### **Caution**

This manual also describes **PRE-DELIVERY** checks.

- Ducati Motor S.p.A. declines all responsibility for any 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 Motor S.p.A., which has exclusive right on this manual. Applications for authorization must specify the reasons for reproduction or disclosure.

Ducati Motor S.p.A.

**Sommario**  
**Contents**

novantaventi.it

<b>Indicazioni generali</b>	7
Simbologia di redazione	8
Consigli utili	9
Norme generali sugli interventi riparativi	10
Versioni	11
Dati per l'identificazione	12

<b>Generalità</b>	13
Motore	14
Distribuzione	14
Alimentazione - Accensione	16
Candele	17
Impianto di alimentazione	18
Lubrificazione	19
Raffreddamento	19
Trasmissione	20
Freni	21
Telaio	21
Sospensioni	22
Ruote	22
Pneumatici	23
Impianto elettrico	24
Prestazioni	24
Pesi	24
Ingombri (mm)	25
Caratteristiche prodotti	27

<b>Manutenzione</b>	29
Manutenzione periodica	30
Controllo livello olio motore	33
Controllo pressione olio motore	33
Controllo compressione cilindri motore	34
Sostituzione olio motore e cartuccia filtro	35
Sostituzione e pulizia filtri aria	36
Controllo livello liquido refrigerante	37
Sostituzione filtro benzina	39
Controllo usura e sostituzione pastiglie freno	40
Sostituzione liquido impianto frenante	42
Sostituzione liquido impianto frizione	44

<b>Registrazioni e regolazioni</b>	45
Controllo gioco valvole	46
Registrazione gioco valvole	47
Registrazione tensione cinghie distribuzione	49
Registrazione corpo farfallato	50
Regolazione cavo di comando acceleratore	53
Regolazione tensione catena	54
Registrazione gioco cuscinetti dello sterzo	54
Registrazione posizione pedale comando cambio e freno posteriore	55
Regolazione forcella anteriore	56
Regolazione ammortizzatore posteriore	57
Variatione assetto moto	58

<b>Mototelaio</b>	61
Attrezzatura specifica mototelaio	63
Schema sequenza di smontaggio componenti motociclo	64
Smontaggio cupolino e semicarenature	66

<b>Description</b>	7
Graphic symbols	8
A word of advice	9
General advice on repair work	10
Versions	11
Identification data	12

<b>Description</b>	13
Engine	14
Timing system	14
Fuel system - Ignition	16
Spark plugs	17
Fuel system	18
Lubrication	19
Cooling system	19
Transmission	20
Brakes	21
Frame	21
Suspension	22
Wheels	22
Tyres	23
Electrical equipment	24
Performance	24
Weight	24
Overall dimensions (mm/in.)	25
Fuel and lubricants	26
Product specifications	28

<b>Maintenance</b>	29
Routine maintenance	30
Checking the engine oil level	33
Checking the engine oil pressure	33
Checking the cylinder compression	34
Changing the engine oil and filter cartridge	35
Replacing and cleaning air filters	36
Checking the coolant level	37
Changing the coolant	38
Changing the fuel filter	39
Checking brake pad wear. Changing brake pads	40
Changing the brake fluid	42
Changing the clutch fluid	44

<b>Settings and adjustments</b>	45
Checking valve clearances	46
Adjusting valve clearances	47
Adjusting timing belt tension	49
Throttle body adjustments	50
Adjusting the throttle cable	53
Adjusting chain tension	54
Adjusting steering bearing play	54
Adjusting the position of the gear change and rear brake pedals	55
Front fork adjustment	56
Adjusting the rear shock absorber	57
Changing motorcycle track alignment	58

<b>Frame</b>	61
Specific tools for frame	63
Motorcycle component disassembly sequence	65
Removing headlamp fairing and body panels	66
Seat removal	66
Removing battery box mount	67
Removing the fuel tank	68
Disassembling fuel tank components	69

Stacco corpo sella	66	Removing air box and filter casings	71
Stacco supporto batteria	67	Disconnecting the cooling system from the engine	72
Stacco serbatoio carburante	68	Removing the exhaust system	73
Smontaggio componenti serbatoio	69	Removing the rear brake cylinder support and rear brake pedal	75
Stacco air-box e scatole filtro	71	Removing oil breather tank and auxiliary expansion tank	75
Stacco impianto di raffreddamento dal motore	72	Removing electrical connections	76
Stacco sistema di scarico	73	Removing side stand, gear change lever linkage, and clutch relay unit	77
Smontaggio supporto pompa - Pedale freno posteriore	75	Removing the chain front sprocket	77
Stacco serbatoio sfiato olio e serbatoio espansione secondario	75	Removing throttle body and intake manifold	78
Stacco collegamenti elettrici	76	Removing the engine from the frame	79
Stacco cavalletto, leva rinvio comando cambio e gruppo rinvio frizione	77	Removing the front wheel	79
Stacco pignone catena	77	Refitting the front wheel	80
Stacco corpo farfalla e collettore aspirazione	78	Wheel overhaul	81
Stacco motore dal telaio	79	Brake discs	83
Smontaggio ruota anteriore	79	Removing and refitting the front fork	84
Rimontaggio ruota anteriore	80	Front fork overhaul	85
Revisione ruota anteriore	81	Removing, reassembling and overhauling the rear wheel	92
Dischi freno	83	Rear suspension	93
Stacco e riattacco forcella anteriore	84	Replacing the rear sprocket	94
Revisione forcella	85	Washing the chain	96
Stacco, riattacco e revisione ruota posteriore	92	Chain lubrication	96
Sospensione posteriore	93	Removing and overhauling the rear eccentric hub	97
Sostituzione corona	94	Removing and overhauling the rear swing arm	98
Lavaggio della catena	96	Removing the rear shock absorber	100
Lubrificazione della catena	96	Changing the damper spring and checking the monoshock	101
Smontaggio e revisione mozzo eccentrico posteriore	97	Removing the rear suspension rocker arm	102
Stacco e revisione forcellone posteriore	98	Rear suspension rocker arm overhaul	103
Smontaggio ammortizzatore posteriore	100	Monoshock linkage removal and overhaul	104
Sostituzione molla e ispezione ammortizzatore	101	Refitting the rear suspension	105
Smontaggio bilanciere sospensione posteriore	102	Brake calipers and master cylinders	106
Revisione bilanciere sospensione posteriore	103	Brake hose routing	107
Smontaggio e revisione tirante ammortizzatore	104	Clutch master cylinder and hose routing	108
Rimontaggio sospensione posteriore	105	Cooling system inspection	109
Pinze e pompe freno	106	Checking the frame	111
Posizionamento tubazioni freno	107	Replacing steering bearings	112
Pompa e impianto frizione	108	Installing the steering damper	115
Ispezione impianto di raffreddamento motore	109	Arrangement of hoses and Bowden cables on the frame	117
Controllo del telaio	111	Canister vapor recovery system (USA/S)	119
Sostituzione cuscinetti del canotto di sterzo	112	Frame nuts and bolts torque	123
Installazione ammortizzatore di sterzo	115		
Disposizione dei tubi e delle trasmissioni flessibili sul telaio	117		
Impianto canister (USA/S)	119		
Coppie di serraggio mototelaio	120		
<b>Motore</b>	127	<b>Engine</b>	127
Scheda sequenza di smontaggio motore	131	Engine disassembly sequence	132
Smontaggio componenti motore	133	Engine component disassembly	133
Note generali sulla revisione dei componenti del motore	154	General notes on engine overhaul	154
Revisione motore	156	Engine overhaul	156
		General rules for engine reassembly	192
		Head parts	193

Norme generali di  
 ricomposizione 192  
 Ricomposizione organi  
 della testata 193  
 Chiusura semicaratter 199  
 Rimontaggio dispositivi di selezione  
 e fermo marce 201  
 Rimontaggio pulegge  
 distribuzione 202  
 Ingranaggio trasmissione primaria e  
 pompa olio 203  
 Rimontaggio coperchio frizione 204  
 Ricomposizione frizione 206  
 Leveraggio selezione marce 207  
 Ingranaggio distribuzione 209  
 Volano 210  
 Coperchio alternatore 211  
 Controllo traferro sensori 212  
 Ricomposizione gruppi cilindro-  
 pistone 213  
 Rimontaggio gruppi termici 214  
 Fasatura pulegge distribuzione e  
 montaggio cinghie 216  
 Verifica fasatura motore 217  
 Coppie di serraggio motore 219

### **Impianto iniezione-accensione elettronica** 223

Informazioni generali sul sistema  
 iniezione - accensione 224  
 Centralina elettronica 226  
 Circuito carburante 229  
 Pompa elettrica carburante 229  
 Elettroiniettore 230  
 Regolatore di pressione 231  
 Circuito aria aspirata 231  
 Sensore pressione assoluta 232  
 Sensore temperatura aria e  
 temperatura liquido refrigerante 232  
 Bobina e modulo di potenza 233  
 Relè accensione e iniezione 233  
 Potenzimetro posizione farfalla 234  
 Pick up 234  
 Fasi di funzionamento 235  
 Legenda schema impianto  
 accensione - iniezione I.A.W. P8  
 (Versione SPS) 236  
 Legenda schema impianto  
 accensione - iniezione I.A.W. 1.6M  
 (Versioni EU/S/USA) 238

### **Impianto elettrico** 241

Legenda schema impianto  
 elettrico 243  
 Carica della batteria a nuovo 245  
 Ricarica della batteria 247  
 Controllo impianto di ricarica 248  
 Generatore 249  
 Regolatore raddrizzatore 250  
 Fusibili 250  
 Relè luci 252  
 Motorino di avviamento 252  
 Candela di accensione 253  
 Controllo componenti impianti  
 segnalazione 254  
 Teleruttore avviamento 256  
 Verifica lampade spie del  
 cruscotto e lampade  
 illuminazione strumenti 257  
 Sostituzione lampadine luci 258  
 Orientamento del proiettore 260  
 Disposizione dei cablaggi  
 sul telaio 261

Closing the casings 199  
 Refitting gear selector and gear  
 stopper 201  
 Timing belt rollers 202  
 Primary drive gear and oil  
 pump 203  
 Refitting the clutch cover 204  
 Clutch reassembly 206  
 Gear selector lever 207  
 Timing gear 209  
 Flywheel 210  
 Generator cover 211  
 Checking the air gap of sensors 212  
 Cylinder-piston assemblies 213  
 Installing piston-cylinder  
 assemblies 214  
 Timing the timing belt rollers and  
 installing the belts 216  
 Checking engine timing 217  
 Engine tightening torque 221

### **Electronic fuel injection-ignition system** 223

Description of fuel injection-ignition  
 system 224  
 Electronic control unit 226  
 Fuel circuit 229  
 Electric fuel pump 229  
 Electric injector 230  
 Pressure regulator 231  
 Intake air circuit 231  
 Absolute pressure sensor 232  
 Air temperature and coolant  
 temperature sensors 232  
 Power coil and module 233  
 Ignition and injection relays 233  
 Throttle position sensor 234  
 Pick-ups 234  
 Functioning stages 235  
 Ignition - Injection system diagram  
 legend I.A.W. P8 unit (SPS version)  
 236  
 Ignition - Injection system diagram  
 legend I.A.W. 1.6M unit  
 (916 S/STR-748) 238

### **Electrical System** 241

Wiring Diagram Legend 244  
 Charging a new battery 245  
 Recharging the battery 247  
 Checking the recharging system  
 248  
 Generator 249  
 Rectifier regulator 250  
 Fuses 250  
 High and low beam relays 252  
 Starter motor 252  
 Spark plugs 253  
 Checking the components of the  
 ignition, indicator and lighting  
 systems 254  
 Starter contactor 256  
 Checking instrument panel warning  
 lights and dial lights 257  
 Changing light bulbs 258  
 Beam setting 260  
 Arrangement of wiring on the  
 frame 261

**Indicazioni generali**  
**Description**

novantaventi.it

## SIMBOLOGIA DI REDAZIONE

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

• Prestare molta 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 sorgeranno 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 **destro** o **sinistro** 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.

• 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 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 del migliore risultato finale, di attenersi genericamente alle seguenti norme:

- in caso di una probabile riparazione valutare le impressioni del Cliente, che possono evidenziare 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 e dalla partecipazione ai corsi di addestramento organizzati periodicamente dalla Ducati;
- 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 dello schema relativo alla 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. Further practical experience in troubleshooting can be obtained through attendance at Ducati training courses.
- 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.
- Time and money can be saved by limiting the number of operations needed to reach the part to be repaired to the minimum. The disassembly procedures in this manual described the most efficient way to reach a part to be repaired.

novantata

## **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.
- Only use Ducati original spare parts. Only use the recommended lubricants.
- Use special service tools and fixtures where specified.
- Ducati Technical Bulletins often contain up-dated versions of the service procedures described in this manual. Check the latest Bulletins for details.

## **VERSIONI**

Per esigenze di impaginazione il nome per esteso delle versioni descritte in questa pubblicazione verrà così abbreviato:

## **VERSIONS**

Due to page layout requirements, the full names of the models described herein have been shortened as follows:

<b>Versione / Version</b>	<b>Posti / Solo-seat / Twin-seat</b>	<b>Abbreviazione / Abbreviation</b>
Europa	Biposto/Monoposto	EU
U.S.A.	Monoposto	USA
Special U.S.A.	Monoposto	S
SPS	Monoposto	SPS



### **Importante**

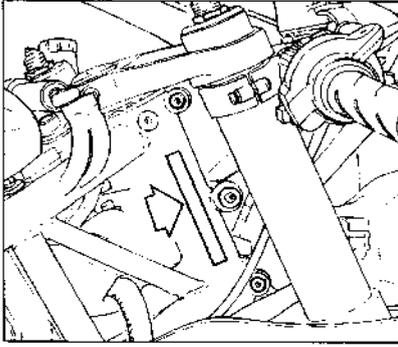
Dove non specificato, l'operazione o il dato si deve intendere valido per tutte le versioni.



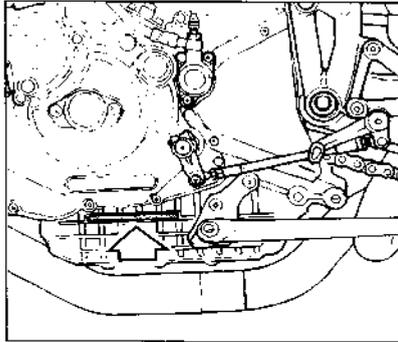
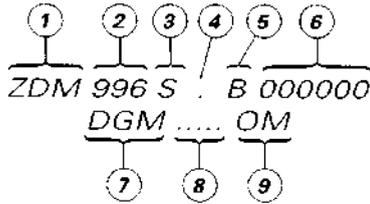
### **Caution**

Unless otherwise specified, operations or data apply to all versions.

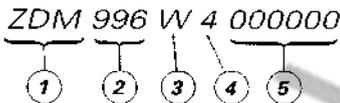
novantaventiti



**Punzonatura del telaio**  
**Data punched on frame**



**Punzonatura del motore**  
**Data punched on engine**



**DATI PER L'IDENTIFICAZIONE**

Ogni motocicletta Ducati è contraddistinta da due numeri di identificazione, rispettivamente per il telaio e per il motore.



**Note**

Questi numeri identificano il modello del motociclo e sono da citare per la richiesta di parti di ricambio.

**Punzonatura del telaio**

- 1) Ducati Motor costruttore
- 2) Denominazione tecnica (tipo)
- 3) Variante e versione
- 4) Anno di costruzione
- 5) Lettera identificativa della sede del costruttore
- 6) N° progressivo di produzione
- 7) Direzione Generale della Motorizzazione
- 8) N° di omologazione
- 9) Omologazione Nazionale

**Punzonatura del motore**

- 1) Ducati Motor costruttore
- 2) Cilindrata motore
- 3) Tipo di raffreddamento
- 4) N° di valvole per cilindro
- 5) N° progressivo di produzione

**IDENTIFICATION DATA**

Each Ducati motorcycle has two identification numbers: the frame number and the engine number.



**Note**

The frame and engine numbers identify the motorcycle model; please state these numbers when ordering spare parts.

**Data punched on frame**

- 1) Manufacturer's name: Ducati Motor
- 2) Technical name (type)
- 3) Variant and version
- 4) Year of manufacture
- 5) Letter denoting manufacturing facility
- 6) Production No.
- 7) Italian Ministry of Transport
- 8) Homologation No.
- 9) National homologation

**Data punched on engine**

- 1) Manufacturer's name: Ducati Motor
- 2) Engine capacity
- 3) Cooling system type
- 4) No. of valves per cylinder
- 5) Production No.

**Generalità**  
**Description**

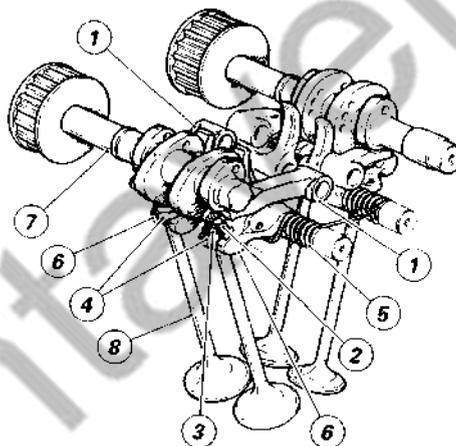
novantaventi.it

## MOTORE

Bicilindrico a 4 tempi a "L" longitudinale di 90°.  
Alesaggio: **98 mm**  
Corsa: **66 mm**  
Cilindrata totale cm<sup>3</sup>: **996**  
Rapporto di compressione: **11,5 ± 0,5:1**  
Potenza max. all'albero (95/1/CE), kW/CV: **82,3/112; 90,4/123 (SPS)**  
al regime di: **8.500 min<sup>-1</sup>; 9.500 min<sup>-1</sup> (SPS)**  
Coppia max. all'albero (95/1/CE): **9,5 Kgm a 8.000 min<sup>-1</sup>; 10,1 Kgm a 7.000 min<sup>-1</sup> (SPS);**  
Regime max. (taglio del limitatore): **10.500 min<sup>-1</sup>; 10.800 min<sup>-1</sup> (SPS)**

## ENGINE

4-stroke 90° L twin-cylinder.  
Bore: **98 mm/ 3.86 in.**  
Stroke: **66 mm/2.6 in.**  
Capacity, cm<sup>3</sup>/cu. in.: **996 / 60.8**  
Compression ratio: **11.5 ± 0.5:1**  
Max. power at crankshaft (95/1/EC), kW/HP: **82.3/112; 90.4/123 (SPS)**  
at rpm: **8,500; 9,500 (SPS)**  
Max. crankshaft torque (95/1/EC) **9.5 Kgm at 8,000 min<sup>-1</sup>; 10.1 Kgm at 7,000 min<sup>-1</sup> (SPS);**  
Max. engine speed (limiter will cut at this rpm): **10,500 rpm; 10,800 rpm (SPS)**



## DISTRIBUZIONE

**Desmodromica** a quattro valvole per cilindro comandate da otto bilancieri (quattro di apertura e quattro di chiusura) e da due alberi distribuzione in testa a quattro lobi. È comandata dall'albero motore mediante ingranaggi cilindrici, pulegge e cinghie dentate.

### Schema distribuzione desmodromica

- 1) Bilanciere di apertura (o superiore);
- 2) Registro bilanciere superiore;
- 3) Semianelli;
- 4) Registro bilanciere di chiusura (o inferiore);
- 5) Molla richiamo bilanciere inferiore;
- 6) Bilanciere di chiusura (o inferiore);
- 7) Albero distribuzione;
- 8) Valvola.

## TIMING SYSTEM

**Desmodromic valve timing gear.** Two valves per cylinder controlled by four rocker arms (two closing and two opening). Overhead camshaft with four lobes. Timing gear, crankshaft-driven over cylindrical gears, pulleys and toothed belts.

### Desmodromic valve timing

- 1) Opening (or upper) rocker arm.
- 2) Opening (or upper) rocker arm adjuster
- 3) Split rings.
- 4) Closing (or lower) rocker arm adjuster.
- 5) Lower rocker return spring.
- 6) Closing (or lower) rocker arm.
- 7) Camshaft.
- 8) Valve.

### **Valvole**

*Diametro valvola aspirazione:*

**36 mm**

*Diametro valvola di scarico:*

**30 mm**

### **Diagramma distribuzione**

*Dati di rilevamento con gioco 1 mm e tensione cinghie distribuzione con attrezzo cod. 051.2.001.1A a 11.5.*

*Apertura valvola aspirazione prima del P.M.S.:*

**11°;**

**14° (SPS)**

*Chiusura valvola aspirazione dopo il P.M.I.:*

**70°**

**73° (SPS)**

*Apertura valvola scarico prima del P.M.I.:*

**62°**

**57° (SPS)**

*Chiusura valvola scarico dopo il P.M.S.:*

**18°**

**23° (SPS)**

### **Alzata valvole**

*Dati di rilevamento con gioco 0 mm.*

*Aspirazione, mm:*

**9,6**

**10,8 (SPS)**

*Scarico, mm:*

**8,74**

**9,8 (SPS)**

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

*Valori per montaggio:*

#### **Bilanciere di apertura**

*Aspirazione:*

**0,16-0,18 mm**

*Scarico:*

**0,21-0,23 mm**

#### **Bilanciere di chiusura**

*Aspirazione:*

**0,16-0,18 mm**

*Scarico:*

**0,11-0,13 mm**

*Valori per controllo:*

#### **Bilanciere di apertura**

*Aspirazione:*

**0,05-0,18 mm**

*Scarico:*

**0,05-0,23 mm**

#### **Bilanciere di chiusura**

*Aspirazione:*

**0,16-0,25 mm**

*Scarico:*

**0,11-0,20 mm**

### **Valves**

*Inlet valve diameter:*

**36 mm / 1.42 in.**

*Exhaust valve diameter:*

**30mm / 1.18 in.**

### **Timing**

*Data measured with 1 mm/0.039 in clearance and timing belts tensioned with service tool no. 051.2.001.1A at 11.5.*

*Inlet valve opens at:*

**11°;**

**14° (SPS) before TDC.**

*Inlet valve closes at:*

**70°**

**73° (SPS) after BDC.**

*Exhaust valve opens at:*

**62°**

**57° (SPS) before BDC.**

*Exhaust valve closes at:*

**18°**

**23° (SPS) after TDC.**

### **Valve lift**

*Data measured with 0 mm clearance.*

*Inlet, mm/in.:*

**9.6 / 0.377**

**10.8 / 0.42 (SPS)**

*Exhaust, mm/in.:*

**8.74 / 0.34**

**9.8 / 0.385 (SPS)**

*Tappet clearances (with the engine cold):*

*Mounting values*

#### **Opening rocker arm**

*Inlet, mm/in.:*

**0.16-0.18 / 0.0062-0.007**

*Exhaust, mm/in.:*

**0.21-0.23 / 0.0082-0.009**

#### **Closing rocker arm**

*Inlet, mm/in.:*

**0.16-0.18 / 0.0062-0.007**

*Exhaust, mm/in.:*

**0.11-0.13 / 0.0043-0.0051**

*Control values:*

#### **Opening rocker arm**

*Inlet, mm/in.:*

**0.05-0.18 / 0.0019-0.007**

*Exhaust, mm/in.:*

**0.05-0.23 / 0.0019-0.009**

#### **Closing rocker arm**

*Inlet, mm/in.:*

**0.16-0.25 / 0.0062-0.0098**

*Exhaust, mm/in.:*

**0.11-0.20 / 0.0043-0.0078**

## ALIMENTAZIONE - ACCENSIONE FUEL SYSTEM - IGNITION

Alimentazione ad iniezione elettronica indiretta con due iniettori per cilindro.

Accensione elettronica a scarica induttiva.

Marca:

**MARELLI**

Tipo:

**I.A.W. 1.6 M;**

**I.A.W. P8 (SPS)**

Trattasi di un sistema integrato per il controllo dell'accensione e dell'iniezione di tipo sequenziale fasato.

Detto controllo è realizzato mediante iniettori che prevedono due stati di funzionamento stabili:

**Aperto:** l'iniettore eroga il carburante;

**Chiuso:** l'iniettore non eroga il carburante.

La **centralina** è in grado di modulare la quantità di carburante erogato variando i tempi di apertura degli iniettori.

Il controllo dell'accensione è realizzato agendo su un sistema di accensione a scarica induttiva composto da due **bobine** (una per cilindro) e dai **moduli di potenza** (incorporati nella centralina nei modelli con sistema **1.6M**).

Il sistema di controllo "vede" il motore attraverso un certo numero di ingressi collegati ai corrispondenti sensori, ogni sensore svolge una specifica funzione per fornire alla centralina I.A.W. un quadro completo sul funzionamento del motore stesso:

Il **sensore motore** (presente solo nei modelli con sistema **1.6M**) fornisce un segnale che consente la determinazione della velocità di rotazione del motore e la corretta fasatura rispetto al P.M.S.;

Il **sensore numero di giri** (presente solo nei modelli con sistema **P8**) fornisce un segnale che consente la determinazione della velocità di rotazione del motore;

Il **sensore di fase** (presente solo nei modelli con sistema **P8**) fornisce un riferimento per la corretta fasatura dell'iniezione e dell'accensione;

Il **potenziometro farfalla** fornisce un segnale funzione dell'angolo di apertura delle valvole a farfalla;

Il **sensore di pressione assoluta** fornisce un segnale funzione della pressione barometrica ambientale;

Il **sensore di temperatura acqua** fornisce un segnale funzione della temperatura di esercizio del motore;

Il **sensore di temperatura aria** fornisce un segnale funzione della temperatura dell'aria aspirata dal motore.

Per l'ottimizzazione di questo sistema è stata adottata una

Electronic indirect fuel injection with: two injectors per cylinder.

Make:

**MARELLI**

Type:

**I.A.W. 1.6 M;**

**I.A.W. P8 (SPS)**

This is an integrated ignition and sequential time fuel injection control unit.

Ignition and fuel injection are controlled by the injectors which switch between two steady states:

**Open:** injector feeds fuel.

**Closed:** injector does not feed fuel.

The **control unit** meters out the amount of fuel fed to the injectors and controls the injector opening times.

Ignition is controlled by an inductive discharge system consisting of two **coils** (one per cylinder) and **power modules** (these are incorporated into the control unit on **1.6M** types).

The I.A.W. control system reads the engine status from a series of inputs from sensors on the engine. Each sensor supplies the control unit with a specific item of information necessary to build up a complete picture of the current engine operating status.

The **engine sensor** (only fitted to models equipped with the **1.6M** control unit) provides a signal used to calculate the engine speed and the correct timing at TDC.

The **rpm sensor** (only fitted to models equipped with the **P8** control unit) provides a signal used to determine engine rotation speed.

The **timing sensor** (only fitted to models equipped with the **P8** control unit) provides a signal used to calculate the engine speed and the correct timing at TDC.

The **throttle potentiometer** signal indicates the throttle opening angles.

The **absolute pressure sensor** signal indicates the ambient barometric pressure.

The **water temperature sensor** signal indicates the current engine operating temperature.

The **air temperature sensor** indicates temperature of the air at the engine air intake.

The I.A.W. control system uses the "**Alfa/N**" control strategy to optimise engine operation. The "**Alfa/N**" control strategy uses the throttle angle (**Alfa**) and engine speed (**N**) parameters to control fuel injection and ignition. The control unit memory contains software tables showing the injection pulse duration, injection timing and ignition timing values corresponding to a particular engine speed and throttle opening. The other system inputs

strategia di controllo chiamata "**Alfa/N**". Gli ingressi principali a cui il sistema fa riferimento per controllare l'iniezione e l'accensione sono l'angolo di apertura della farfalla (**Alfa**) ed il regime di rotazione del motore (**N**). Nella memoria della centralina sono presenti delle tabelle che ad un certo regime di rotazione ed ad un certo angolo di apertura farfalla, fanno corrispondere una durata dell'impulso di iniezione, un angolo di fase dell'iniezione e un angolo di anticipo dell'accensione. Gli altri ingressi del sistema (temperatura acqua, temperatura aria, pressione, tensione batteria) intervengono nel controllo modificando coefficienti di correzione applicati ai valori forniti dalle tabelle "Alfa/N". Il sistema introduce poi ulteriori correzioni nelle condizioni di funzionamento che richiedono particolari modalità di accensione e di alimentazione (fase di avviamento, repentine aperture o improvvise chiusure del comando gas).

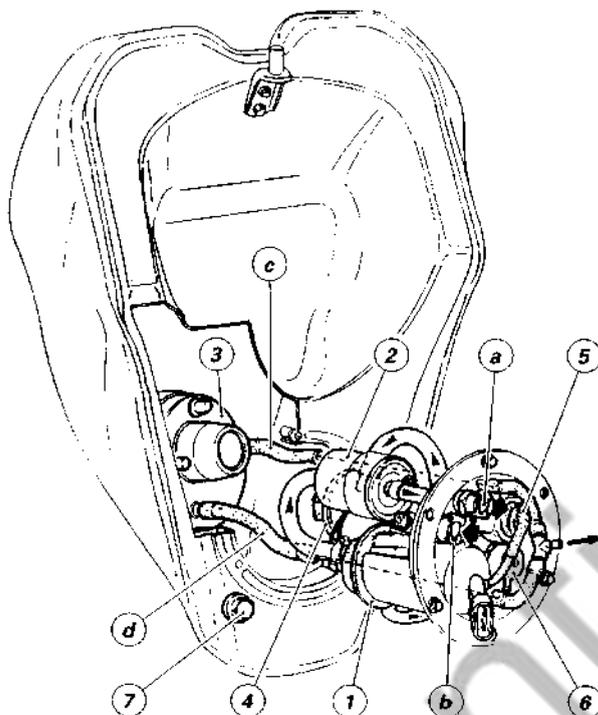
(water temperature, air temperature, pressure and battery voltage) modify the correction factors applied to the values in the "Alfa/N" tables. The system applies other correction factors in situations (such as starting, sudden opening and closing of the throttle) where special ignition or injection methods are required.

#### **CANDELE**

Marca:  
**CHAMPION**  
Tipo:  
**RA 59 GC;  
A 55 V (SPS)**

#### **SPARK PLUGS**

Make:  
**CHAMPION**  
Type:  
**RA 59 GC;  
A 55 V (SPS)**



### **IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE**

I componenti l'impianto di alimentazione sono fissati ad una flangia fissata sotto al serbatoio combustibile.

L'impianto è composto da:

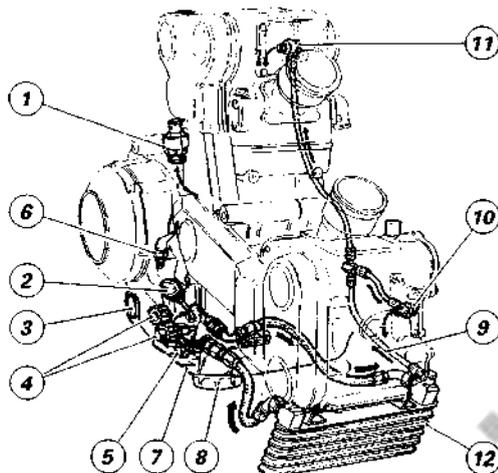
- 1) Pompa elettrica
- 2) Filtro carburante
- 3) Pozzetto per tappo serbatoio
- 4) Degasatore
- 5) Indicatore livello benzina
- 6) Regolatore di pressione
- 7) Tappo per pulizia serbatoio
- a) Raccordo innesto rapido di mandata
- b) Raccordo innesto rapido di ritorno
- c) Tubo di sfiato
- d) Tubo di drenaggio.

### **FUEL SYSTEM**

The fuel system components are fixed to a flange under the fuel tank.

Components are as follows:

- 1) Electric pump
- 2) Fuel filter
- 3) Filler cap recess
- 4) Air separator
- 5) Fuel level indicator
- 6) Pressure regulator
- 7) Drain plug for tank cleaning
- a) Quick coupling for feed line
- b) Quick coupling for return line
- c) Breather tube
- d) Drain tube



### LUBRIFICAZIONE

Forzata a mezzo pompa ad ingranaggi, con valvola by-pass di sovrappressione incorporata, rete di filtrazione in aspirazione, cartuccia intercambiabile in mandata con valvola di sicurezza per intasamento della stessa, indicatore bassa pressione sul cruscotto.

L'impianto è composto da:

- 1) Raccordo tubo sfiato vapori coppa olio
- 2) Tappo immissione olio
- 3) Indicatore di livello
- 4) Ingranaggi pompa olio
- 5) Filtro a rete in aspirazione
- 6) Pressostato
- 7) Coppa olio
- 8) Cartuccia filtro in mandata
- 9) Tubazione mandata olio alla testa
- 10) Raccordo testa orizzontale
- 11) Raccordo testa verticale
- 12) Radiatore

### RAFFREDDAMENTO

A liquido a circuito pressurizzato con radiatore e termostato a miscelazione. Una pompa centrifuga, comandata dall'albero di distribuzione, mette in circolazione il liquido e un serbatoio di espansione recupera le dilatazioni termiche del refrigerante.

Portata pompa:  
**2,6 lt/min.** ogni **1.000 min<sup>-1</sup>**.

#### Termostato

Inizio apertura:  
**75 °C ± 2 °C**  
 Inserzione elettroventola:  
**92 °C**  
 Diserzione elettroventola:  
**87 °C**

### LUBRICATION

Forced lubrication by gear pump. Pressure relief by-pass valve. Mesh intake filter. Disposable filter cartridge on intake with clogged cartridge safety valve. Low oil pressure indicator on instrument panel.

Lubrication system components:

- 1) Oil sump fume/breather pipe
- 2) Oil filler cap
- 3) Oil level indicator
- 4) Oil pump gears
- 5) Mesh intake filter
- 6) Pressure switch
- 7) Oil sump
- 8) Oil filter cartridge
- 9) Oil delivery tube to head
- 10) Horizontal head fitting
- 11) Vertical head fitting
- 12) Cooler

### COOLING SYSTEM

Liquid cooled. Pressurised cooling circuit with radiator and mixing thermostat. Coolant is circulated by centrifugal pump driven by the camshaft. The circuit has an expansion tank to take up coolant when it expands from heat.

Pump flow rate:  
**2.6 lt/min. (0.69 US Gall/min.)** every **1,000 rpm.**

#### Thermostat

Opening start:  
**75 °C ± 2 °C (167 °F ± 35.6 °F)**  
 Electric fan connection:  
**92 °C (197.6 °F)**  
 Electric fan disconnection:  
**87 °C (206.6 °F)**

## TRASMISSIONE

Frizione a secco a dischi multipli:  
**8** condotti (7 piani + 1 bombato) + **7** conduttori, con **14** superfici di attrito (EU/S/USA);

**10** condotti (8 piani + 2 bombati) + **8** conduttori, con **16** superfici di attrito (SPS);

6 molle elicoidali di pressione.

Comandata da un circuito idraulico azionato da una leva sul lato sinistro del manubrio.

Tipo pompa frizione:

**BREMBO, PSC 13**

Trasmissione fra motore e albero primario del cambio ad ingranaggi a denti diritti. Meccanismo di selezione delle marce con tamburo e forcelle.

Una leva articolata comanda la rotazione del tamburo.

Cambio a 6 rapporti.

Rapporto primaria:

**32/59=1,84**

Rapporto secondaria (pignone/corona):

**15/36**

### Rapporti totali

1 <sup>a</sup>	<b>15/37</b>	<b>12,70</b>
2 <sup>a</sup>	<b>17/30</b>	<b>9,09</b>
3 <sup>a</sup>	<b>20/27</b>	<b>6,95</b>
4 <sup>a</sup>	<b>22/24</b>	<b>5,62</b>
5 <sup>a</sup>	<b>24/23</b>	<b>4,93</b>
6 <sup>a</sup>	<b>28/24</b>	<b>4,41</b>

Trasmissione fra il cambio e la ruota posteriore mediante una catena:

Marca:

**DID**

Tipo:

**525 HV**

Dimensioni (passo x larghezza interna tra le piastrine):

**5/8"-15,875 mm x 5/16"-7,93 mm**

N° maglie:

**94**

## TRANSMISSION

Dry, multi-plate clutch:

**8** driven plates, (7 flat, 1 spring plate) + **7** drive plates with **14** friction surfaces (EU/S/USA);

**10** driven plates, (8 flat, 2 spring plate) + **8** drive plates with **16** friction surfaces (SPS);

6 pressure coil springs.

Clutch is hydraulically controlled from a lever on the LH handlebar.

Clutch master cylinder:

**BREMBO, PSC 13**

Primary drive between gearbox and engine by spur gears. Selector drum and fork gear selector system. A lever linkage controls selector drum rotation.

6-speed gearbox.

Primary reduction

**32/59=1.84**

Final drive ratio (front/rear sprocket ratio):

**15/36**

### Gear ratios

1 <sup>st</sup>	<b>15/37</b>	<b>12.70</b>
2 <sup>nd</sup>	<b>17/30</b>	<b>9.09</b>
3 <sup>rd</sup>	<b>20/27</b>	<b>6.95</b>
4 <sup>th</sup>	<b>22/24</b>	<b>5.62</b>
5 <sup>th</sup>	<b>24/23</b>	<b>4.93</b>
6 <sup>th</sup>	<b>28/24</b>	<b>4.41</b>

Final drive from gearbox to rear wheel by chain:

Make:

**DID**

Type:

**525 HV**

Dimensions (pitch x inside width between side plates)

**5/8"-15,875 mm x 5/16"-7,93 mm**  
(5/8"-0.625 in. x 5/16"-0.312 in.)

No. of links:

**94**

## FRENI

### Anteriore

A doppio disco forato in acciaio, semiflottante con flangia in alluminio e nottolini in acciaio.

Diametro disco:

**320 mm**

Spessore disco:

**5 mm**

Comando idraulico mediante leva regolabile sul lato destro del manubrio.

Superficie frenante:

**88 cm<sup>2</sup>**

Pinze freno a pistoni differenziati.

Marca:

**BREMBO**

Tipo:

**P4.30/34-4** pistoni

Tipo pompa:

**PSC 16**

Materiale attrito:

**TOSHIBA TT 2802**

### Posteriore

A disco fisso forato, in acciaio.

Diametro disco:

**220 mm**

Spessore disco:

**6 mm**

Comando idraulico mediante pedale sul lato destro.

Superficie frenante:

**25 cm<sup>2</sup>**

Pinza freno:

Marca:

**BREMBO**

Tipo:

**P2.105N**

Tipo pompa:

**PS 11**

Materiale attrito:

**FERIT I/D 450 FF**

## TELAIO

Il telaio è di tipo tubolare a traliccio a gabbia superiore in tubi di acciaio ad alta resistenza **ALS 450**.

Inclinazione canotto (a moto scarica):

posizione 1:

**23° 30'**

posizione 2:

**24° 30'**

Angolo di sterzata (per parte):

**27°**

Avancorsa:

posizione 1:

**91 mm**

posizione 2:

**97 mm**

Ammortizzatore di sterzo con due posizioni di fulcro sul telaio.

Quello dei modelli **SPS** e **S** è regolabile.

## BRAKES

### Front

Drilled steel twin disc. Semi-floating disc with aluminium flange and steel studs.

Disc diameter:

**320 mm/12.6 in.**

Disc thickness:

**5 mm/0.2 in.**

Front brake hydraulically controlled from lever on RH handlebar.

Braking area:

**88 sq cm/13.64 sq. in.**

Brake caliper with differential pistons.

Make:

**BREMBO**

Type:

**P4.30/34, 4** pistons

Master cylinder:

**PSC 16**

Friction pad material:

**TOSHIBA TT 2802**

### Rear

Fixed drilled steel disc

Disc diameter:

**220 mm/8.67 in.**

6 mm/0.23 in.

Hydraulically controlled from brake pedal on RH side.

Braking area:

**25 sq cm/3.87 sq. in.**

Brake caliper:

Make:

**BREMBO**

Type:

**P2.105N**

Master cylinder:

**PS 11**

Pad friction material:

**FERIT I/D 450 FF**

## FRAME

Tubular trellis space frame made from **ALS 450** high-tensile steel

Steering head angle (unladen):

setting 1:

**23° 30'**

setting 2:

**24° 30'**

Steering angle (each side):

**27°**

Rake:

setting 1:

**91 mm/3.58 in.**

setting 2:

**97 mm/3.82 in.**

Steering damper has two pivot points on the frame.

**SPS** and **S** steering dampers can be set in two different positions to different settings.

## **SOSPENSIONI**

### **Anteriore**

A forcella oleodinamica a steli rovesciati dotata di sistema di regolazione esterna del freno idraulico in estensione e compressione e del precarico delle molle interne agli steli.

Diametro tubi portanti:

**43 mm**

Corsa sull'asse steli:

**127 mm**

### **Posteriore**

Ad azionamento progressivo ottenuto con l'interposizione di un bilanciere tra telaio e fulcro superiore dell'ammortizzatore.

L'ammortizzatore, regolabile in estensione, in compressione e nel precarico della molla, è infulcrato nella parte inferiore ad un forcellone oscillante monobraccio in lega leggera. Il forcellone ruota intorno al perno fulcro passante per il telaio e per il motore. Questo sistema conferisce al mezzo eccezionali doti di stabilità.

Corsa:

**71 mm**

Escursione ruota posteriore:

**130 mm**

## **SUSPENSION**

### **Front**

Hydraulic upside-down fork with compression and rebound adjustment and pre-load adjustment of springs inside fork legs.

Stanchion diameter:

**43 mm/1.69 in.**

Travel along leg axis:

**127 mm/5 in.**

### **Rear**

Progressive linkage swinging arm type. Monoshock with separate reservoir and with extension, rebound and spring preload adjustment. Monoshock pivots on the lower part of a steel swinging arm. The swinging arm pivots on a pivot shaft passing through frame and engine. This system ensures exceptional stability.

Stroke:

**71 mm/2.79 in.**

Rear wheel travel:

**130 mm/5.12 in.**

## **RUOTE**

Cerchi in lega leggera:  
a tre razze (EU/USA/S);  
a cinque razze (SPS).

### **Dimensioni**

Anteriore:

**3,50x17"**

Posteriore:

**5,50x17"**

La ruota anteriore è a perno sfilabile. La ruota posteriore è fissata a sbalzo al mozzo porta corona mediante dado e molletta di sicurezza. Questo sistema consente una rapida sostituzione della ruota.

## **WHEELS**

Light-alloy wheel rims:  
three-spoke rims (EU/USA/S);  
five-spoke rims (SPS).

### **Size**

Front:

**3.50x17"**

Rear:

**5.50x17"**

The front wheel spindle is removable.

The rear wheel (cantilevered) is secured to rear sprocket hub by means of a nut and circlip. This system ensures fast replacement.

## PNEUMATICI

### Struttura

radiale tipo "tubeless"

### Dimensioni

Anteriore:

**120/70-ZR17**

Posteriore:

**190/50-ZR17**

<b>Pressione pneumatici (a freddo)</b>	Bar	Kg/cm <sup>2</sup>
<b>Con pilota</b>		
Anteriore:	<b>2,15</b>	<b>2,2</b>
Posteriore:	<b>2,35</b>	<b>2,4</b>
<b>Con pilota + passeggero</b>		
Anteriore:	<b>2,35</b>	<b>2,4</b>
Posteriore:	<b>2,74</b>	<b>2,8</b>

### Importante

In caso di sostituzione del pneumatico si consiglia di utilizzare marca e tipo di primo equipaggiamento. Misurare la pressione dei pneumatici quando essi sono freddi. Al fine di salvaguardare la rotondità del cerchio anteriore percorrendo strade molto sconnesse aumentare la pressione di gonfiaggio del pneumatico di **0,2+0,3** bar.

## TYRES

### Construction

Radial, tubeless

### Size

Front:

**120/70-ZR17**

Rear:

**190/50-ZR17**

<b>Tyre pressures (cold)</b>	Bar	psi
<b>With rider</b>		
Front:	<b>2.15</b>	<b>31.6</b>
Rear:	<b>2.35</b>	<b>34.5</b>
<b>With rider + passenger</b>		
Front:	<b>2.35</b>	<b>36.0</b>
Rear:	<b>2.74</b>	<b>40.2</b>

### Caution

When changing tyres, always fit the same make and type as the originals. Measure tyre pressures when the tyres are cold. To prevent rim damage when riding on rough roads, increase tyre pressures by **0.2-0.3 bar/2.94-4.41** psi.

## IMPIANTO ELETTRICO

Formato dai seguenti particolari principali:

**Proiettore anteriore** composto da: unità anabbagliante poliellissoidale a condensatore **12V-55W**; unità abbagliante **12V-55W**; luce di posizione con due lampade **12V-5W**.

Quando si accende l'abbagliante, la luce anabbagliante non si spegne e quindi la potenza illuminante totale è pari alla somma di quelle fornite dalle due lampade.

**Cruscotto**, lampade spia **12V-1,2W** e lampade illuminazione strumento **12V-2W**.

**Comandi elettrici sul manubrio**.  
**Indicatori direzione**, lampade **12V-10W**.

**Avvisatore acustico**.

**Interruttori luci arresto**.

**Batteria**, **12V-16 Ah**.

**Alternatore trifase DENSO**; **12V-520W**.

**Regolatore elettronico**; tensione massima di taglio **14,5V**, protetto con fusibile da **40 A**.

**Motorino avviamento DENSO**, **12V-0,7 kW**

**Fanale posteriore**, lampada doppio filamento **12V-5/21W** per segnalazione arresto e luce posizione; lampada **12V-5W** per illuminazione targa.

## PRESTAZIONI

Velocità max. solo conduttore:  
**260 Km/h**  
oltre **270 Km/h (SPS)**

## PESI

Totale a secco, Kg:  
**198 (EU/USA)**,  
**195 (S)**;  
**190 (SPS)**  
A pieno carico, Kg:  
**375 (Biposto)**;  
**310 (Monoposto)**

## ELECTRICAL EQUIPMENT

Main components:

**Front headlamp assembly** consisting of:

**12V-55W** poly-ellipsoid low beam unit with capacitor;

**12V-55W** high beam unit.

Sidelight with two **12V-5W** bulbs.

The low beam unit remains on when the high beam unit is switched on, total lighting power is thus the total for the two light units.

**Instrument panel**, **12V-1.2W** warning lights, **12V-2W** instrument lights.

**Electrical controls on handlebars**.  
**Direction indicators**, **12V-10W** bulb.

**Horn**.

**Stop light switches**.

**Battery** **12V-16 Ah**.

**Three-phase DENSO alternator**, **12V-520W**.

**Electronic voltage regulator**, with **40 A** fuse, cuts at **14.5 V** maximum.

**DENSO starter motor**, **12V-0.7 kW**.

**Rear light**, **12V-5/21W** twin-filament bulb for stop light and side light; **12V-5W** bulb for number plate light.

## PERFORMANCE

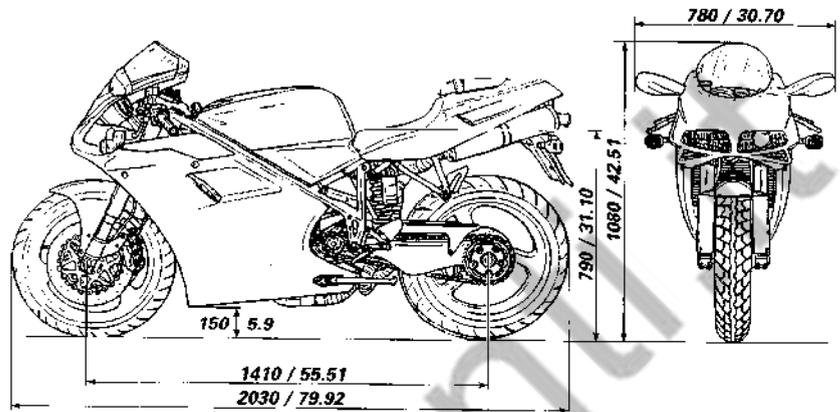
Max. speed rider only, Km/h/mph:  
**260 / 161.5**  
over **270 / 167.8 (SPS)**

## WEIGHT

Dry weight, Kg/lb:  
**198/436 (EU/USA)**;  
**195/430 (S)**;  
**190/419 (SPS)**  
Kerb weight, Kg/lb:  
**375/827 (Biposto)**;  
**310/683 (Monoposto)**

**INGOMBRI** (mm)

**OVERALL DIMENSIONS** (mm/in.)



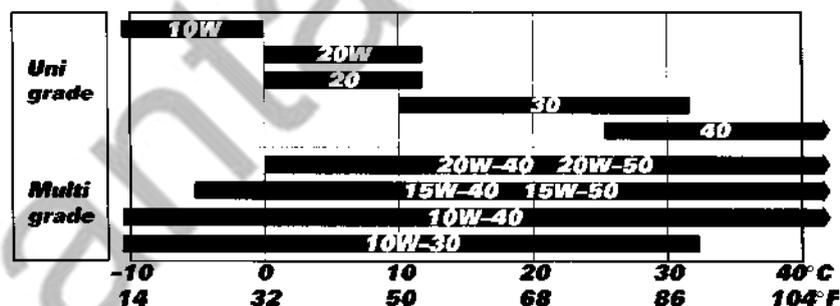
novantaver

<b>RIFORMIMENTI</b>	Type	dm <sup>3</sup> (litri)
Serbatoio combustibile, compresa una riserva di 4 dm <sup>3</sup> (litri)	Benzina 95-98 RON	17
Coppa motore e filtro	SHELL Advance Ultra 4 (per caratteristiche vedi tabella sottoriportata)	3,8
Forcella anteriore (per stelo)	SHELL Advance Fork 7,5 o DONAX TA o SHOWA SS8	0,492
Circuito di raffreddamento	Liquido antigelo (vedi "Caratteristiche prodotti") 35+40% + acqua	3,5

**Importante**  
Non è ammesso l'uso di additivi nel carburante o nei lubrificanti.

<b>FUEL AND LUBRICANTS</b>	Type	cu dm (litres)/US Gall.
Fuel tank, including reserve of 4 cu dm (litres)/1.056 US Gall.	Petrol 95-98 RON	17/4.490
Engine sump and oil filter	SHELL Advance Ultra 4 (see table below for specifications)	3.8/1.003
Front fork (per stanchion)	SHELL Advance Fork 7,5 or DONAX TA or SHOWA SS8	0.492/0.129
Cooling circuit	Anti-freeze (see "Product specifications") 35 + 40% water solution	3.5 /0.924

**Caution**  
Do not use fuel or lubricant additives.



#### Olio motore

Un buon olio motore ha delle particolari qualità. Fate uso solamente di olio motore altamente detergente, certificato sul contenitore come corrispondente, o superiore, alle necessità di servizio SE, SF o SG.

#### Viscosità

SAE 20W-50  
Le altre viscosità indicate in tabella possono essere usate se la temperatura media della zona di uso della motocicletta si trova nei limiti della gamma indicata.

#### Engine oil

Use a good engine oil as specified. Use a highly detergent engine oil with SW, SF or SG service ratings.

#### Oil viscosity

SAE 20W-50  
Other viscosity grades can be used where the average ambient temperatures are within the limits shown.

## 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 (per caratteristiche vedi a pag. 26).	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 nitrati, 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 Frenafilietti a debole resistenza meccanica.	
	LOCK 2 Frenafilietti a media resistenza meccanica.	
	LOCK 3 Frenafilietti 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/14 to 230°F.	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/392°F). For pressures up to 350 Atm. Fills gaps up to 0.4 mm/0.015 in.	
	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/-67 to 347°F.	
	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/0.015 in.	
	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/-67 to 347°F.	
	THREE BOND liquid gasket.	
	Exhaust pipe paste. Self-curing sealant, hardens when heated. For temperatures over 1000°C/1,832°F.	
	Spray used in treating electrical systems to eliminate moisture and condensation. Provides high resistance to corrosion. Waterproof.	SHELL Advance Contact cleaner.

novantaventi.it

## **MANUTENZIONE PERIODICA**

La longevità del motoveicolo, l'ottimo stato di conservazione generale, comprese le prestazioni, dipendono in larga parte dalla corretta manutenzione ordinaria e dal rispetto della periodicità programmata, degli interventi previsti.

È consigliabile pertanto, in occasione della consegna del motoveicolo nuovo, ricordare all'acquirente di attenersi scrupolosamente a quanto previsto ed indicato sul manuale d'uso e manutenzione, allegato al motociclo. Informarsi inoltre, dall'acquirente, sulle sue previsioni di utilizzo della moto:

- tipologia di guida preferenziale;
  - lunghi percorsi autostradali ad elevata velocità;
  - utilizzo prevalente in città;
  - strade polverose,
  - strade di montagna
- o in particolari condizioni climatiche:
- temperatura troppo bassa o troppo elevata, ecc....

Formulare quindi, se ritenuto necessario, un prontuario personalizzato per l'acquirente sulla base della tabella di manutenzione programmata, riportata alla pagina seguente.

Utilizzate solo ed esclusivamente parti di ricambio originali Ducati.

### **Lettere identificazione operazione**

- C) Controllo e regolazione
- L) Lubrificazione e/o ingrassaggio
- P) Pulizia
- S) Sostituzione

## **ROUTINE MAINTENANCE**

Routine, thorough maintenance will ensure a long, trouble-free vehicle life and will guarantee that the motorcycle continues to give top performance. Therefore, when delivering a new motorcycle, please recommend the Owner to strictly follow the indications given in the Owner's manual. Also ask the Owner what are the expected riding conditions:

- riding style;
- high-speed motorway journeys;
- continuous city use;
- very dusty roads;
- long mountain trips or extreme climates.

Then, prepare a customized schedule, if necessary, based on the maintenance schedule table on the next page.

Use Ducati original spare parts only.

### **Legend to maintenance operations**

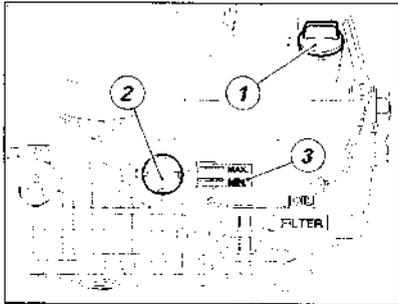
- C/A) Check and adjust
- L) Oil or grease
- CL) Clean
- CH) Change

<b>Operazioni</b>	<i>Pre consegna</i>	<i>Dopo i primi 1000 km</i>	<i>Ogni 1000 km</i>	<i>Ogni 10000 km</i>	<i>Ogni 20000 km</i>
Livello olio motore	C		C		
Olio motore		S		S	
Filtro olio motore		S		S	
Filtro aspirazione olio motore		P			P
Serraggio teste motore				C	
Gioco valvole motore				C	
Cinghie distribuzione (*)		C		C	S
Candele		C		S	
Livello liquido raffreddamento	C	C	C		
Sostituzione liquido raffreddamento					S
Filtro combustibile				S	
Corpo farfallato, sincronizzazione e minimo		C		C	
Filtro aria				S	
Pressione olio motore		C			C
Compressione cilindri motore		C		C	
Livello olio comando freni e frizione	C	C	C		
Sostituzione olio freni e frizione					S
Comandi idraulici freni e frizione	C	C	C		
Comandi flessibili	C	C	C		
Pneumatici, usura e pressione	C	C	C		
Gioco cuscinetti sterzo	C	C		C	
Tensione e allineamento catena		C	C		
Usura pastiglie freno		C	C		
Cuscinetti mozzi ruota				C	
Giunto elastico ruota posteriore				C	
Serbatoio benzina					P
Sostituzione olio forcella ant.					S
Serraggio generale bulloneria	C	C		C	
Lubrificazione e ingrassaggio generale			L		
Controllo livello elettrolito		C	C		
Piastrino ferma pignone			C		

(\*) Sostituire comunque ogni due anni.

<b>Operations</b>	Pre-delivery	After first 1,000 km/ 620 miles	Every 1,000 km/ 620 miles	Every 10,000 km/ 6,200 miles	Every 20,000 km/ 12,400 miles
Engine oil level	C/A		C/A		
Engine oil		CH		CH	
Engine oil filter		CH		CH	
Engine intake oil filter		CL			CL
Tighten engine cylinder heads				C/A	
Valve clearance				C/A	
Timing belts (*)		C/A		C/A	CH
Spark plugs		C/A		CH	
Coolant level	C/A	C/A	C/A		
Change coolant					CH
Fuel filter				CH	
Throttle body: timing and idling		C/A		C/A	
Air filter				CH	
Engine oil pressure		C/A			C/A
Engine cylinder compression		C/A		C/A	
Clutch and brake fluid level	C/A	C/A	C/A		
Change clutch and brake fluid					CH
Clutch and brake hydraulic controls	C/A	C/A	C/A		
Bowden cables	C/A	C/A	C/A		
Tyres: wear and pressure	C/A	C/A	C/A		
Steering bearing play	C/A	C/A		C/A	
Chain tension and alignment		C/A	C/A		
Brake pad wear		C/A	C/A		
Wheel hub bearings				C/A	
Rear wheel cush drive rubbers				C/A	
Fuel tank					CL
Change front fork oil					CH
Tightness, all nuts/bolts	C/A	C/A		C/A	
General lubrication			L		
Battery liquid level		C/A	C/A		
Front sprocket holder plate			C/A		

(\*) Replace every two years, in any case.



## CONTROLLO LIVELLO OLIO MOTORE

Il livello dell'olio nel motore è visibile attraverso l'oblò (2) di ispezione posto sul lato destro della coppa olio.

⌚ Attendete qualche minuto dopo lo spegnimento affinché il livello si stabilizzi.

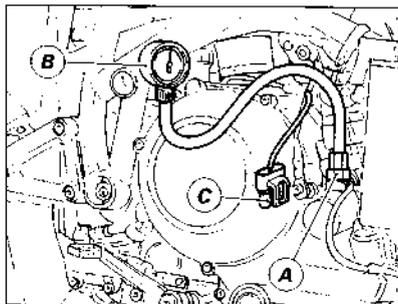
⌚ Controllare il livello con il veicolo in posizione perfettamente verticale e con motore caldo (ma spento).

● Il livello deve mantenersi tra le tacche **MIN** e **MAX** segnate sulla targhetta (3) in corrispondenza dell'oblò stesso.

⌚ Se il livello risulta scarso è necessario procedere al rabbocco dopo aver rimosso la semicarenatura destra (vedi capitolo "Smontaggio semicarenature" alla sezione "Mototelaio").

⌚ Rimuovere il tappo di carico (1) e aggiungere olio prescritto fino a raggiungere il livello stabilito.

⌚ Rimontare il tappo e le strutture rimosse.



## CONTROLLO PRESSIONE OLIO MOTORE

Per controllare la pressione dell'olio motore è necessario rimuovere il pressostato e montare nel foro filettato (M10x1 mm) del coperchio destro un raccordo (A) collegato ad un manometro (B). Operando a motore freddo si otterrà il valore di pressione più alto, in quanto, in questa condizione, la densità dell'olio è più alta.

La pressione massima non deve essere mai superiore a 6 bar.

Valori di controllo pressione olio:

### ● Motore freddo:

1100-1300 min<sup>-1</sup>,

maggiore di 2,5 bar

3500-4000 min<sup>-1</sup>

compreso tra 4 e 6 bar

### ● Motore caldo (140°C):

1100-1300 min<sup>-1</sup>,

maggiore di 1,1 bar

3500-4000 min<sup>-1</sup>,

compreso tra 4 e 6 bar

Una pressione troppo elevata può significare un inceppamento della valvola limitatrice. Al contrario, un valore troppo basso può essere causato dalla valvola limitatrice bloccata nella posizione di apertura o da una molla troppo tenera o da una pompa difettosa. Altre cause possono essere una usura eccessiva delle guarnizioni di tenuta o del motore stesso.

▲ Rimuovere l'attrezzatura e rimontare il pressostato, bloccandolo alla coppia prescritta (vedi capitolo "Coppie di serraggio" alla sezione "Motore").

▲ Collegare il connettore (C) dell'impianto elettrico sul pressostato.

## CHECKING THE ENGINE OIL LEVEL

Check the engine oil level on the sight glass (2) on the RH side of the oil sump.

⌚ After switching off, allow the oil to settle for several minutes before checking the level.

⌚ Check the level with the motorcycle perfectly vertical and with the engine hot (but off).

● The oil must be between the **MIN/MAX** notches (3) marked alongside the sight glass.

⌚ To top up (in case of low oil level), remove the RH fairing (see "Removing the fairings", in the "Frame" section).

⌚ Remove the filler plug (1) and top up with the recommended oil.

⌚ Refit the plug and any removed components.

## CHECKING THE ENGINE OIL PRESSURE

To check the engine oil pressure, remove the pressure switch and then fit a pressure gauge (B) complete with hose (A) to the threaded hole (M10x1) in the RH casing. When the engine is cold the oil will be thicker and the pressure reading obtained will therefore be higher.

The maximum pressure must not exceed 6 bar.

Oil pressures:

### ● Cold engine:

at 1100-1300 rpm:

over 2.5 bar.

at 3500-4000 rpm:

between 4 and 6 bar.

### ● Hot engine:

at 1100-1300 rpm:

over 1.1 bar.

at 3500-4000 rpm:

between 4 and 6 bar.

A pressure which is too high indicates that the pressure relief valve is jamming. A pressure which is too low indicates that the pressure relief valve is jammed in the open position, that the spring is too weak, or that the oil pump is faulty. Other causes of faulty pressure readings include: badly worn seals and gaskets; badly worn engine.

▲ Remove the test equipment. Refit and tighten pressure switch to specified torque (see chapter "Torque figures" under section "Engine").

▲ Connect the electric system connector (C) to the pressure switch.

## **CONTROLLO COMPRESSIONE CILINDRI MOTORE**

Il rendimento del motore è direttamente correlato con il valore di pressione che si può misurare nelle camere di combustione dei due gruppi termici.

Una pressione eccessiva od insufficiente, così come una eccessiva differenza tra i due cilindri, produce sicuramente un calo prestazionale del motore e può essere causa di rotture.

Per effettuare questo controllo è necessario disporre di uno strumento di misura adatto (MOTOMETER o analoghi), munito di adattatore per l'installazione nella sede candela.

↳ Verificare che la batteria risulti carica (almeno **12,5 V** rilevati direttamente sui terminali, senza carico).

↳ Riscaldare il motore lasciandolo in funzione fino all'inserimento, almeno una volta, dell'elettroventola.

↳ Aprire completamente le farfalle.

↳ Rimuovere le candele.



### **Attenzione**

Mettere a massa il cavo della candela per evitare la produzione di scintille.

↳ Avvitare nella sede del cilindro da controllare l'adattatore e collegare lo strumento di misura.

↳ Far girare il motore con il motorino avviamento fino al punto in cui la pressione non aumenta più.

● Controllare la pressione in ogni cilindro:

– valore standard:

**9-11 bar;**

**10-12 bar (SPS)**

– valore minimo:

**8 bar;**

**9 bar (SPS)**

– differenza massima accettabile tra i cilindri: **2 bar.**

Un valore di pressione eccessivo può essere causato da:

– incrostazioni presenti nella camera di combustione.

Un valore di pressione troppo basso può essere causato da:

– perdite di gas tra testa e cilindro;

– sedi valvola usurate;

– steli valvola distorti;

– gioco valvole scorretto;

– cilindro o segmenti usurati.

## **CHECKING THE CYLINDER COMPRESSION**

The performance and efficiency of an engine is directly linked to the compression inside the combustion chambers of the two cylinders.

Compression which is too high or a large compression difference between the two cylinders will cause a drop in engine performance and can cause engine breakdowns.

To check the compression you will require a suitable compression tester (e.g. MOTOMETER) and an adapter for fitting the tester to the spark plug hole.

↳ Check that the battery is charged. Under no-load conditions there must be a charge of at least **12.5 V** measured at the terminals.

↳ Start the engine and allow it to warm up. Wait until the electric cooling fan switches on at least once and then switch off the engine.

↳ Open the throttles fully.

↳ Remove the spark plugs.



### **Warning**

To prevent sparks, earth the spark plug cable.

↳ Screw the adapter into the spark plug hole of the cylinder to be tested.

↳ Turn the engine over using the starter motor until the pressure reading stops rising.

● Check the compression of both cylinders.

– Standard compression:

**9-11 bar;**

**10-12 bar (SPS)**

– Minimum compression:

**8 bar;**

**9 bar (SPS)**

– Maximum permitted compression difference between cylinders: **2 bar.**

Excessively high compression readings indicate the following:

– Deposits in the combustion chamber.

Low compression readings indicate:

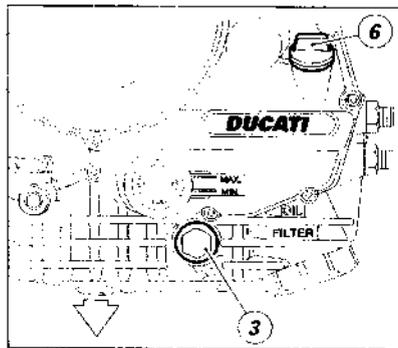
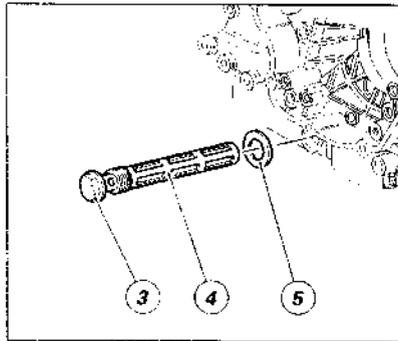
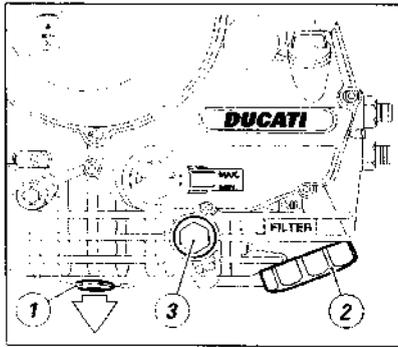
– Blowing cylinder head. Gas leakage between head and cylinder.

– Worn valve seats.

– Bent valve stems.

– Incorrect valve clearances.

– Worn cylinders or piston rings.



## SOSTITUZIONE OLIO MOTORE E CARTUCCIA FILTRO

**Note**  
Questa operazione deve essere eseguita a motore caldo in quanto l'olio in queste condizioni risulta più fluido e la sua evacuazione è più rapida e completa.

- Rimuovere la semicarenatura destra.
- Rimuovere il tappo di scarico (1) dalla coppa motore e scaricare l'olio usato.

**Attenzione**  
Non disperdere l'olio usato e/o le cartucce filtro nell'ambiente.

- ▲ Controllare che non vi siano particelle metalliche attaccate alla estremità magnetica del tappo di scarico e riavvitarlo nella coppa con la relativa guarnizione.
- ▲ Serrare alla coppia prescritta.
- Utilizzando la chiave speciale (cod. **0675.03.210**) disponibile presso il servizio ricambi Ducati oppure con una comune chiave per filtri, rimuovere la cartuccia (2) filtro olio dalla coppa.

**Importante**  
Il filtro rimosso non può essere riutilizzato.

- ▲ Montare una cartuccia nuova, avendo cura di lubrificare con olio motore la guarnizione.
- ▲ Avvitarla nella sua sede e bloccarla alla coppia prescritta.
- Ad ogni 2 cambi d'olio è consigliabile pulire il filtro aspirazione olio a rete.
- Svitare il tappo esterno (3) e sfilare l'elemento filtrante (4).
- Procedere alla sua pulizia con aria compressa e benzina facendo attenzione a non lacerare la reticella.
- ▲ Rimontare il filtro a rete (4) e relativo tappo esterno (3) installando una guarnizione (5) nuova e serrare alla coppia prescritta.
- Rimuovere il tappo di carico (6) ed effettuare il rifornimento con olio del tipo prescritto (ved. tabella "Rifornimenti" alla sezione "Generalità") fino a raggiungere il livello **MAX** indicato nell'oblò.
- ▲ Chiudere il tappo di carico e fare funzionare il motore al minimo per qualche minuto.
- ▲ Verificare che non ci siano perdite di olio e che la lampada spia sul cruscotto si spenga dopo qualche secondo dall'accensione del motore. In caso contrario fermare il motore ed eseguire le opportune verifiche.
- ▲ Spegnerne il motore e dopo qualche minuto controllare che il livello dell'olio corrisponda a quello prescritto; se necessario ripristinare il livello max.
- ▲ Rimontare le strutture rimosse.

## CHANGING THE ENGINE OIL AND FILTER CARTRIDGE

**Note**  
Change the oil when the engine is hot. In these conditions the oil is more viscous and will drain more rapidly and completely.

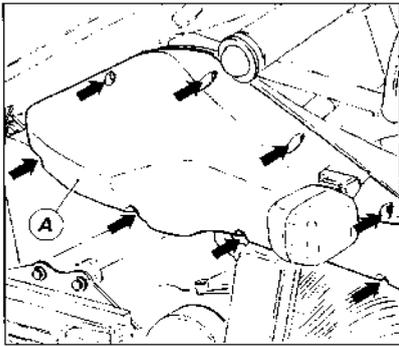
- Remove the RH body panel.
- Remove the drain plug (1) on the crank sump and allow the old oil to drain off.

**Warning**  
Dispose of oil and filter cartridges in compliance with environmental protection regulations.

- ▲ Remove any metallic deposits from the end of the magnetic drain plug. Refit the drain plug complete with washer to the sump.
- ▲ Tighten to the specified torque.
- Using the special Ducati service tool (code no. **0675.03.210**) or a standard filter wrench, remove the filter cartridge (2) from the oil sump.

**Caution**  
Dispose of used cartridge. Do not re-use cartridges.

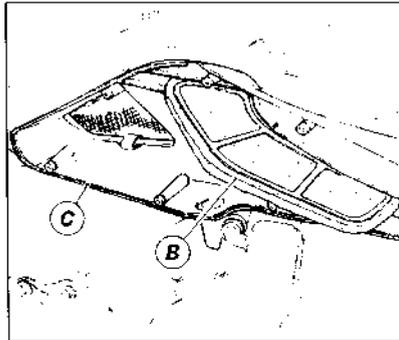
- ▲ Grease the filter seal with engine oil and then fit the new cartridge.
- ▲ Screw the cartridge into its location and then tighten to the specified torque.
- Every two oil changes, clean the oil intake mesh filter.
- Remove the outer cap (3) and slide out the filter element (4).
- Clean the mesh filter with petrol and compressed air. Care must be taken not to break the filter mesh.
- ▲ Refit the mesh filter (4) and its outer cap (3) with a new seal (5). Tighten to the specified torque.
- Remove the filler plug (6) and fill with the recommended oil (see "Fuel and Lubricants" table under section "Description"). Fill until the oil reaches the **MAX** mark on the sight glass.
- ▲ Refit the filler plug. Run the engine at idling speed for several minutes.
- ▲ Check for oil leaks. Check that the oil pressure light on the instrument panel switches off after several seconds when the engine is started. If this is not the case, switch off and trace the fault.
- ▲ Switch off the engine and allow the oil to settle for several minutes. Check the oil level and top up to the Max. level where necessary.
- ▲ Refit any parts you have removed.



## SOSTITUZIONE E PULIZIA FILTRI ARIA

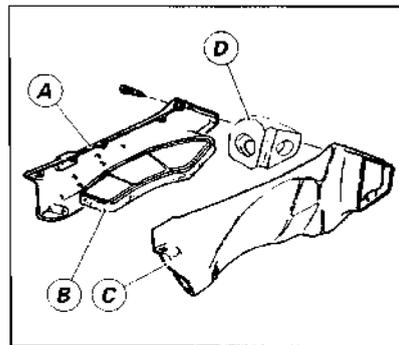
I filtri aria devono essere sostituiti agli intervalli prescritti sulla tabella "Manutenzione periodica" di questa sezione. Per rimuovere il filtro operare come segue.

- ⌚ rimuovere il cupolino e le semicarenature;
- ⌚ svitare le 8 viti di fissaggio del coperchio esterno (A);
- ⌚ rimuovere il coperchio (A) lasciandolo appeso al cavo dell'indicatore;
- ⌚ sfilare la cartuccia filtro (B) dalla sede sul coperchio interno (C).



**Note**  
Nei modelli **EU, USA e S**, all'interno delle scatole filtro è inserita una riduzione (D) che non deve essere rimossa.

- ⌚ Pulire la cartuccia filtro con un getto di aria compressa o sostituirla.



**Importante**  
Un filtro intasato, riduce l'entrata dell'aria aumentando il consumo di benzina, riducendo la potenza del motore e provocando incrostazioni nelle candele. Non usare il motociclo senza filtro. Le impurità presenti nell'aria potrebbero entrare nel motore danneggiandolo.

- ▲ Reinstallare correttamente la cartuccia nella sede della scatola filtro e rimontare tutti gli elementi e le strutture rimosse.

**Importante**  
In caso di impiego su strade particolarmente polverose o umide provvedere alla sostituzione più frequentemente di quanto prescritto.

## REPLACING AND CLEANING AIR FILTERS

Replace the air filters at the required intervals shown in the routine maintenance chart. To remove the filter, proceed as follows:

- ⌚ remove the headlamp fairing and the body panels;
- ⌚ unscrew the 8 fastening screws on the outer cover (A);
- ⌚ remove cover (A) and leave it hanging from the indicator cable;
- ⌚ take the filter cartridge (B) out of its seat in the inner cover (C).

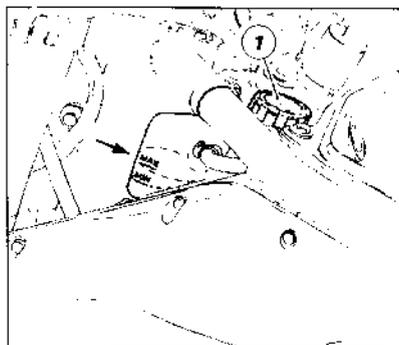
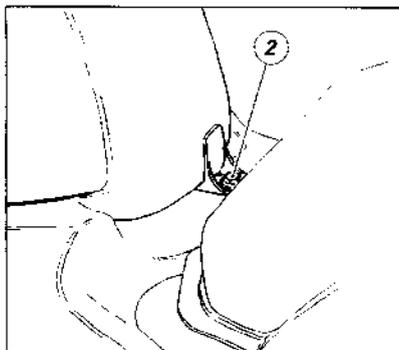
**Note**  
**EU, USA and S** versions have a reduction (D) fitted inside the air box. Do not remove it.

- ⌚ Clean the filter cartridge using compressed air or, if necessary, replace it.

**Important**  
A clogged filter will reduce air intake, increase fuel consumption, reduce engine power, and foul spark plugs. Do not use the motorcycle without filter or suspended matters could get into the engine and cause damage.

- ▲ Fit the filter cartridge into the filter box. Refit the air box cover. Refit the clips. Lower the fuel tank.

**Caution**  
If the motorcycle is used in very damp or dusty conditions the air filter cartridge must be changed more frequently.



## CONTROLLO LIVELLO LIQUIDO REFRIGERANTE

Agli intervalli prescritti nella tabella "Manutenzione periodica" di questa sezione controllare il livello del liquido refrigerante contenuto nel serbatoio di espansione, sul lato sinistro del veicolo.

● Il livello corretto deve risultare compreso tra i riferimenti di **MAX** e di **MIN** ricavati sul serbatoio stesso. Se il livello risulta basso è necessario provvedere al rabbocco aggiungendo liquido prescritto.

- Rimuovere la semicarenatura sinistra.
- Rimuovere il serbatoio benzina svitando la vite posteriore (2) dopo aver sollevato la carenatura posteriore.
- Sfilare il serbatoio dall'ancoraggio anteriore, tirandolo all'indietro.
- Spostarlo verso destra, lasciando collegate le tubazioni carburante.
- Svitare il tappo di carico (1) e aggiungere liquido nuovo fino a raggiungere il livello prescritto.
- ▲ Riavvitare il tappo (1) e rimontare le strutture rimosse.

Per ottenere le migliori condizioni di esercizio (corrispondente all'inizio congelamento miscela a  $-20^{\circ}\text{C}$ ) il liquido di raffreddamento prescritto deve essere miscelato con acqua nelle seguenti percentuali:

- ANTIGELO: **35+40** % del volume;
- ACQUA: **65+60** % del volume.

### Importante

Un'acqua particolarmente dura con alta percentuale di sali minerali può danneggiare il motore. In presenza di climi particolarmente rigidi si può aumentare la percentuale di anticongelante fino al **55%** del volume.

### Importante

Una soluzione con percentuale di anticongelante inferiore al **30%** non fornisce una adeguata protezione contro la corrosione.

## CHECKING THE COOLANT LEVEL

Check the coolant level in the expansion tank – on the LH side of the motorcycle – at the intervals indicated in the routine maintenance schedule.

● The coolant level must be between the **MIN** mark and **MAX** marks on the tank. In case of low level, top up with the recommended coolant.

- Remove the left-side body panel.
- Remove the fuel tank by unscrewing the rear screw (2) after lifting the rear fairing.
- Pull back the tank to release it from the front catch.
- Shift the tank to the right. Do not disconnect the fuel lines.
- Undo the filler plug (1) and top up to correct level.

▲ Retighten the plug (1) and refit any parts you have removed.

For optimal operating conditions (down to  $-20^{\circ}\text{C}$  /  $-4^{\circ}\text{F}$ , that is mixture freezing point), use the following antifreeze / water concentration:

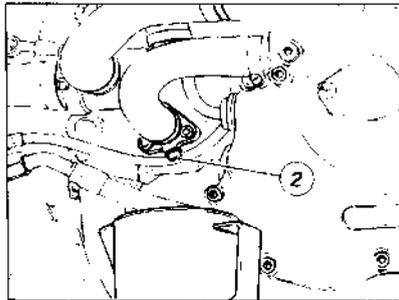
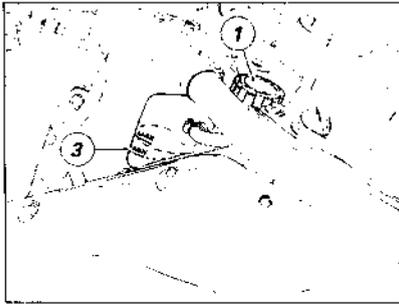
- ANTIFREEZE: **35 - 40%** of volume
- WATER: **65 - 60%** of volume

### Caution

Very hard water rich in mineral salts can damage the engine. Increase the amount of antifreeze to **55%** in case of very cold climates.

### Caution

Coolant solutions with less than **30%** of antifreeze will not provide sufficient protection against corrosion.



## SOSTITUZIONE LIQUIDO REFRIGERANTE

### ⚠ **Attenzione**

Questa operazione va effettuata a motore freddo. L'operazione eseguita a motore caldo, può causare fuoriuscite di refrigerante o di vapori bollenti che possono procurare gravi ustioni.

Rimuovere la semicarenatura sinistra secondo quanto riportato al capitolo "Smontaggio cupolino e semicarenature" alla sezione "Mototelaio".

- ↳ Spostare il serbatoio carburante per accedere al vaso di espansione, come descritto nel paragrafo precedente.
- ↳ Svitare il tappo di carico (1) del serbatoio di espansione.
- ↳ Sistemare un recipiente sotto al motore e porre il veicolo in appoggio sul cavalletto laterale
- ↳ Svitare la vite (2) posta sotto al raccordo della tubazione di ritorno del cilindro orizzontale.
- ↳ Lasciare defluire completamente tutto il liquido.
- ▲ Riavvitare la vite (2) con nuova guarnizione.
- ▲ Procedere al caricamento del circuito versando liquido prescritto nuovo nel radiatore.
- ▲ Attendere qualche minuto per consentire al liquido di riempire tutte le canalizzazioni interne, quindi avviare il motore.
- Portare la temperatura del liquido a **110°C** e far funzionare il motore per circa **10** minuti.
- ▲ Lasciare raffreddare il motore per permettere la fuoriuscita dell'aria presente nel circuito.

### ⚠ **Attenzione**

Non avvicinare mani, attrezzi e indumenti alla ventola in quanto questa entra in funzione senza preavviso automaticamente e può procurare seri danni.

### ■ **Importante**

Verificare che non vi siano perdite nel circuito.

- Completare il caricamento dal bocchettone del serbatoio di espansione, portando il livello del liquido alla tacca inferiore **MIN** (3).
- ▲ Serrare il tappo (1) del serbatoio di espansione e rimontare tutte le strutture rimosse.

## CHANGING THE COOLANT

### ⚠ **Warning**

Change the coolant with cold engine. Attempting to change coolant with the hot engine involves a risk of burns from hot coolant or steam coming out.

Remove the LH body panel as specified in chapter "Headlight fairing and body panels removal" under the "Frame" section.

- ↳ Pull back the tank as described in the previous paragraph to expose the expansion tank.
- ↳ Remove the expansion tank filler cap (1).
- ↳ Place a container under the engine and place the motorcycle on the side stand
- ↳ Remove the screw (2) under the connector of the horizontal cylinder return line
- ↳ Let all coolant drain off
- ▲ Refit the screw (2) with a new seal.
- ▲ Fill fresh coolant into the cooler.
- ▲ Allow several minutes for the coolant to fill all internal ducts and then start the engine.
- Run the engine for **10** minutes with the coolant at a temperature of **110°C/230°F**.
- ▲ Stop the engine and allow it to cool down so that all the air comes off the cooling circuit.

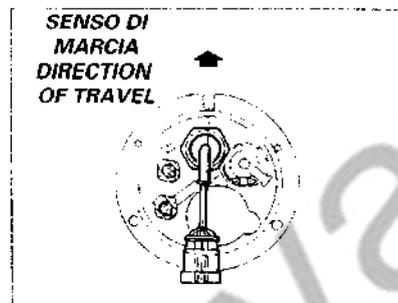
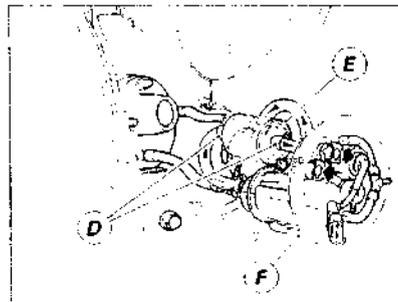
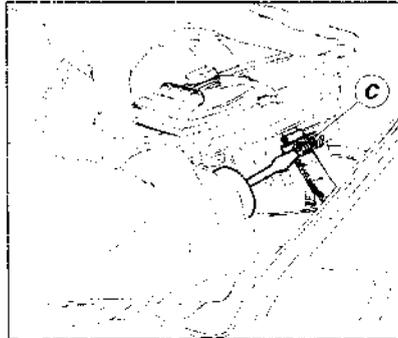
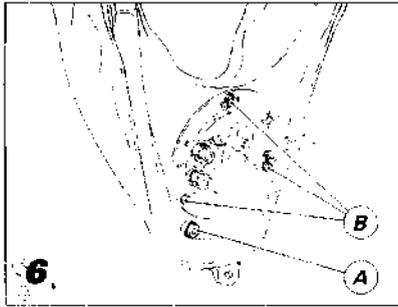
### ⚠ **Warning**

Never put your hands or clothing close to the fan, as it operates automatically and can start up at any time. Risk of being cut or caught by the fan.

### ■ **Caution**

Check the cooling circuit for possible leakages.

- Top up coolant level through the expansion tank filler up to **MIN** mark (3).
- ▲ Refit and tighten the expansion tank filler cap (1) and refit all parts previously removed.



## SOSTITUZIONE FILTRO BENZINA

### ⚠ Attenzione

Le operazioni di seguito descritte, vanno eseguite lontano da lavorazioni che possono produrre fiamme libere o scintille. Evitare di fumare ed utilizzare utensili che possono produrre scariche elettriche.

Per la sostituzione del filtro benzina operare come segue:

- ↳ Rimuovere il serbatoio come descritto al capitolo "Stacco serbatoio carburante" alla sezione "Mototelaio"
- ↳ Svuotare il serbatoio dalla benzina contenuta rimuovendo il tappo (A) con guarnizione.
- ▲ Prima di rimontare il tappo (A) applicare sigillante prescritto sul filetto ed inserire una guarnizione nuova.
- ↳ Svitare i tre dadi (B) di fissaggio flangia al serbatoio.
- ↳ Avvitare tre viti M6 nei fori filettati della flangia per sollevarla dal serbatoio.
- ↳ Allentare le fascette (C) in corrispondenza delle tubazioni di sfiato e di drenaggio serbatoio.
- ↳ Sfilare la flangia dalle tubazioni di sfiato e di drenaggio.
- ↳ Rimuovere la flangia completa dal serbatoio.
- ↳ Allentare le fascette (D) in corrispondenza del filtro benzina (E)
- ↳ Sfilare il filtro dalle tubazioni di collegamento e sostituirlo.
- ▲ Prima del rimontaggio pulire accuratamente tutti gli elementi da eventuali depositi o incrostazioni e soffiare con molta cautela aria compressa sulla reticella di aspirazione della pompa.

### ⚫ Importante

La reticella di aspirazione della pompa è di spessore molto sottile e può essere danneggiata facilmente con un getto di aria troppo violento.

▲ Quando si installa il filtro nuovo disporlo con la freccia, stampigliata sul contenitore esterno, rivolta verso la flangia.

▲ Ingrassare opportunamente l'OR di tenuta nuovo (F) sulla flangia e procedere nel rimontaggio eseguendo le stesse operazioni con ordine inverso.

### 👁 Note

Fare attenzione all'orientamento della flangia: deve presentare le frecce e la scritta **FRONT** rivolta verso il senso di marcia del veicolo.

## CHANGING THE FUEL FILTER

### ⚠ Caution

Change the fuel filter far away from working places producing free flames or sparks. Do not smoke or use electric tools.

To change the fuel filter, proceed as follows:

- ↳ Remove the tank as described in chapter "Removing the fuel tank" under the "Frame" section.
- ↳ Remove the tank plug (A) with gasket and drain the fuel off the tank;
- ▲ When refitting the plug (A), use sealant on the thread and use a new gasket.
- ↳ Undo the three nuts (B) fixing the flange to the tank;
- ↳ Screw three screws M6 into the flange threaded holes to lift the flange from the tank.
- ↳ Loosen the ties (C) at the tank drain and breather hoses.
- ↳ Slide out the flange from the drain and breather hoses.
- ↳ Remove the complete flange from the tank.
- ↳ Loosen the ties (D) at the fuel filter (E).
- ↳ Disconnect the filter from the connection hoses and replace it.
- ▲ Before reassembling, carefully clean all parts. Carefully clean the pump intake mesh filter with a gentle jet of compressed air.

### ⚫ Caution

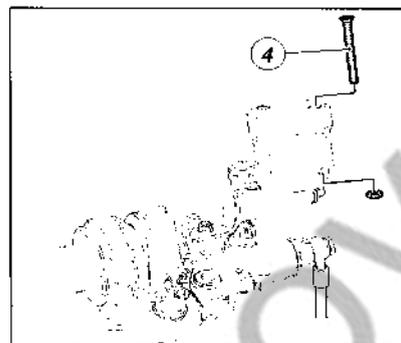
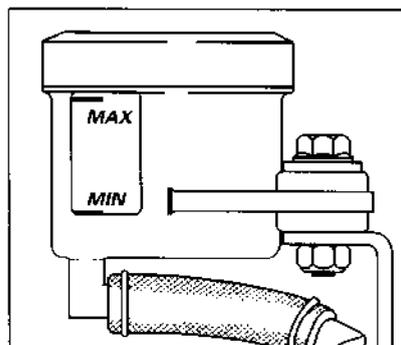
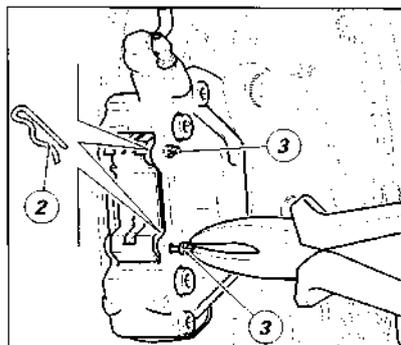
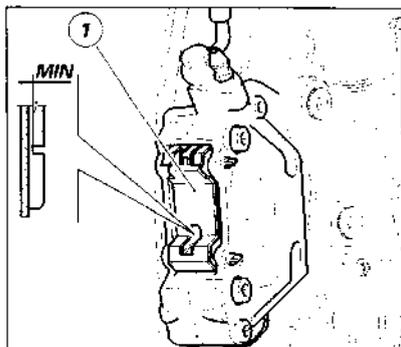
The pump intake mesh is very thin. It might be easily damaged by a strong jet of compressed air.

▲ The filter has a mounting position. The arrow on the outer container must be pointing to the flange.

▲ Grease the new OR (F) on the flange. Reassemble following the reverse order.

### 👁 Note

Check for the proper flange position: **FRONT** must be pointing to the direction of travel of the vehicle.



## CONTROLLO USURA E SOSTITUZIONE PASTIGLIE FRENO

**Attenzione**  
Il liquido impiegato nell'impianto frenante, oltre a danneggiare la vernice, è dannosissimo a contatto degli occhi o della pelle; lavare quindi abbondantemente con acqua corrente la parte interessata in caso di accidentale contatto.

**Importante**  
Alla consegna del motoveicolo, dopo la sostituzione delle paglie, informare il Cliente che per almeno **100 Km** dovrà utilizzare il freno anteriore con cautela, al fine di consentire un corretto e completo assestamento dei materiali d'attrito.

### FRENO ANTERIORE

Controllare attraverso la fessura ricavata sulla molla (1) della pinza che risulti visibile il solco ricavato sulla superficie di attrito delle pastiglie.

**Importante**  
Se anche una sola delle pastiglie risulta consumata sarà necessario sostituirle entrambe.

Procedere alla sostituzione delle pastiglie in questo modo:

- Rimuovere la coppia di sicurezza (2) dai perni tenuta pastiglie
- Sfilare i perni (3) di tenuta pastiglie verso l'esterno.
- Rimuovere la molla (1) di tenuta pastiglie posta tra le semipinze.
- Spingere i pistoncini della pinza completamente dentro ai propri alloggiamenti, divaricando le pastiglie usate.
- Sfilare le pastiglie usurate.

**Note**  
Sostituire le pastiglie che presentano un aspetto lucido o "vetroso".

- ▲ Inserire le pastiglie nuove e relativa molla (1).
- ▲ Infilare i perni di centraggio e bloccarli con le coppie di sicurezza (2).
- ▲ Azionare ripetutamente la leva del freno per permettere l'assestamento delle pastiglie sotto l'azione di spinta del liquido freni.
- Verificare che il livello nel serbatoio della pompa non sia al di sotto della tacca di **MIN**.
- In caso contrario provvedere al rabbocco procedendo come segue:
  - Ruotare il semimanubrio per livellare il serbatoio.
  - Rimuovere il coperchio del serbatoio svitando le due viti a croce (4).
  - Rimuovere la membrana interna dal serbatoio.
  - Rabboccare con liquido prescritto fino al livello massimo.
  - ▲ Rimontare i componenti rimossi.

## CHECKING BRAKE PAD WEAR. CHANGING BRAKE PADS

**Warning**  
Corrosion and irritant hazard. Brake fluid is corrosive and will damage paintwork. Avoid contact with eyes and skin. In the event of accidental contact, wash the affected part with abundant quantities of running water.

**Caution**  
Running in new pads. Please inform the Customer that new pads must be run-in carefully for the first **100 kilometers (62.13 miles)** to allow the friction material to bed in completely.

### FRONT BRAKE

Check pad wear through the slot in the caliper spring (1). The groove between the two pads of friction material must be visible.

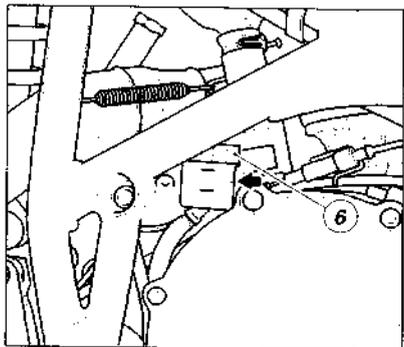
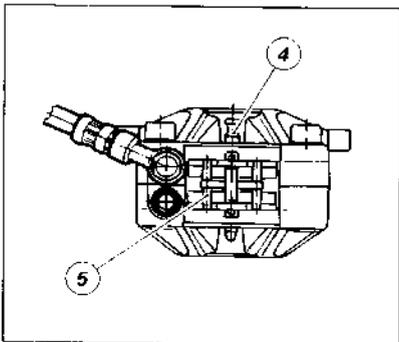
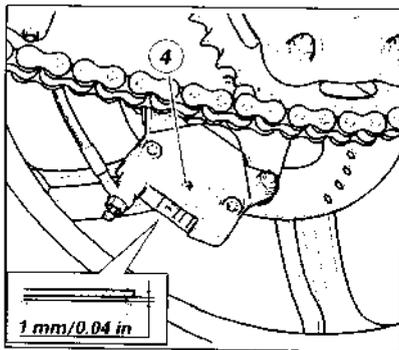
**Caution**  
If one of the pads is worn, then change both pads.

To change the pads, proceed as follows:

- Remove the spring clip (2) from the pad retaining pins.
- Pull the pad retaining pins (3) outwards and remove.
- Remove the pad retaining spring (1) from between the two caliper halves.
- Force the caliper pistons back into their seats by forcing the brake pads apart.
- Remove the worn pads.

**Note**  
Change pads which are shiny or vitrified.

- ▲ Insert the new pads and the spring (1).
- ▲ Insert the centring pins and fix them in place with the spring clips (2).
- ▲ Operate the brake lever repeatedly so that the pads bed in under the action of the brake pistons.
- Check that the brake fluid level in the master cylinder reservoir is above the **MIN** indicator. If necessary, top up as follows:
  - Turn the handlebar so that the reservoir is level.
  - Unscrew the two cross-head screws (4) and remove the reservoir cover.
  - Remove the inner membrane from the reservoir.
  - Top up to the **MAX** level using the brake fluid specified.
  - ▲ Reassemble.



## FRENO POSTERIORE

☞ Controllare attraverso la fessura ricavata tra le due semipinze che risulti visibile almeno **1 mm** di materiale di attrito sulle pastiglie.

### ● **Importante**

Se anche una sola delle pastiglie risulta consumata sarà necessario sostituirlle entrambe.

Procedere alla sostituzione delle pastiglie in questo modo:

- ☞ Sfilare il perno (4) di tenuta pastiglie verso l'esterno.
- ☞ Rimuovere la molla (5) di tenuta pastiglie posta tra le semipinze.
- ☞ Spingere i pistoncini della pinza completamente dentro ai propri alloggiamenti, divaricando le pastiglie usate.
- ☞ Sfilare le pastiglie usurate.

### 👁 **Note**

Sostituire le pastiglie che presentano un aspetto lucido o "vetroso".

- ▲ Inserire le pastiglie nuove e relativa molla (5).
- ▲ Infilare il perno di centraggio (4) e spingerlo fino in battuta.
- ▲ Azionare ripetutamente il pedale del freno per permettere l'assestamento delle pastiglie sotto l'azione di spinta del liquido freni.
- Verificare che il livello nel serbatoio risulti compreso tra le tacche di **MIN** e di **MAX**. In caso contrario provvedere al rabbocco dopo aver svitato il tappo (6) del serbatoio.

## REAR BRAKE

☞ Check through the slot between the two caliper halves that there is at least **1 mm/0.04 in.** of friction material on the pads.

### ● **Caution**

If one of the pads is worn, then change both pads.

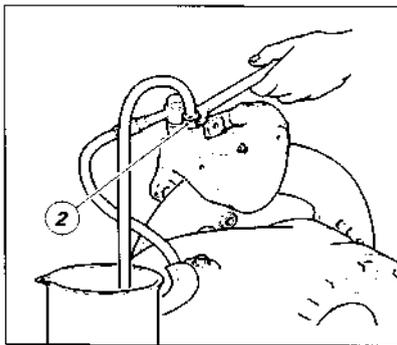
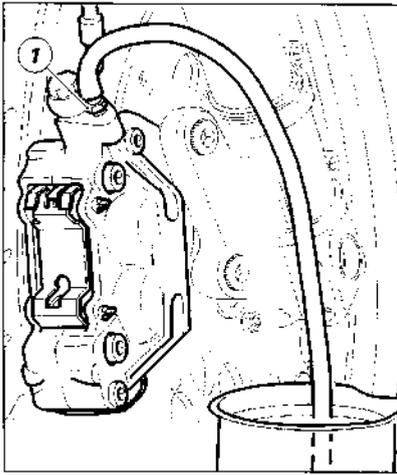
To change the pads, proceed as follows:

- ☞ Pull the pad retaining pin (4) outwards and remove.
- ☞ Remove the pad retaining spring (5) from between the two caliper halves.
- ☞ Force the brake pads apart to force the caliper pistons into their housings.
- ☞ Remove the worn pads.

### 👁 **Note**

Change pads which are shiny or vitrified.

- ▲ Insert the new pads and the spring (5).
- ▲ Insert the centering pin (4) and push it all the way in.
- ▲ Operate the brake pedal repeatedly so that the pads bed in under the action of the brake pistons.
- Check that the brake fluid level in the master cylinder reservoir is between the **MIN** and **MAX** marks. If this is not the case, unscrew the reservoir cap (6) and top up with brake fluid.



## SOSTITUZIONE LIQUIDO IMPIANTO FRENANTE



### Attenzione

Il liquido impiegato nell'impianto frenante, oltre a danneggiare la vernice, è dannosissimo a contatto degli occhi o della pelle; lavare quindi abbondantemente con acqua corrente la parte interessata in caso di accidentale contatto.

### SCARICO CIRCUITO

- ↳ Togliere il coperchio con membrana dal serbatoio liquido freni.
- ↳ Collegare alla valvola di spurgo (1) e (2) della pinza uno spurgatore per freni, comunemente reperibile in commercio.
- ↳ Allentare la valvola di spurgo e pompare con lo spurgatore fino a quando non esce più fluido dall'impianto.
- ↳ In caso di indisponibilità dello spurgatore, collegare alla valvola di spurgo (1 o 2) della pinza, un tubicino in plastica trasparente e immergerne l'estremità in un contenitore appoggiato sul pavimento e contenente liquido freni usurato.
- ↳ Svitare di 1/4 di giro la valvola di spurgo.
- ↳ Azionare la leva o il pedale comando freno fino alla totale fuoriuscita del liquido.
- ↳ Eseguire l'operazione per ogni pinza freno.

### RIEMPIMENTO CIRCUITO

▲ Riempire il serbatoio con olio prescritto prelevato da un contenitore intatto.



### Importante

Mantenere sempre a livello l'olio dell'impianto durante tutta l'operazione e lasciare l'estremità del tubo trasparente sempre immersa nel liquido scaricato.

### Note per freno posteriore

- ↳ Rimuovere la ruota posteriore nel modo descritto al capitolo "Stacco, riattacco e revisione ruota posteriore" della sezione "Mototelaio".
- ↳ Rimuovere la pinza dalla piastra di supporto e posizionarla nella parte superiore del disco freno, mantenendola con la valvola di spurgo (2) in alto (vedi figura).
- ▲ Azionare diverse volte la leva o il pedale del freno per riempire l'impianto e spurgare l'aria.
- ▲ Collegare alla valvola di spurgo lo spurgatore.
- ▲ Pompare con lo spurgatore e allentare la valvola di spurgo verificando sempre che il livello non scenda al di sotto del **MIN**.
- ▲ Ripetere quest'ultima fase fino a

## CHANGING THE BRAKE FLUID



### Warning

Corrosion and irritant hazard. Brake fluid is corrosive and will damage paintwork. Avoid contact with eyes and skin. In the event of accidental contact, wash the affected part with abundant quantities of running water.

### DRAINING THE CIRCUIT

- ↳ Remove the cover and membrane from the brake fluid reservoir.
- ↳ Connect a brake bleeder - commonly available on the market - to bleed nipples (1) and (2) of the brake caliper.
- ↳ Loosen the bleed nipple and pump with the bleeder until no more fluid is draining off.
- ↳ If you have no bleeder available, connect a piece of clear plastic tubing to either of the caliper bleed nipples (1 or 2). Place the other end of the tube in a container on the floor holding used brake fluid.
- ↳ Unscrew the bleed nipple 1/4 turn.
- ↳ Operate the brake lever (or pedal) until all fluid has been bled out of the circuit.
- ↳ Repeat this operation on each brake caliper.

### FILLING THE HYDRAULIC CIRCUIT

▲ Fill the reservoir with brake fluid from a sealed container.

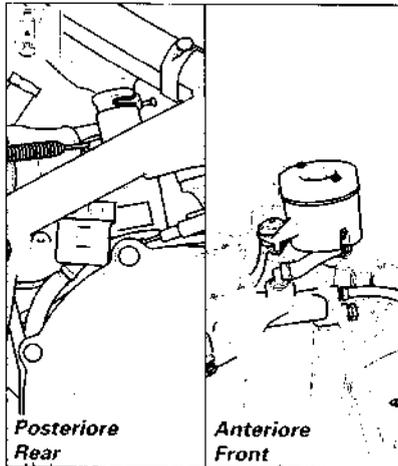
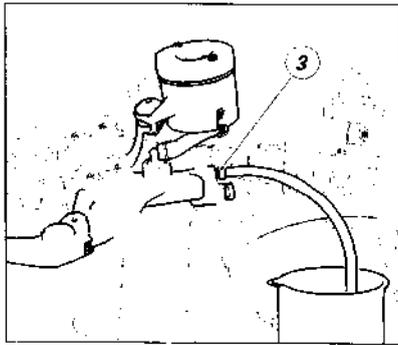


### Caution

During the next operation the fluid level must remain topped up at all times. The end of the transparent plastic tubing must remain immersed in the discharged brake fluid at all times.

### Notes on the rear brake

- ↳ Remove the rear wheel as outlined in chapter "Removing, reassembling and overhauling the rear wheel" under section "Frame".
- ↳ Remove the caliper from the holder plate and place it at the top of the brake disc with the bleed nipple (2) pointing upward (see figure).
- ▲ Operate the brake lever (or pedal) to fill circuit and drain air.
- ▲ Connect bleeder to bleed nipple.
- ▲ Pump with bleeder and loosen bleed nipple. Make sure fluid never drops below the **MIN** level.
- ▲ Repeat the bleeding operation until air bubbles no longer come out of the plastic tube.
- ▲ Tighten the bleed nipple to the specified torque.
- ▲ If you have no bleeder available, connect a piece of clear plastic tubing as in the drain procedure.
- ▲ Unscrew the bleed nipple 1/4 and



quando, nel tubo trasparente collegato alla valvola di spurgo, non appaiono più bolle d'aria.

▲ Bloccare la valvola di spurgo alla coppia prescritta.

▲ In caso di indisponibilità dello spurgatore collegare alla valvola di spurgo un tubicino in plastica trasparente come descritto per lo scarico dell'impianto.

▲ Aprire la valvola di spurgo di 1/4 di giro e azionare la leva o il pedale del freno fino a quando inizierà ad uscire fluido dalla valvola di spurgo.

▲ Tirare completamente la leva o il pedale e poi allentare la valvola di spurgo di almeno 1/4 di giro.

▲ Attendere qualche secondo; rilasciare lentamente la leva o il pedale e chiudere contemporaneamente la valvola di spurgo.



#### **Importante**

Non rilasciare la leva o il pedale del freno se la valvola non è ben serrata

▲ Ripetere l'operazione finché dal tubicino in plastica uscirà liquido privo di bollicine d'aria.

▲ Compiere l'operazione di spurgo agendo su una valvola per volta.

▲ Bloccare alla coppia prescritta la valvola di spurgo e installare il cappuccio di protezione.

▲ Per eliminare completamente l'aria che può rimanere nel punto più alto della pompa freno anteriore, agire allo stesso modo sulla valvola di spurgo (3).

▲ Livellare il liquido nel serbatoio e rimontare gli elementi rimossi.

#### **Note per freno posteriore**

▲ Rimontare la pinza freno posizionando correttamente il tubo freno.

▲ Bloccare le viti di fissaggio della pinza freno posteriore alla coppia prescritta.

operate the brake lever (or pedal) until fluid starting draining off the bleed nipple.

▲ Pull in the lever or push down the pedal completely, then loosen the bleed nipple at least 1/4 turn.

▲ Allow several seconds. Release the brake lever (or pedal) gradually and tighten the bleed nipple at the same time.



#### **Caution**

Do not release the brake lever (or pedal) until the bleed valve has been fully tightened.

▲ Repeat the procedure until the fluid draining off the plastic tube contains no more air bubbles.

▲ Complete bleed procedure on one bleed nipple at a time.

▲ Tighten bleed nipple to specified torque and install the protective cap.

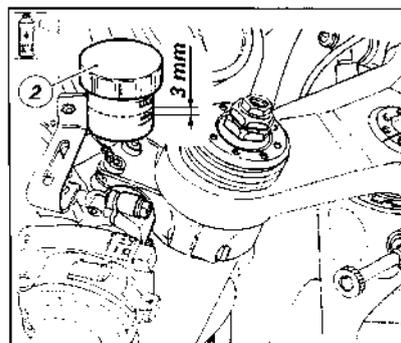
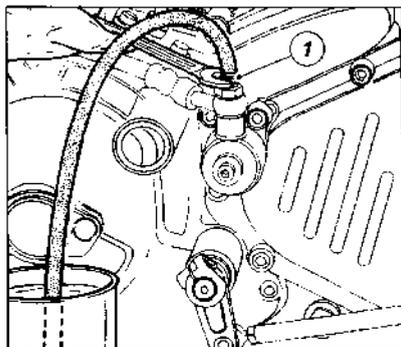
▲ Some air might remain trapped in the uppermost section of the front brake master cylinder. Repeat procedure on bleed nipple (3) to avoid this.

▲ Top up the brake fluid in the reservoir. Refit all the parts removed previously.

#### **Notes on the rear brake**

▲ Refit brake caliper and place brake line in the correct position.

▲ Tighten the fastening screws of the rear brake caliper to the specified torque.



## SOSTITUZIONE LIQUIDO IMPIANTO FRIZIONE

### ⚠ **Attenzione**

Il liquido impiegato nell'impianto frizione, oltre a danneggiare la vernice, è dannosissimo a contatto degli occhi o della pelle; lavare quindi abbondantemente con acqua corrente la parte interessata in caso di accidentale contatto.

### SVUOTAMENTO CIRCUITO

- ⌚ Collegare alla valvola di spurgo (1) posta sul gruppo di innvio, un tubicino in plastica trasparente e immergerne l'estremità in un contenitore appoggiato sul pavimento e contenente liquido frizione usurato.
- ⌚ Svitare (1 o 2 giri) la valvola di spurgo.
- ⌚ Togliere il coperchio (2) con membrana dal serbatoio liquido ed azionare la leva comando frizione fino alla totale fuoriuscita del liquido.
- ⌚ Serrare la valvola di spurgo.

### RIEMPIMENTO CIRCUITO

▲ Riempire il serbatoio con olio prescritto prelevato da un contenitore intatto.

### ● **Importante**

Mantenere sempre a livello l'olio dell'impianto durante tutta l'operazione e lasciare l'estremità del tubo trasparente sempre immersa nel liquido scaricato.

▲ Azionare la leva della frizione, aprire la valvola di spurgo di 1/2 + 1 giro e quindi richiudere la valvola.

### ● **Importante**

Non rilasciare la leva della frizione se la valvola non è ben serrata.

▲ Rilasciare lentamente la leva della frizione e attendere diversi secondi dopo aver raggiunto la fine della corsa della leva.

▲ Ripetere l'operazione finché dal tubicino in plastica uscirà liquido privo di bollicine d'aria.

▲ Bloccare alla coppia prescritta la valvola di spurgo e installare il cappuccio di protezione.

▲ Portare il liquido a circa 3 mm sopra il riferimento di livello **MIN** del serbatoio.

## CHANGING THE CLUTCH FLUID

### ⚠ **Warning**

Corrosion and irritant hazard. Clutch fluid is corrosive and will damage paintwork. Avoid contact with eyes and skin. In the event of accidental contact, wash the affected part with abundant quantities of running water.

### DRAINING THE CIRCUIT

- ⌚ Connect a piece of clear plastic tubing to the bleed nipple (1) on the transmission unit. Place the other end in a container on the floor holding used clutch fluid.
- ⌚ Unscrew the bleed valve (1 or 2 turns).
- ⌚ Remove the cover (2) with the membrane from the fluid reservoir and operate the clutch lever until all the fluid has been bled out of the circuit.
- ⌚ Tighten the bleed valve.

### FILLING THE HYDRAULIC CIRCUIT

▲ Fill the reservoir with specified clutch fluid taken from a sealed container.

### ● **Caution**

During the next operation, the fluid level must remain topped up at all times. The end of the transparent plastic tubing must remain immersed in the discharged fluid at all times

▲ Operate the clutch lever several times, open the bleed valve (1/2 – 1 turn) and then close it.

### ● **Caution**

Do not release the clutch lever until the bleed valve has been fully tightened.

▲ Release the lever gradually and allow several seconds after the lever has reached the end of its travel.

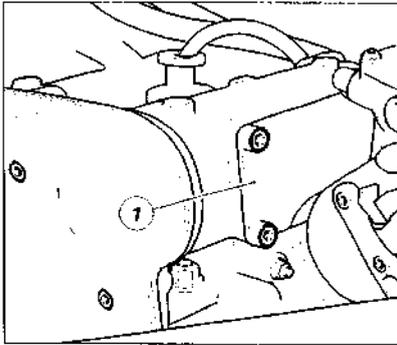
▲ Repeat the bleeding operation until air bubbles no longer come out of the plastic tube.

▲ Tighten the bleed nipple to the specified torque setting. Fit the dust cap to the bleed nipple.

▲ Top up the clutch fluid up to 3 mm/0.12 in. over the tank **MIN** mark.

**Registrazioni e regolazioni**  
**Settings and adjustments**

novantaventiti.it



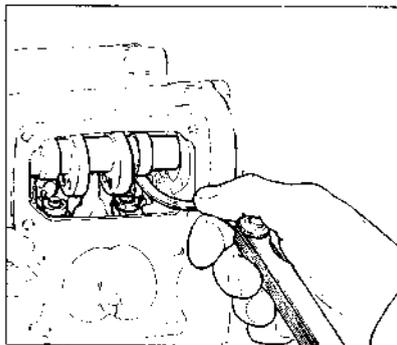
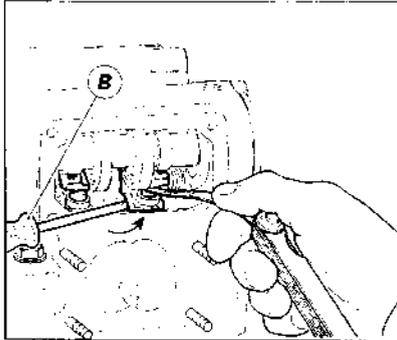
## CONTROLLO GIOCO VALVOLE

- ↳ Per poter operare sulle valvole è necessario rimuovere il serbatoio, l'air-box e il corpo farfallato.
- ↳ Per rimuovere i coperchi delle cinghie della distribuzione è necessario staccare la batteria e il porta batteria, lasciando tutti gli utilizzatori collegati.



### Note

Tutte queste operazioni sono descritte alla sezione "Mototelaio". Le operazioni raffigurate e le relative descrizioni di questo paragrafo si riferiscono alla testa verticale; il medesimo procedimento dovrà essere eseguito anche per la testa orizzontale. Per una miglior comprensione le figure mostrano una testa rimossa dal motore.



- ↳ Dopo aver rimosso il coperchio di ispezione (1), con uno spessimetro verificare il gioco esistente.
- ↳ Con valvola in posizione di riposo, infilare la lama dello spessimetro tra bilanciere di apertura e registro; contemporaneamente fare leva con un cacciavite (B) sotto alla forchetta del bilanciere di chiusura. Il gioco deve rientrare nei valori prescritti:

#### Bilanciere di apertura:

Aspirazione: mm	<b>0,05-0,18</b>
Limite	<b>0,05</b>

Scarico: mm	<b>0,05-0,23</b>
Limite	<b>0,05</b>

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

#### Bilanciere di chiusura:

Aspirazione: mm	<b>0,16-0,25</b>
Limite	<b>0,25</b>

Scarico: mm	<b>0,11-0,20</b>
Limite	<b>0,20</b>

Se i valori riscontrati risultano fuori dai limiti prescritti, determinare comunque il valore e procedere alla registrazione come descritto al paragrafo successivo.

## CHECKING VALVE CLEARANCES

- ↳ To reach the valves, remove the fuel tank, the air box and the throttle body first.
- ↳ To remove the timing belt covers, disconnect the battery and the battery holder leaving all users connected.



### Note

All these operations are described in section "Frame". Procedures and figures contained in this paragraph relate to the vertical head; repeat the same procedures on the horizontal head as well. For reasons of clarity, the figures show the cylinder head removed from the engine.

- ↳ Remove the inspection cover (1). Use a feeler gauge to check clearance.
- ↳ With the valve in rest position, fit the feeler gauge between opening (upper) rocker arm and opening adjuster. At the same time, lever with a screwdriver (B) placed under the closing rocker fork. Clearance must be as follows:

#### Opening rocker arm:

Intake in.	<b>0.001-0.007</b>
Limit	<b>0.001</b>

Exhaust in.	<b>0.001-0.009</b>
Limit	<b>0.001</b>

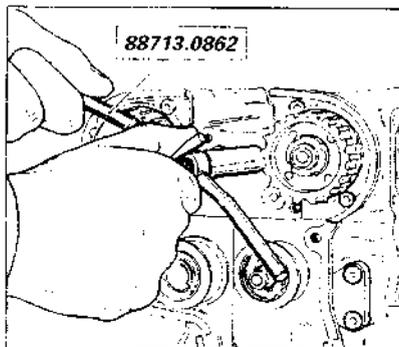
- ↳ With the valve in rest position, fit the feeler gauge between cam follower and cam. Clearance must be as specified:

#### Closing rocker arm:

Intake in.	<b>0.006-0.009</b>
Limit	<b>0.009</b>

Exhaust in.	<b>0.004-0.007</b>
Limit	<b>0.007</b>

If the clearances measured are outside the specified limits, adjust following the instructions in the next section.



### REGISTRAZIONE GIOCO VALVOLE



#### Note

Tutte le operazioni di smontaggio e rimontaggio dei componenti delle teste, sono descritte dettagliatamente alla sezione "Motore".

↳ Rimuovere il coperchio esterno della distribuzione.

### GIOCO DI APERTURA

↳ Rimuovere il coperchio centrale di tenuta dei perni bilancieri

↳ Utilizzando l'attrezzo cod.

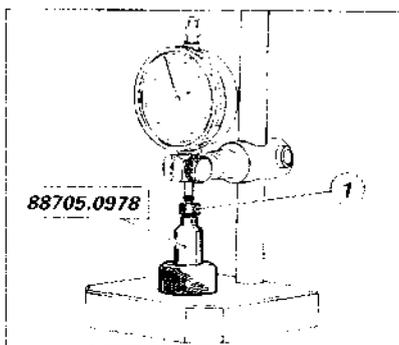
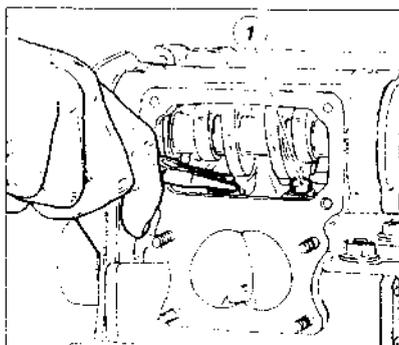
**88713.0862** sfilare parzialmente il perno del bilanciere superiore in modo da poter spostare lateralmente il bilanciere stesso, dall'interno della testa.

↳ Sfilare dalla sommità della valvola il registro (1).

↳ Per sostituirlo con altro di spessore appropriato (scala da **1,8 a 5 mm**), è necessario misurarne lo spessore utilizzando l'apposito calibro cod. **88765.0978** e un comparatore inserito su un supporto a colonna.

↳ Azzerare lo strumento ed inserire il registro sulla sommità del calibro per misurarne lo spessore.

▲ Reinstallare il registro di spessore adatto sulla valvola.



### ADJUSTING VALVE CLEARANCES



#### Note

All disassembly and reassembly procedures relevant to head components are outlined under section "Engine".

↳ Take off the other timing cover.

### OPENING CLEARANCE

↳ Remove the central cover that holds the rocker arm shafts.

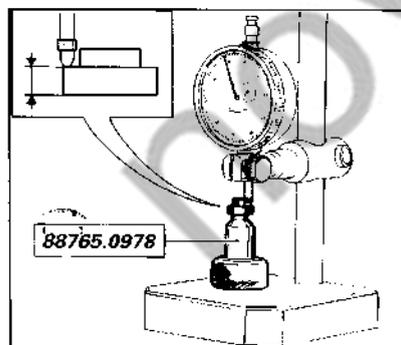
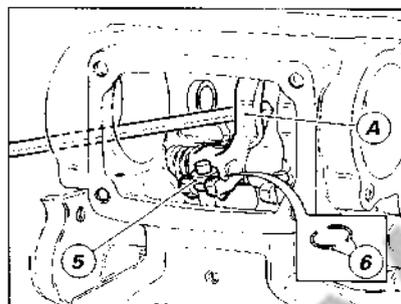
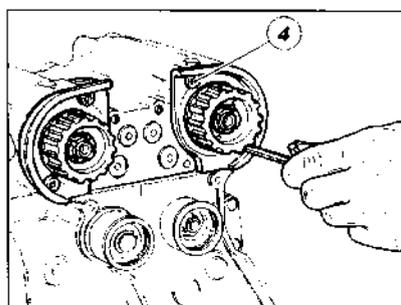
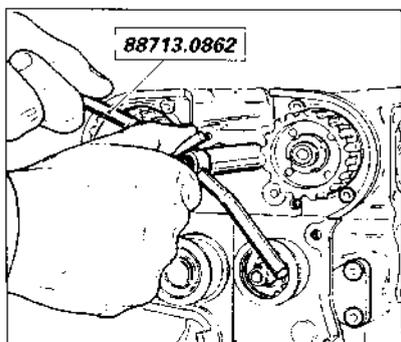
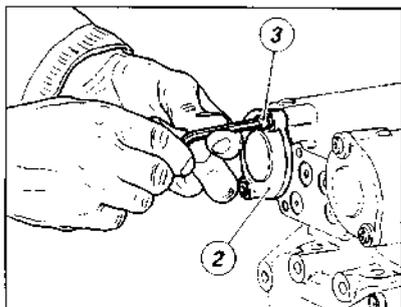
↳ Fit tool no. **88713.0862** and partly slide out the shaft of upper rocker arm. That way, the rocker arm can be shifted to the side inside the head.

↳ Remove the shim (1) from the valve top.

↳ To select a replacement shim with adequate thickness (**1.8 to 5 mm / 0.07 to 0.20 in.** range), measure the old shim with the gauge no. **88765.0978** and a dial gauge fitted on a post support.

↳ Set dial gauge to zero and place a shim on top the gauge to measure its thickness.

▲ Fit an adequate shim on the valve.



### GIOCO DI CHIUSURA

Se il gioco tra bilanciere inferiore e scodellino risulta scarso o abbondante è necessario, per poter sostituire lo scodellino, rimuovere l'albero a camme procedendo in questo modo:

- ↳ Rimuovere il coperchietto (2) svitando le viti (3).
- ↳ Sfilare completamente i perni dei bilancieri superiori riutilizzando l'attrezzo cod. **88713.0862**.
- ↳ Svitare le due viti di fissaggio (4) e sfilare il supporto completo di puleggia e albero a camme dal lato destro.
- ↳ Sfilare i bilancieri superiori dall'interno della testa.
- ↳ Portare il pistone al P.M.S. per evitare che la valvola, priva di ritegno, cada all'interno del cilindro.
- ↳ Con la dovuta cautela, inserire un perno di alluminio dall'apertura del supporto albero a camme facendolo passare dietro al pattino (A); spingere quest'ultimo verso l'esterno e, mantenendolo in questa posizione, sfilare lo scodellino di ritorno (5) e i due semianelli (6) dal gambo della valvola.

### Importante

È opportuno inserire uno straccio sotto alle leve dei bilancieri per evitare ai semianelli (6) di cadere all'interno dei condotti di scolo olio.

- ↳ Controllare lo spessore dello scodellino utilizzando l'apposito calibro cod. **88765.0978** e un comparatore inserito su un supporto a colonna (come mostra la figura).
- ↳ Misurare l'altezza della spalla dello scodellino.
  - ▲ Scegliere lo scodellino appropriato (vengono forniti con spessore della spalla da 2,7÷3,7 mm) per ottenere il gioco prescritto e rimontarlo rifacendo in modo inverso le operazioni precedentemente descritte.
  - ↳ Verificare nuovamente il gioco.
  - ▲ Rimontare i componenti e le strutture rimosse per l'operazione.

### CLOSING CLEARANCE

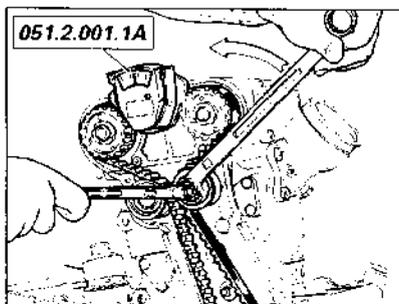
If clearance between lower rocker arm and closing shim is too small or too large, remove the camshaft to replace the closing shim. Proceed as follows:

- ↳ Undo the screws (3) and remove the cover (2).
- ↳ Remove the upper rocker arm shafts using the tool no. **8713.0862**.
- ↳ Undo the two fastening screws (4) and remove the support complete with timing belt roller and camshaft from the right side.
- ↳ Remove the upper rocker arms from the head.
- ↳ Move the piston to the T.D.C. (otherwise the loose valve would fall into the cylinder).
- ↳ Gently fit an aluminium drift into the opening of the camshaft support and slide behind cam follower (A). Push follower outwards and keep it in this position. Remove the closing shim (5) and both split rings (6) from valve stem.

### Caution

Put a cloth under the rockers to prevent the split rings (6) from falling into the oil scavenge holes.

- ↳ Check the shim thickness with the gauge no. **88765.0978** and a dial gauge fitted on a post support (as shown in the figure).
- ↳ Measure shim shoulder thickness.
  - ▲ Select the right shim (shoulder thickness available: 2.7 to 3.7 mm/ 0.11 to 0.15 in.) so to obtain the required clearance and reverse the above procedure to fit it.
  - ↳ Check clearance again.
  - ▲ Refit any components and parts you have removed.



## REGISTRAZIONE TENSIONE CINGHIE DISTRIBUZIONE

L'operazione di registrazione tensione cinghie distribuzione è possibile anche con motore installato sul telaio, dopo aver rimosso la semicarenatura destra, la batteria, il porta batteria e tutti i componenti che possono interferire con lo strumento di misura, lasciando tutti gli utilizzatori collegati (vedi sezione "Mototelaio").

○ Rimuovere i coperchi esterni delle cinghie distribuzione svitando le viti di fissaggio.



### Note

Per una migliore comprensione, la figura mostra un blocco motore rimosso dal telaio.

Per registrare la tensione agire nel modo seguente:

- posizionare il cilindro relativo al controllo in fase di scoppio (valvole chiuse);
- allentare completamente la cinghia agendo sull'eccentrico, dopo aver allentato il dado di serraggio;
- applicare lo strumento di misura (cod. **051.2.001.1A**), opportunamente configurato per motori 4 valvole, nel braccio di cinghia compreso tra le due pulegge di comando alberi distribuzione;
- ruotare l'eccentrico in senso antiorario raggiungendo il valore max. sulla scala dello strumento; invertendo il senso di rotazione, fissare il tenditore al valore di **2,5**.



### Importante

È importante che il valore della tensione sullo strumento venga raggiunto durante la fase di rilascio (valori decrescenti sulla scala dello strumento).

- ▲ Bloccare il dado di serraggio alla coppia prescritta, controllando che lo strumento mantenga il valore impostato.
- ▲ Rimontare le strutture rimosse per l'operazione.

## ADJUSTING TIMING BELT TENSION

Timing belts can be tensioned up with the engine in the frame. To access the belts, remove the RH body panel, the battery, the battery mount and all components that could interfere with the measuring instrument and leave all items connected (see section "Frame").

○ Unscrew the retaining screws on the timing belt covers and remove the covers.



### Note

For reasons of clarity, the figures show the engine block removed from the frame.

Set timing belt tension as follows:

- bring the cylinder you wish to check in the combustion stroke position (valves closed);
- loosen the lock nut, turn the eccentric and fully slacken the belt;
- fit the gauge no. **051.2.001.1A** suitably configured for 4-valve engines to the portion of belt between the two belt rollers that drive the camshafts;
- turn the eccentric counterclockwise until reaching end of scale. Then tighten tensioner roller at **2.5** tension.

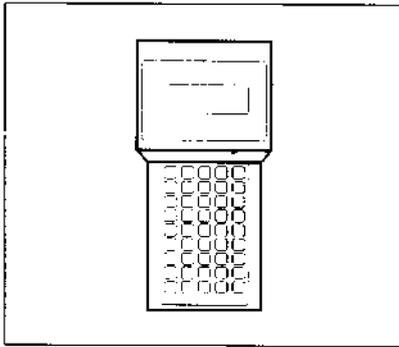


### Caution

The tension value must be read off on the gauge when the tension is released (instrument reading decreases).

▲ Tighten the lock nut to specified torque. Check the instrument reading remains unchanged in the process.

▲ Refit any parts or components you have removed.



## **REGISTRAZIONE CORPO FARFALLATO**

Il corpo farfallato costituisce un elemento molto importante per la gestione della potenza del motore, sia in termini di resa prestazionale che nel controllo dell'emissione dei gas di scarico.

Esso è composto da varie parti che vengono assemblate e tarate tenendo conto, in fase di produzione, dei risultati acquisiti dalle molteplici prove sostenute da tecnici e collaudatori. Ogni elemento del corpo farfallato costituisce parte integrante e inscindibile del sistema di iniezione-accensione e deve funzionare in perfetta sintonia con tutti gli altri elementi.

Per rispondere a questa esigenza di equilibrio sconsigliamo di intervenire in maniera parziale sul corpo farfallato ed illustriamo la procedura da seguire per la messa a punto completa di questo elemento.

Illustreremo le seguenti operazioni:

- ↳ posizione del potenziometro;
- ↳ bilanciamento delle portate d'aria;
- ↳ registrazione titolo miscela al regime di minimo

La registrazione del titolo della miscela al minimo è uno dei parametri di funzionamento del motore controllati da quasi tutte le normative antinquinamento internazionale. Il rispetto di questa normativa porterà ad avere un titolo della miscela "magro" (intorno al valore **1,5%** di CO) per contro, l'esigenza di una migliore guidabilità porterà invece ad un titolo di "massimo carico" equivalente ad una percentuale di CO compresa tra **4 e 6%**. Considerando l'utilizzo in molti casi agonistico del mezzo teniamo conto di quest'ultimo criterio.

Per l'esecuzione pratica di queste operazioni è necessario disporre di:

- ↳ strumento di diagnosi "MATHESIS" cod. **88765.1068**;
- ↳ vacuometro a colonne di mercurio;
- ↳ CO tester.

## **THROTTLE BODY ADJUSTMENTS**

The throttle body is a crucial component in engine power management and is responsible for performance and exhaust emission control.

During production the throttle body assembly is adjusted and set using data from extensive testing. Each part of the throttle body assembly is an integral part of the injection-ignition system and must work in complete harmony with all the other parts of the system.

The throttle body should therefore be seen as a whole and we strongly advise you to treat it as such. This section describes the procedure for adjusting the throttle body as a system.

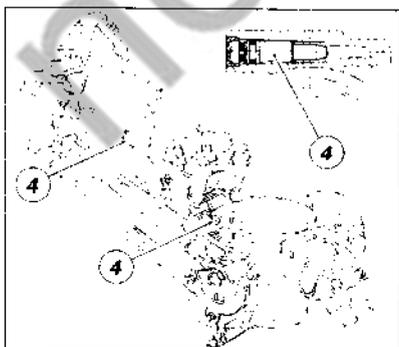
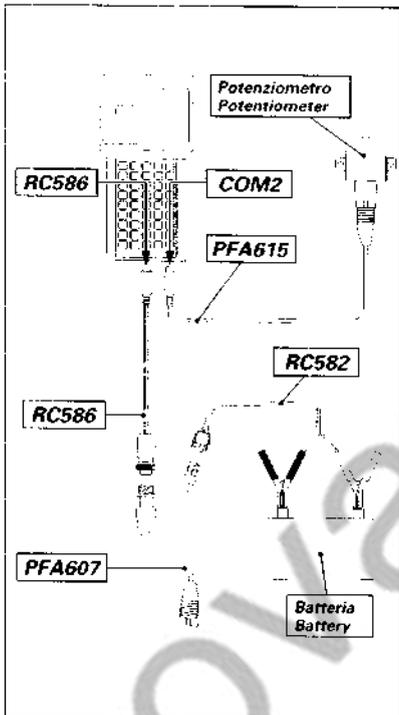
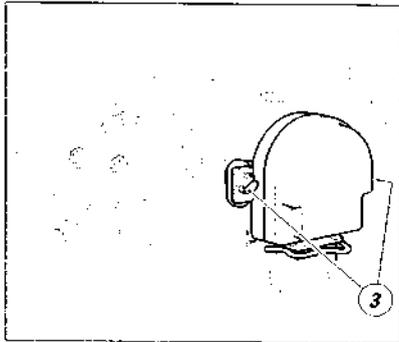
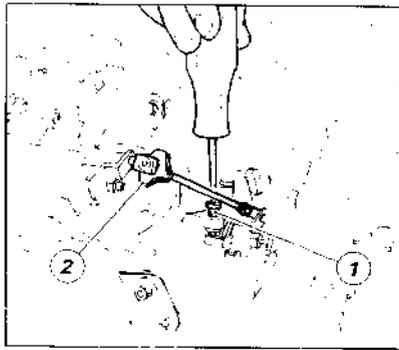
This section describes the following operations:

- ↳ Positioning the throttle position sensor.
- ↳ Balancing the air flow.
- ↳ Adjusting the idling mixture.

The idling mixture strength is an engine operating parameter subject to strict international environmental protection legislation. This legislation tends towards a lean mixture (with CO at **1.5%**) while optimum vehicle performance tends towards full-load mixtures with CO values between **4% and 6%**. Considering that the motorcycle concerned is typically used for racing, the setting described here is that for optimum performance.

For this operation you will require the following instruments:

- ↳ "MATHESIS" tester code no. **88765.1069**;
- ↳ Mercury column vacuumeter.
- ↳ CO tester.



### Posizione del potenziometro

Agire nel modo seguente dopo aver regimato termicamente il motore:

- ↳ staccare il serbatoio dal telaio e rimuovere i cornetti di aspirazione e l'air-box nel modo descritto alla sezione "Mototelaio";
- ↳ Allentare completamente o staccare il cavo di comando acceleratore dal corpo farfallato.
- ↳ Svitare la vite di registro (1) della farfalla cilindro orizzontale in modo che non appoggi sul relativo fincorsa.

↳ Agire sul pomello (2) del tirante di collegamento delle farfalle per accertarsi che la farfalla MASTER (quella del lato potenziometro) risulti completamente chiusa.

↳ Collegare il cavo di alimentazione del "MATHESIS" (RC 582) alla batteria della moto e al connettore a 3 vie del cavo adattatore autodiagnosi PAKARD (PF A 607).

↳ Connettere il cavo adattatore autodiagnosi PAKARD al cavo adattatore autodiagnosi CDS (RC 586) e collegare quest'ultimo alla porta centrale dello strumento.

↳ Collegare il cavo adattatore per potenziometro (PF A 615) alla porta COM 2 dello strumento e al potenziometro del corpo farfallato.

↳ Introdurre la "Memory card", entrare nella funzione "Potenziometro" e verificare sullo strumento il valore di  $150\text{ mV} \pm 15$ .

↳ In caso di valori differenti, allentare le 2 viti (3) di fissaggio potenziometro e, mantenendo in posizione di chiusura la farfalla MASTER, ruotare il potenziometro fino a leggere sullo strumento il valore prescritto.

↳ Serrare le viti (3) del potenziometro quindi staccare la connessione del "MATHESIS" dal potenziometro e riconnettere il cablaggio della moto.

↳ Se è stato staccato, reinserire il terminale del cavo di comando acceleratore nella carrucola per attivare il comando e registrare la corsa seguendo le indicazioni riportate al paragrafo "Regolazione cavo di comando del gas" di questa sezione.

### Bilanciamento delle portate d'aria

↳ Collegare il vacuometro ai collettori aspirazione dopo aver rimosso la vite che chiude il foro di applicazione del raccordo dello strumento.

↳ Chiudere completamente le viti (4) di by-pass.

↳ Avviare la moto e mantenerla leggermente accelerata.

↳ Bilanciare la depressione nei condotti di aspirazione agendo sul pomello (2) del tirante di collegamento delle due farfalle.

### Positioning the throttle position sensor

Warm up engine then proceed as follows:

↳ take the tank out of the frame and remove intake funnels and air box as described in section "Frame";

↳ Fully loosen or disconnect the accelerator and choke control cables from the throttle body.

↳ Unscrew the horizontal cylinder throttle adjuster screw (1) so that it is not resting on its end stop.

↳ Rotate the knob (2) of the throttle linkage so that the MASTER throttle (on the throttle position sensor side) is fully closed.

↳ Connect the "MATHESIS" (RC 582) tester power supply cable to the bike battery and to the 3-way Packard self-diagnosis adapter cable (PF A 607).

↳ Connect the 3-way Packard self-diagnosis adapter cable to the CDS self-diagnosis adapter cable (RC 586). Connect the CDS adapter cable to the main port on the tester.

↳ Connect the throttle position sensor adapter cable (PF A 615) to the throttle position sensor interface and the COM 2 port on the tester.

↳ Insert the memory card in the tester and access the "Throttle position sensor" function. You should get a reading of  $150\text{ mV} \pm 15$ .

↳ If you obtain a different reading, loosen the two throttle position sensor retaining screws (3). Keeping the MASTER throttle in the closed position, turn the throttle position sensor until you obtain the specified reading on the tester.

↳ Tighten the throttle position sensor screws (3). Disconnect the "MATHESIS" tester from the throttle position sensor and reconnect motorcycling wiring.

↳ If you have disconnected throttle Bowden cable terminal, slide the cable onto the pulley and adjust cable travel as indicated in the next section.

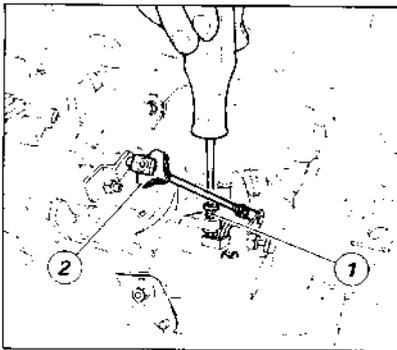
### Balancing air flow

↳ Remove the screw on the vacuometer connector hole and connect the vacuometer to the intake manifolds.

↳ Fully tighten and close the by-pass screws (4).

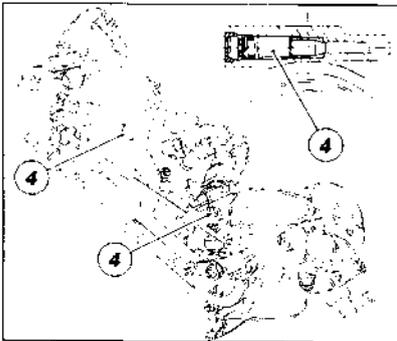
↳ Start the engine and run it slightly fast.

↳ Balance the vacuum in the intake manifolds by turning the throttle linkage knob (2).

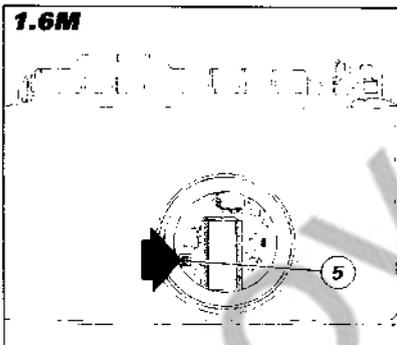
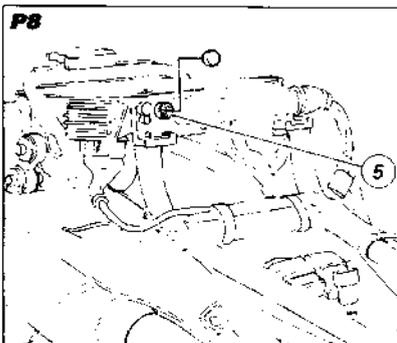


### Registrazione titolo miscela al regime di minimo

- Collegare il potenziometro allo strumento di diagnosi, come descritto per la registrazione della sua posizione ed entrare nella funzione "Autodiagnosi".
- Agire sulla vite di registro (1) MASTER, fino a leggere sullo strumento un valore di **2,58°**.
- Rimontare tutte le strutture rimosse.
- Allentare poi le viti (4) di by-pass di ogni cilindro, fino ad ottenere un regime minimo di **1000-1100 min<sup>-1</sup>**, con portate d'aria bilanciate.
- Nel caso in cui il corpo farfallato risulti particolarmente usurato, è possibile trovare difficoltà a regimare il motore. In questi casi agire sulla vite (1) di registro fino ad ottenere il regime prescritto, modificando in questo modo il valore precedentemente trovato.



- Collegare un CO tester alle prese sui tubi di scarico mediante i raccordi cod. **88713.1010** e registrare il tenore di CO in ogni cilindro agendo sulle viti di by-pass (4). Se la percentuale riscontrata non rientra nei valori stabiliti operare sul trimmer (5) della centralina, dopo aver asportato il tappo di protezione. Il trimmer agisce come una vite di miscela: svitando si arricchisce, avvitando si smagrisce.
- Spingere il bottone (6) sul comando del gas e, operando sul registro (7) del cavo, controllare che il motore giri a un regime di **1500-1600 min<sup>-1</sup>**.

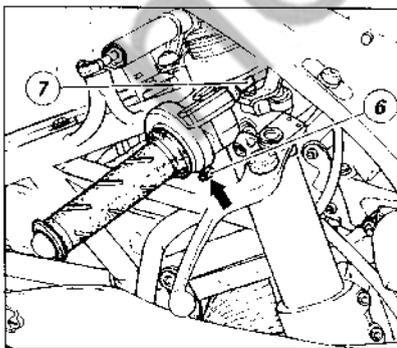


### Importante

L'esecuzione in successione di queste operazioni può alterare il risultato di quelle precedenti; è pertanto necessario raggiungere il compromesso migliore che in questo caso corrisponde a:

- portate d'aria bilanciate;
- percentuale di CO compreso tra **1,5 e 6%**;
- regime minimo corrispondente a **1.000-1.100 min<sup>-1</sup>**.

Considerando che il trimmer agisce analogamente per tutti gli iniettori può accadere che uno dei cilindri risulti più ricco dell'altro. Se questa differenza è contenuta ( $\pm 0,5\%$ ) ciò non costituisce un problema. Se la differenza è considerevole (esempio **1%**) conviene sacrificare un po' il perfetto bilanciamento delle portate d'aria a favore di una migliore uniformità di titolo che si otterrà chiudendo la vite di by-pass del cilindro più "magro" o aprendo leggermente quella del cilindro più "ricco".



### Adjusting idling mixture

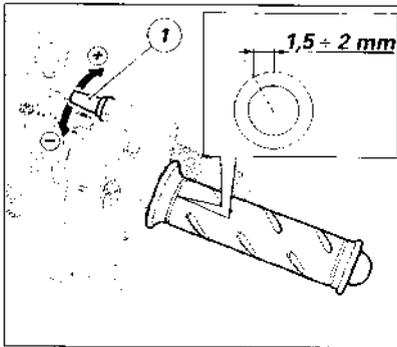
- Connect the throttle position sensor to the tester as described in the positioning procedure and access the "Self-diagnosis" function.
- Turn the MASTER adjuster screw (1) until you obtain a reading of **2.58°**.
- Refit any parts you have removed.
- Unscrew the by-pass screws (4) for each cylinder until you obtain an idling speed of **1000-1100 rpm** with balanced air flow.
- If throttle body is deteriorated, you will find some difficulty in setting idling speed. When this is the case, turn the adjuster screw (1) until obtaining the idling rpm specified.
- To check the CO level, connect the CO tester to the exhaust pipes using connectors code no. **88713.1010**. Set the CO level in each cylinder by turning the by-pass screws (4). If the CO rate is not within specified values, remove the trimmer cover on the control unit and adjust the trimmer (5) accordingly. The trimmer is similar to a mixture screw; turn the trimmer clockwise to enrich the mixture; turn the trimmer anti-clockwise to lean out the mixture.
- Press button (6) on the throttle twistgrip and work the cable adjuster (7) to make sure that engine is running at **1500-1600 rpm**.

### Caution

Adjustment of the throttle and starter cables can change the results of the other adjustments made previously. Here it is a question of striking the right compromise between one set of adjustments and the other. You must, however, optimise adjustments to obtain the following result:

- Balanced air flow
- CO level between **1.5 and 6%**
- Idling speed **1,000-1,100 rpm**.

The trimmer adjusts all the injectors in the same way and as a result it may occur that one cylinder runs richer than another. This is not a problem when the difference is small (e.g.  $\pm 0.5\%$ ). If the difference is large (e.g. **1%**), it will be necessary to sacrifice perfect air flow balancing in favour of a more uniform mixture. Do this by closing the by-pass screw of the cylinder which is running leaner and slightly opening the by-pass screw of the cylinder which is running richer.



## REGOLAZIONE CAVO DI COMANDO ACCELERATORE

### Importante

Operando sul cavo di comando acceleratore si può compromettere la registrazione del corpo farfallato. Consultare il paragrafo precedente prima di intervenire sul registro del cavo sopracitato.

La manopola di comando dell'acceleratore in tutte le posizioni di sterzata deve avere una corsa a vuoto, misurata sulla periferia del bordino della manopola, di  $1,5 \pm 2$  mm.

Se è necessario regolarla, agire sull'apposito registro (1) situato in corrispondenza del comando stesso. Regolazioni più consistenti sul cavo del gas si possono effettuare agendo sul registro (2) posto sul lato destro del corpo farfallato.

Dopo aver sfilato il cappuccio, allentare il controdado (3) e operare sul registro (2) per stabilire il gioco prescritto.

▲ Serrare il controdado e calzare il cappuccio di protezione.

Periodicamente è necessario controllare la condizione della guaina esterna del cavo di comando acceleratore. Non deve presentare schiacciamenti o screpolature nel ricoprimento plastico esterno.

Per mantenere la scorrevolezza del comando lubrificare periodicamente l'estremità del cavo di trasmissione con grasso prescritto.

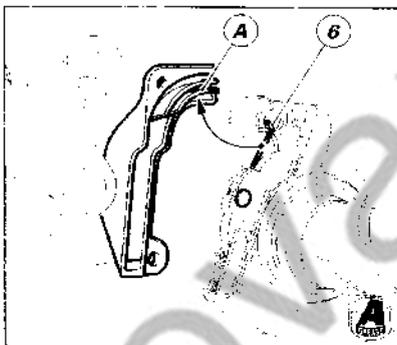
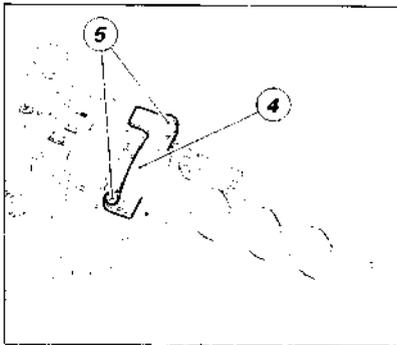
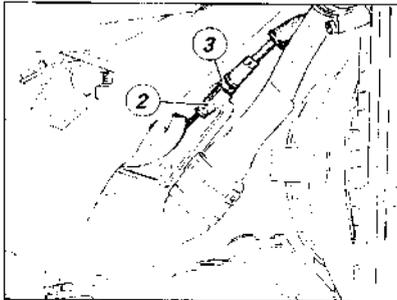
Verificare, agendo sul comando, il funzionamento scorrevole del cavo interno: se si manifestano attriti o impuntamenti sostituirlo.

Per lubrificare il comando acceleratore è necessario rimuovere il coperchietto (4) svitando le 2 viti (5) di fissaggio.

Ingrassare l'estremità del cavo (6) e la carrucola.

▲ Richiudere con molta attenzione il comando inserendo il cavo (6) nella slitta (A) del coperchietto (4).

▲ Bloccare il coperchio con le due viti (5) di fissaggio.



## ADJUSTING THE THROTTLE CABLE

### Caution

Adjustment of the throttle cable can affect throttle body adjustments. Before you adjust this cable, refer to the previous section.

The throttle twist grip must have a free travel of  $1.5$  to  $2$  mm/ $0.078$ - $0.157$  in. (measured on the twist grip rim) in all steering positions.

Fine adjustments can be made by turning the adjuster (1) on the twist grip. For larger adjustments, use the adjuster (2) on the RH side of the throttle body.

Remove the cap, loosen the lock nut (3) and turn the adjuster (2) to obtain the cable play required.

▲ Tighten the lock nut and slide the protective cap back on.

At regular intervals, check the condition of the outer sheath on the accelerator cables. The plastic sheathing must be undamaged and free from cracks and kinks.

Grease the cable ends with the specified grease.

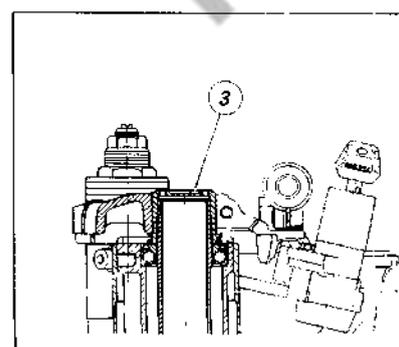
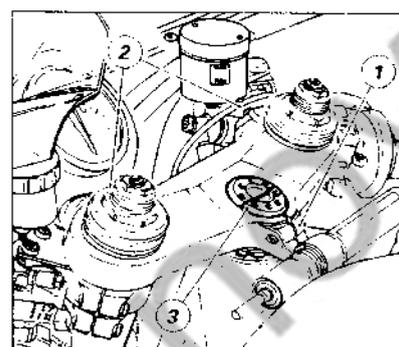
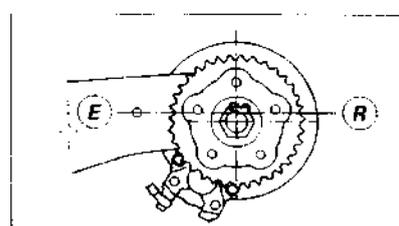
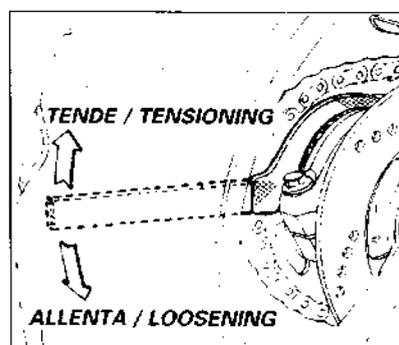
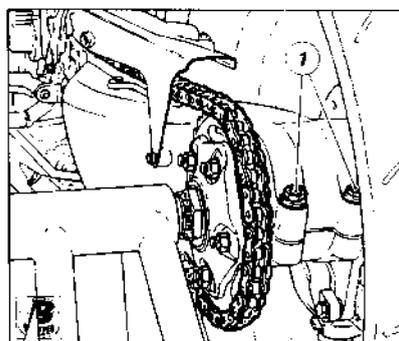
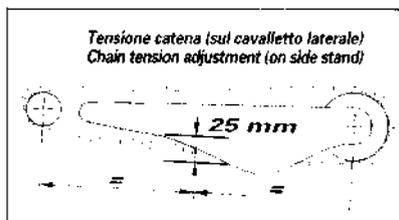
Operate the twist grip and the choke lever to check that the cables operate smoothly. Change cables which jam or are stiff to operate.

To grease the throttle cable mechanism: unscrew the 2 screws (5) and remove the twist grip cover (4).

Grease the cable end (6) and the cam pulley.

▲ When refitting the cover ensure that the cable (6) is inserted in the slider (A) in the cover (4).

▲ Refit the cover and tighten the retaining screws (5).



## REGOLAZIONE TENSIONE CATENA

Con motociclo sul cavalletto laterale verificare che la distanza tra esterno catena e pattino sul forcellone, nel punto intermedio tra asse forcellone e asse ruota, sia **25 mm**.

Se ciò non risulta procedere come segue:

- ↳ con la chiave poligonale di 14 mm in dotazione allentare le due viti (1) che tengono bloccato il mozzo posteriore al forcellone;
- ↳ applicare la prolunga alla chiave in dotazione e inserire il dentino di quest'ultima in un settore del mozzo eccentrico;
- ↳ ruotare il mozzo eccentrico fino ad ottenere la giusta tensione della catena. Ruotando in senso antiorario si tende la catena; in senso orario si allenta (vista lato catena);

### Importante

Durante questa operazione mantenere sempre l'asse della ruota (R) al di sotto dell'asse eccentrico (E).

- ▲ lubrificare con grasso prescritto sottotesta e filetto, quindi bloccare le viti (1) alla coppia di serraggio prescritta procedendo con sequenza 1-2-1.

### Attenzione

Il corretto serraggio delle viti di bloccaggio del mozzo eccentrico è fondamentale per la sicurezza del pilota e del passeggero.

## REGISTRAZIONE GIOCO CUSCINETTI DELLO STERZO

Riscontrando eccessiva libertà di movimento del manubrio o scuotimento della forcella rispetto all'asse di sterzo è necessario procedere alla regolazione nel modo seguente:

- ↳ allentare le viti (1) del morsetto di tenuta cannotto sulla testa di sterzo;
- ↳ allentare le viti (2) sulla testa di sterzo in corrispondenza dei morsetti di tenuta steli forcella;
- ↳ bloccare con apposita chiave **88713.1058** la ghiera (3) di registrazione alla coppia di serraggio prescritta;
- ▲ spingere in appoggio sulla ghiera (3) la testa di sterzo e serrare le viti allentate in precedenza alla coppia prescritta.

## ADJUSTING CHAIN TENSION

With the motorcycle on the side stand, the distance between chain outer side and swing arm sliding shoe measured at the mid-point between swing arm and wheel axis should be **25 mm/0.98 in**.

If necessary, adjust as follows:

- ↳ loosen the two screws (1) that secure rear hub to swing arm using the 14-mm/0.55 in. pin wrench supplied with the tool kit;
- ↳ fit the extension to the wrench and hook wrench pin to a sector of the eccentric hub;
- ↳ turn the eccentric hub until chain tension is correct. Turn clockwise to tension up, anticlockwise to slacken (viewed from chain side);

### Caution

During this operation, wheel axis (R) should always remain below eccentric hub axis (E).

- ▲ smear recommended grease on head underside and threads of screws (1) then tighten the screws to the specified torque in a 1-2-1 sequence.

### Warning

A proper eccentric hub fastening screw tightening is of major importance for the rider's and passenger's safety.

## ADJUSTING STEERING BEARING PLAY

Should you find that handlebar free play or fork side play relative to steering axis are excessive, adjust as follows:

- ↳ loosen screw (1) on the clamp that secures steering tube to steering head;
- ↳ loosen the screws (2) located on steering head at fork legs clamps;
- ↳ use wrench no. **88713.1058** to tighten the ring nut (3) to specified torque;
- ▲ push steering head until it contact the ring nut (3) and tighten the screws you have loosened previously to specified torque.

## REGISTRAZIONE POSIZIONE PEDALE COMANDO CAMBIO E FRENO POSTERIORE

Per assecondare le esigenze di guida di ogni pilota è possibile modificare la posizione delle leve comando cambio e freno posteriore rispetto all'appoggiapiedi.

Le figure riportano le quote per poter ristabilire la configurazione originale di detti componenti.

Per modificare la posizione della leva comando cambio agire nel modo seguente:

- ↳ Bloccare l'asta (A) e allentare i controdadi (B) e (C).



### Note

Il dado (B) ha un filetto sinistrorso.

- ↳ Ruotare l'asta (A), operando con una chiave aperta sulla parte esagonale, facendo assumere al pedale cambio la posizione desiderata.

▲ Serrare contro l'asta entrambi i controdadi.

Per modificare la posizione della leva comando freno posteriore agire nel modo seguente:

- ↳ Allentare il controdado (D).
- ↳ Ruotare la vite (E) di registro corsa pedale fino a stabilire la posizione desiderata.

▲ Serrare il controdado (D).

● Verificare, agendo a mano sul pedale, che questo presenti un gioco di circa **1,5-2 mm** prima di iniziare l'azione frenante.

Se così non risulta occorre modificare la lunghezza dell'astina di comando nella pompa nel modo seguente.

- ↳ Allentare il controdado (F) sull'astina della pompa.

▲ Avvitare l'astina sulla forcella (G) per aumentare il gioco o svitarla per diminuirlo.

▲ Serrare il controdado (F) e verificare nuovamente il gioco.

## ADJUSTING THE POSITION OF THE GEAR CHANGE AND REAR BRAKE PEDALS

The position of the gear change and brake pedals relative to the footpegs can be adjusted to suit rider preferred riding position.

Indicated in the figures are the standard factory settings, in the event you need to reposition the concerned components.

To adjust the position of the gear change pedal, proceed as follows:

- ↳ Clamp the rod (A) and loosen the lock nuts (B) and (C).



### Note

Lock nut (B) has a left-hand thread.

- ↳ Turn the rod (A) until the gear change pedal is in the required position.

▲ Tighten the two lock nuts.

To adjust the position of the rear brake pedal, proceed as follows:

- ↳ Loosen the lock nut (D).

↳ Turn the pedal travel adjuster screw (E) until the pedal is in the required position.

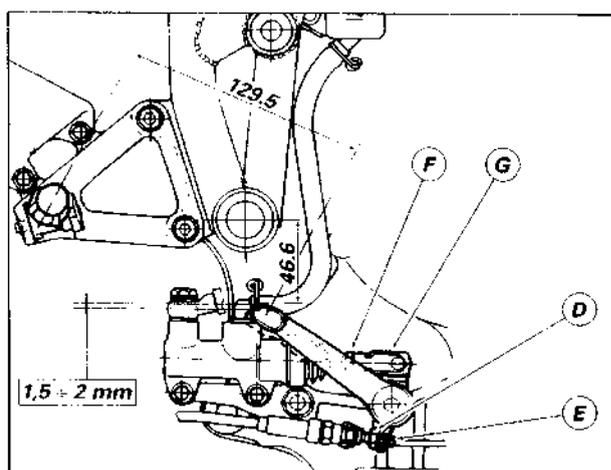
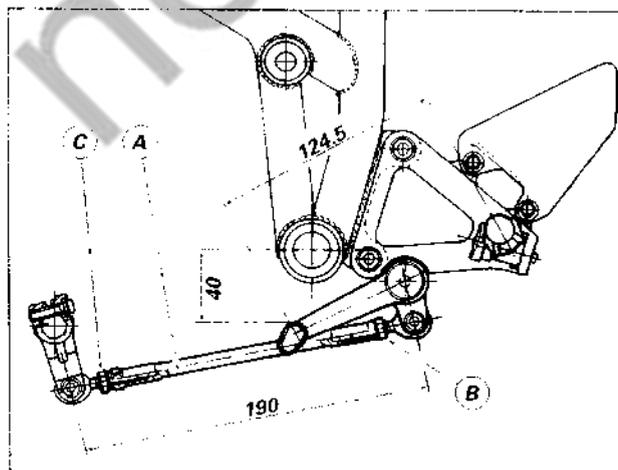
▲ Tighten the lock nut (D).

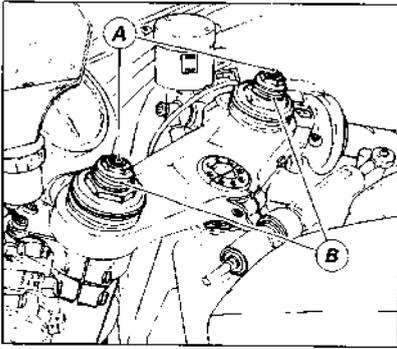
● Operate the pedal by hand and check that there is **1.5 to 2 mm / 0.059 to 0.078 in.** of pedal free play before the brake begins to operate. If this is not the case, adjust the length of the brake cylinder control rod as follows:

- ↳ Loosen the lock nut (F) on the brake cylinder control rod.

▲ To increase the amount of pedal free play, screw the rod further into the fork (G). To decrease the amount of pedal free play, unscrew the rod away from the fork (G).

▲ Tighten the lock nut (F) and check the amount of pedal free play.





## REGOLAZIONE FORCELLA ANTERIORE

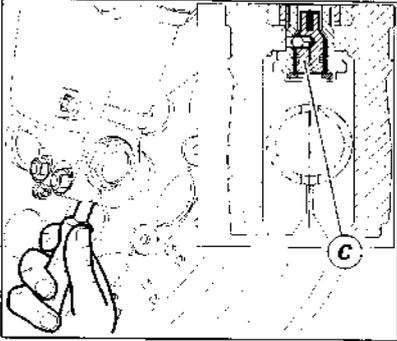
La forcella è regolabile sia nella fase di estensione sia nella compressione degli steli.

La regolazione avviene per mezzo dei registri esterni a vite:

A) per modificare il freno idraulico in estensione;

B) per modificare il precarico delle molle interne;

C) per modificare il freno idraulico in compressione.



↳ Ruotare con un piccolo cacciavite a taglio il registro (A), posto sulla sommità di ogni stelo forcella, per intervenire sul freno idraulico in estensione.

↳ Per agire sul registro (C) introdurre un cacciavite attraverso il foro passante sul perno ruota in corrispondenza dell'asse stelo forcella.

Ruotando le viti (A e C) di regolazione si avvertiranno degli scatti, ognuno dei quali corrisponde ad una posizione di smorzamento. Avvitando completamente la vite fino a bloccarla si ottiene la posizione "0", che corrisponde alla massima frenatura.

A partire da questa posizione, ruotando in senso antiorario, si possono contare i vari scatti che corrisponderanno successivamente alle posizioni 1, 2, ecc.

Le posizioni standard sono le seguenti:

- compressione:

12 scatti;

- estensione:

11 scatti.

Il valore massimo è di 14 scatti a cui corrisponde la posizione di minima frenatura.

↳ Per modificare il precarico della molla interna ad ogni stelo ruotare il registro ad estremità esagonale (B) con una chiave esagonale di 22 mm. Il valore del precarico (1) può variare tra 25 e 10 mm.

- La taratura originale corrisponde a 20 mm.

### Importante

Regolate i registri di entrambi gli steli sulle medesime posizioni.

## FRONT FORK ADJUSTMENT

Front fork features compression and rebound damping and spring preload adjustment.

The fork has three external adjusters:

A) rebound adjuster

B) spring preload adjuster

C) compression adjuster.

↳ To set rebound damping, use a small screwdriver to turn the adjuster (A) on the top end of each fork leg.

↳ To adjust compression damping, insert a screwdriver through the wheel shaft hole on fork leg axis and turn the adjuster (C).

Adjusters A and C have click settings that determine the different damping positions.

Hardest damping is obtained with the adjuster fully tightened to the "0" position, that you can use as a starting point.

Turn the adjuster anti-clockwise and count the clicks corresponding to the various settings.

Standard settings are:

- Compression:

12 clicks.

- Rebound:

11 clicks.

The compression and rebound adjusters have a total of 14 click settings each; the 14th click gives the softest damping.

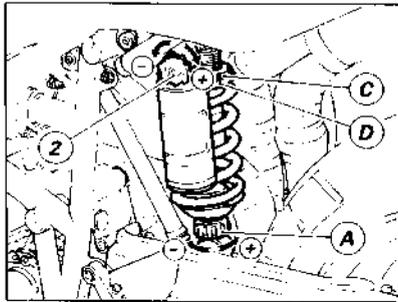
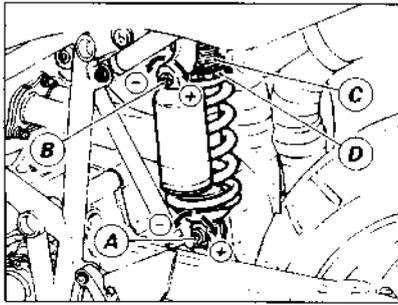
↳ To change the preload of the stanchion springs, use a 22 mm/0.87 in. hex. spanner to turn the hexagon caps (B) of the stanchions.

Spring pre-loading (1) can be set to between 25 and 10 mm/0.98 and 0.39 in.

- Factory setting is 20 mm/0.79 in.

### Caution

The adjusters of both fork legs must be set to the same positions.



## REGOLAZIONE AMMORTIZZATORE POSTERIORE

L'ammortizzatore posteriore è dotato di registri esterni che permettono di adeguare l'assetto della moto alle condizioni di carico.

Il registro (A), in corrispondenza del fissaggio inferiore dell'ammortizzatore al forcellone, regola il freno idraulico nella fase di estensione (ritorno);

Il registro (B), solidale al polmone di espansione dell'ammortizzatore sul lato sinistro, regola il freno idraulico nella fase di compressione.

Le ghiera (C e D), poste nella parte superiore dell'ammortizzatore, registrano il precarico della molla esterna.

Ruotando in senso orario i registri (A e B) si aumenta il freno; viceversa diminuisce.

### ● Taratura **Standard**:

dalla posizione di tutto chiuso (senso orario) svitare i registri (A - B):  
di **1 giro (EU/USA)**;  
di **14 click (SPS/S)**.

Per modificare il precarico della molla allentare, con una chiave a settore, la ghiera superiore (C). Avvitando o svitando la ghiera inferiore (D) aumenterà o diminuirà il precarico.

● **Lunghezza Standard** della molla.  
**160 mm (EU/USA)**;  
**151 mm (SPS/S)**.



### **Attenzione**

Per ruotare le ghiera di registrazione del precarico utilizzare solamente una chiave specifica ed usarla con particolare cautela per evitare che il dente della chiave possa uscire improvvisamente dal vano della ghiera durante il movimento. Se ciò dovesse accadere, la mano dell'utilizzatore potrebbe urtare violentemente altre parti del motociclo. Non utilizzare assolutamente chiavi con dente troppo piccolo o con impugnatura troppo corta.



### **Attenzione**

L'ammortizzatore contiene gas ad alta pressione e potrebbe causare seri danni se smontato da personale inesperto.



### **Importante**

Nell'uso con passeggero e bagaglio precaricare al massimo la molla dell'ammortizzatore posteriore per migliorare il comportamento dinamico del veicolo ed evitare possibili interferenze col suolo. Ciò può richiedere l'adeguamento della regolazione del freno idraulico in estensione.

## ADJUSTING THE REAR SHOCK ABSORBER

The rear shock absorber has an external adjuster for setting the motorcycle so as to match load conditions.

The adjuster (A) is located at monoshock bottom end, at the connection with the swinging arm. This adjuster controls rebound damping.

The adjuster (B) is on the shock absorber expansion reservoir on the LH frame side and controls compression damping.

The ring nuts (C and D) on top of the shock absorber, adjust the preloading of the external spring. Turning the adjusters (A and B) clockwise increases damping; turning the adjusters anti-clockwise gives softer damping.

### ● **Standard** setting:

Working from the fully closed position (i.e. turned full lock clockwise), unscrew the adjusters (A and B)  
by **1 full turn (EU/USA)**;  
by **14 clicks (SPS/S)**.

To change spring preloading, loosen the upper ring nut (C) with a pin wrench. To increase or decrease spring preloading, tighten or loosen the lower ring nut (D).

● **Standard** spring length  
**160 mm/6.30 in. (EU/USA)**;  
**151 mm/5.94 in. (SPS/S)**.



### **Warning**

Use the special wrench only to turn the ring nuts for preload adjustment. Be very careful, as the wrench pin might slip off ring slot suddenly and you might hit motorcycle parts with your hand. Do not use wrenches which are too small or have short handles.



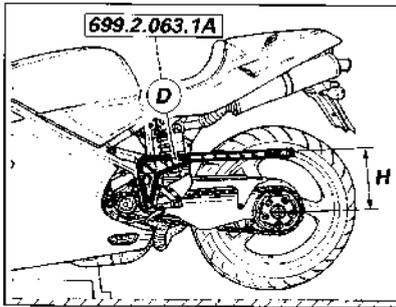
### **Warning**

The shock absorber is filled with high-pressure gas and could cause severe damage if inexpertly dismantled.



### **Caution**

If the motorcycle is to be driven with a pillion passenger or luggage on board, set the rear shock absorber spring preloading to the maximum to ensure the best handling and proper ground clearance at all times. It may also be necessary to adjust rebound damping accordingly.



## VARIAZIONE ASSETTO MOTO

L'assetto originale della moto rappresenta il risultato di prove effettuate dai tecnici e collaudatori DUCATI nelle più svariate condizioni di utilizzo. La modifica di questo parametro rappresenta una operazione molto delicata che, se eseguita con imperizia, può risultare pericolosa. Considerando l'indirizzo agonistico a cui viene spesso destinato questo mezzo, la DUCATI ha ritenuto opportuno dotarlo di soluzioni che consentano di poter variare la geometria della sospensione posteriore e dello sterzo per adeguarlo ad ogni circuito. Molteplici sono i parametri che possono influenzare l'assetto; risulta quindi di fondamentale importanza disporre di uno strumento che permetta di verificare la posizione in altezza dell'asse ruota rispetto ad un punto fisso del motociclo. La DUCATI dispone di questo attrezzo che può essere richiesto al SERVIZIO RICAMBI.

### Modifica altezza posteriore

Prendiamo in esame la sospensione posteriore: occorre tenere presente che la sostituzione dei rapporti della trasmissione secondaria (corona, pignone o entrambi) impone un nuovo tensionamento della catena mediante la rotazione dell'eccentrico posteriore. Ciò causa una variazione in altezza della ruota posteriore e, di conseguenza, di assetto del veicolo, che deve essere ripristinato intervenendo sulla geometria della sospensione posteriore.

Per determinare l'assetto operare come segue:

- > posizionare un supporto sotto al motore per avere la ruota posteriore sollevata dal suolo;
  - > applicare l'asta di riscontro (D) sul telaio bloccando le viti dei tappi di espansione;
  - > misurare la distanza (H) tra asse ruota e piano superiore dell'asta, in direzione perpendicolarmente a quest'ultima. Prendere nota della quota rilevata per poter ristabilire l'assetto originale.
  - > eliminare il supporto sotto al motore e porre il motociclo a terra o sul cavalletto per ruota posteriore;
  - > verificare la variazione della distanza (H), diretta conseguenza del peso del motociclo e del precarico della molla dell'ammortizzatore;
- A questo punto si possono eseguire tutti gli interventi di sostituzione o di registrazione opportuni verificando poi la reazione sull'asse ruota.

## CHANGING MOTORCYCLE TRACK ALIGNMENT

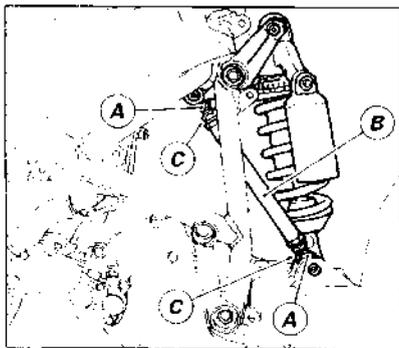
Motorcycle track alignment as set at the factory is the results of tests carried out under different riding conditions by DUCATI test riders. Modifying factory setting is a very delicate operation and - if carried out improperly - may lead to serious danger. Since this motorcycle is often used in competitions, DUCATI saw it fit to equip it with special mechanisms to modify rear suspension and steering head geometry to suit all kinds of track conditions.

There are many parameters involved in track setting and it is very important to have adequate equipment capable of determining wheel axis height with respect to a datum point on the motorcycle. DUCATI has made this special tool available through its SPARE PARTS DEPARTMENT.

### Changing the tail height

When the final drive ratios are modified - ie when the rear or front sprocket or both are changed - chain tension must be adjusted by rotating the rear wheel eccentric. This changes the height of the rear wheel and motorcycle track alignment with it. As a result, rear suspension geometry must be corrected as follows.

- > Place a stand under the engine so to lift the rear wheel off the ground.
  - > Apply the reference rod (D) to the frame and tighten the bolts in the expansion plugs.
  - > Measure distance (H) between wheel axis and rod top face, measure at right angles to the reference rod. Note the measure so you can restore original setting later on.
  - > Remove the stand from underneath the engine and bring the rear wheel to touch the ground or place the motorcycle on the paddock stand.
  - > Measure distance (H) again and determine how it changed under the action of motorcycle load and shock absorber spring preload.
- You can now proceed with the necessary replacements or adjustment and then check how this affects wheel axis position.



Ogni modifica della distanza (H) può essere ripresa variando la geometria del sistema intervenendo sulla biella (B) in questo modo:

- ↳ allentare i controdadi (C) sugli snodi sferici (A) facendo attenzione a quello inferiore che è sinistrorso;
- ↳ ruotare la biella (B) fino a ristabilire la quota desiderata;



#### Attenzione

La lunghezza della biella (B) compresa tra i due assi degli snodi (A) non deve superare i **261 mm**.

- ↳ serrare i controdadi (C) alla coppia prescritta.

#### Variatione inclinazione canotto di sterzo

Questo intervento non modifica l'interasse del motociclo ma influisce sul valore di avancorsa, molto importante per la guidabilità del motociclo.

La geometria di sterzo per uso stradale (S) è la seguente:

- angolo canotto (aS) **24°30'**

- avancorsa (aS) **97 mm**

Per l'uso su pista (P) è la seguente:

- angolo canotto (aP) **23°30'**

- avancorsa (aP) **91 mm**



#### Attenzione

Con il canotto regolato sui **23°30'** viene a mancare la funzionalità del bloccasterzo. In questa condizione diminuisce anche l'angolo di sterzata.

- ↳ Per modificare l'inclinazione del canotto di sterzo è necessario allentare le due viti (1) sul lato destro del telaio.

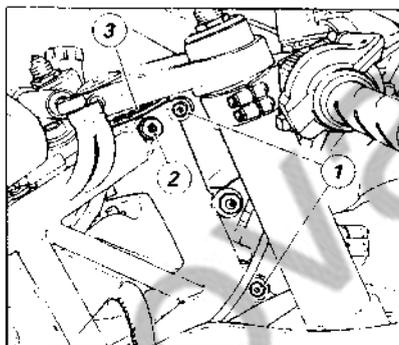
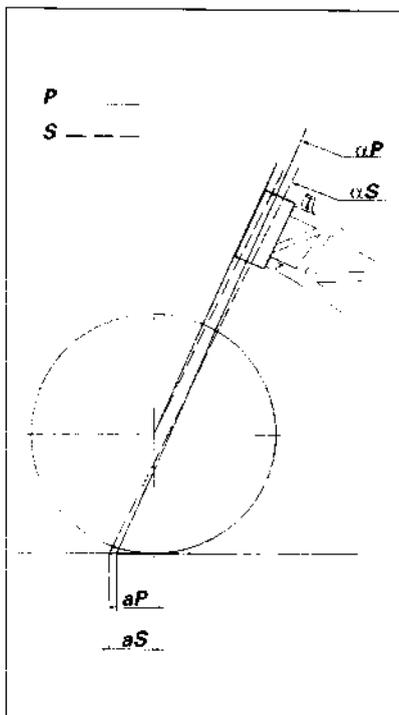
- ↳ Svitare completamente la vite (2) e, con la chiave **88713.1037**, ruotare di **180°** l'estremità del canotto (3).

- ▲ Riavvitare la vite (2) fino a battuta.
- ▲ Serrare le viti (1) alla coppia prescritta.



#### Note

Mentre eseguite questa operazione mantenete i semimanubri non completamente sterzati.



Any changes in distance (H) can be compensated for by changing suspension geometry by means of linkage (B) as follows.

- ↳ Loosen the check nuts (C) of the ball joints (A). Note that the lower check nut has a left-hand thread.
- ↳ Rotate linkage (B) until setting the desired distance again.



#### Warning

The length of linkage (B) as measured across the centers of ball joints (A) should never exceed **261 mm/10.27 in**.

- ↳ Tighten the check nuts (C) to specified torque.

#### Changing headstock angle

Changing the headstock angle does not affect motorcycle wheelbase. On the other hand, it will change trail, a key factor for motorcycle handling. Steering geometry for road use (S) is as follows:

- headstock angle (aS) **24°30'**

- trail (aS) **97 mm/3.81 mm**

For use on tracks (P), set as follows:

- headstock angle (aP) **23°30'**

- trail (aP) **91 mm/3.58 mm**

- avancorsa (aP) **91 mm**



#### Warning

When headstock is set at **23°30'**, steering lock will not operate and steering angle is smaller.

- ↳ To change headstock angle, loosen the two screws (1) on the RH side of the frame.

- ↳ Fully turn out screw (2), apply wrench no. **88713.1037** to steering head collar (3) and rotate it through **180°**.

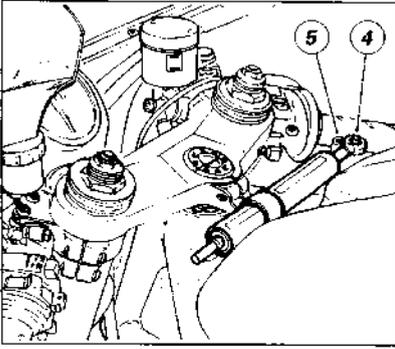
- ▲ Tighten screw (2) all the way in.

- ▲ Tighten both screws (1) to the specified torque.



#### Note

The handlebars must not be at full steering lock during this adjustment.



Se avete modificato l'angolo di sterzo è necessario riposizionare correttamente l'ammortizzatore svitando la vite di serraggio (4).

▲ Spostare la testina dell'asta ammortizzatore in corrispondenza del foro (5) del supporto telaio.

▲ Bloccare la vite (4) alla coppia prescritta.

**Importante**

Per utilizzare la moto su strada regolare il canotto sulla posizione corrispondente a  $24^{\circ}30'$  di inclinazione.

Solo in questa posizione si può utilizzare il bloccasterzo.

When you change the headstock angle, you will need to set the steering damper accordingly. Firstly, loosen the screw (4).

▲ Place the head of the damper rod so to match the hole (5) in the frame support.

▲ Tighten the screw (4) to the specified torque.

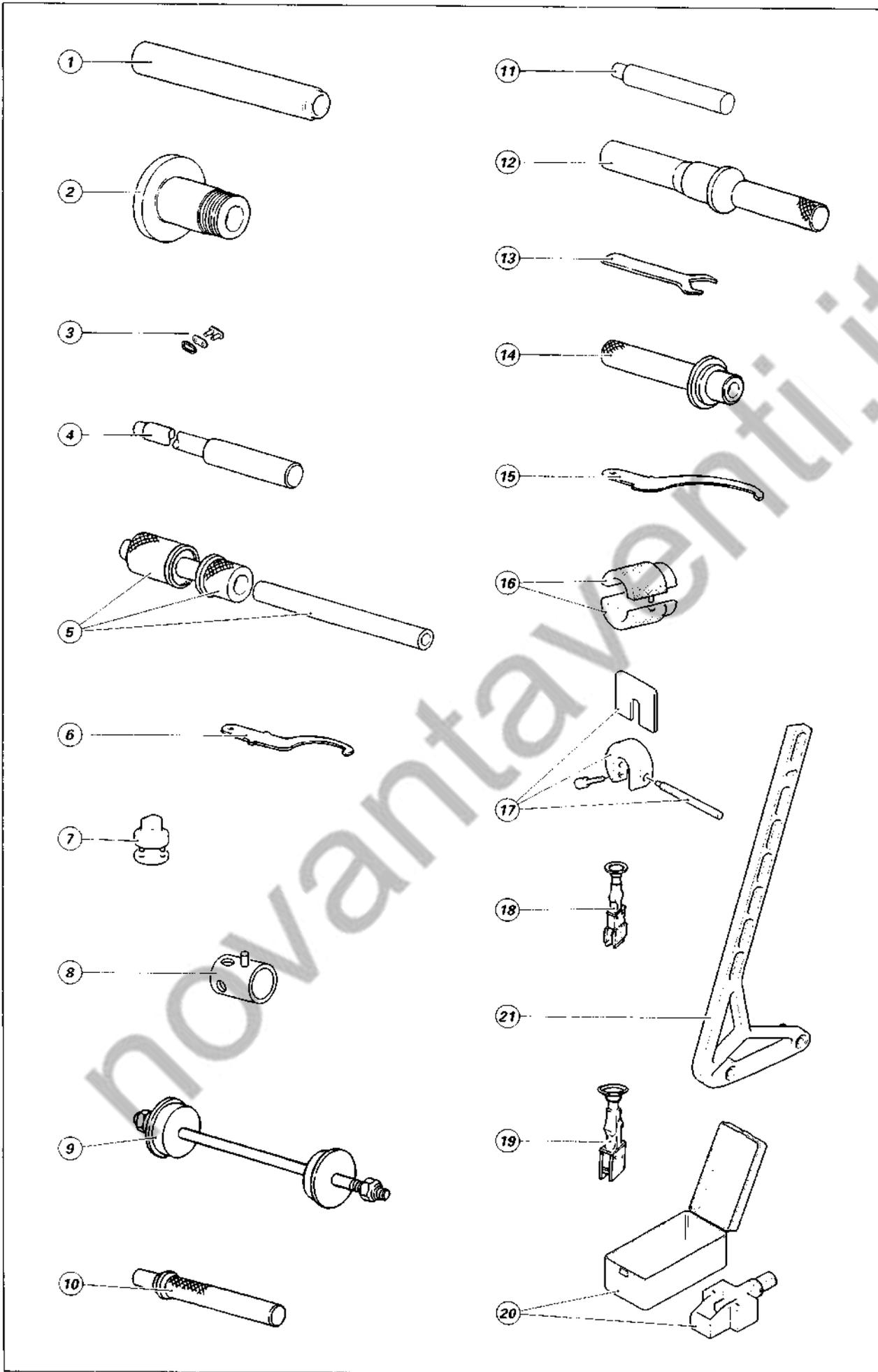
**Important**

For road use, set headstock at  $24^{\circ}30'$ .

Steering lock only operates when headstock is set at this angle.

**Mototelaio  
Frame**

novantaventi.it

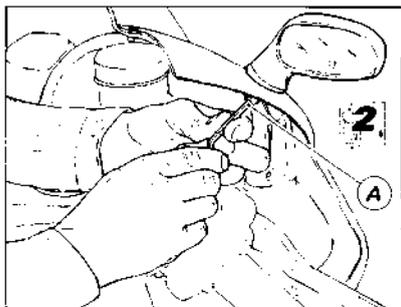


**ATTREZZATURA SPECIFICA MOTOTELAIO / SPECIFIC TOOLS FOR FRAME**

Pos. N.	N. Codice / Code No	Denominazione	Description
11	88713.1072	Tampone piantaggio semicuscinetto base di sterzo	Drift to drive half bearing into steering crown
21	88713.1073	Attrezzo equilibratura ruota posteriore	Tool for rear wheel balancing
31	677.4.003.1A	Giunto per catena	Chain coupling
41	88713.1074	Tampone smontaggio perno forcellone	Drift to remove the swingarm pivot
51	88713.1059	Attrezzo montaggio cuscinetti a sfere del forcellone	Tool to install the swingarm ball bearings
61	88713.1037	Chiave regolazione canotto di sterzo	Wrench to adjust the steering head
71	88713.1058	Chiave montaggio tappo canotto di sterzo	Wrench to install the steering head cap
81	0000.70139	Chiave perno ruota anteriore	Wrench for front wheel spindle
91	88713.1062	Attrezzo montaggio cuscinetti del canotto di sterzo	Tool to install the steering head bearings
101	88713.1071	Tampone montaggio cuscinetti a rullini del bilanciante	Drift to install the rocker needle bearings
111	88713.1057	Tampone introduzione cuscinetto ammortizzatore di sterzo	Drift to drive bearing into steering damper
121	88713.1067	Tampone montaggio cuscinetti a rullini e anelli di tenuta del mozzo eccentrico	Drift to install the roller bearings and seals of the eccentric hub
131	88713.1077	Chiave dado serratura sella	Wrench for seat lock nut
141	88713.1063	Tampone montaggio cuscinetti a rullini del forcellone	Drift to install the rear swingarm roller bearings
151	88713.1038	Chiave regolazione mozzo eccentrico	Wrench to adjust the eccentric hub
161	88713.1096	Attrezzo per revisione forcelle SHOWA - montaggio anello di tenuta	Tool to overhaul SHOWA forks - install oil seal
171	88713.0957	Attrezzo di ritegno distanziale per forcella SHOWA	Tool to hold SHOWA fork spacer
181	88713.1097	Estrattore per EPROM	EPROM chip extractor
191	88713.1140	Introduttore per EPROM	Tool to install EPROM chip
201	88713.1344	Attrezzo montaggio catena	Tool to install chain
211	699.2.063.1A	Asta riscontro altezza asse ruota	Reference tool to measure wheel axis height

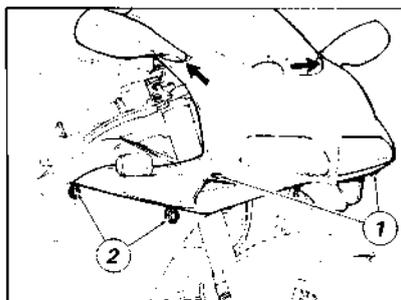






### SMONTAGGIO CUPOLINO E SEMICARENATURE

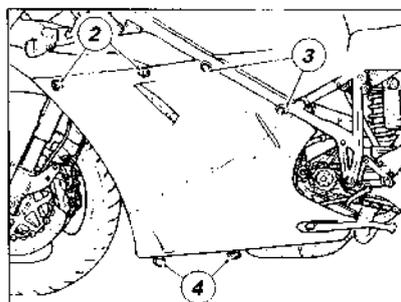
- ↳ Svitare la vite centrale (A) di fissaggio degli specchietti retrovisori e sganciarli dai supporti del cupolino.
- ↳ Svitare le due viti (1) di fissaggio al supporto faro e sganciare i quattro perni (2) laterali.
- ↳ Sfilare il cupolino dai supporti.
- ↳ Per rimuovere le semicarenature dal telaio occorre sganciare i seguenti perni:
  - i quattro perni (3) di fissaggio laterale superiore delle semicarenature al telaio;
  - i due perni (4) di fissaggio inferiore delle semicarenature tra loro.



**Note**  
Gli elementi che compongono la vestizione possono essere smontati singolarmente a seconda delle necessità di intervento.

▲ Nel rimontaggio applicare frenafili prescritto sulla filettatura delle viti (A).

**Importante**  
Per non danneggiare le parti verniciate della vestizione, dove previsto utilizzare sempre le speciali rosette in nylon in corrispondenza delle viti di fissaggio.



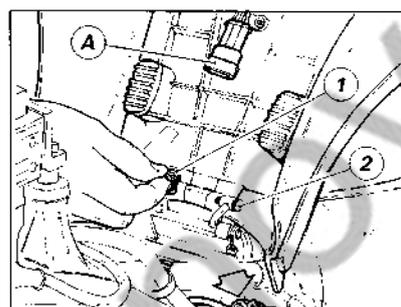
### REMOVING HEADLAMP FAIRING AND BODY PANELS

- ↳ Undo the central fastening screw (A) of the rear-view mirrors and take these off the headlamp fairing supports.
- ↳ Undo the two screws (1) that fix the fairing to headlamp support and unhook the four pins (2) at both sides.
- ↳ Slide headlamp fairing off its supports.
- ↳ To remove body panels from the frame, unhook these pins:
  - the four top pins (3) that secure the body panels to the frame at the sides;
  - the two bottom pins (4) that fix the body panels to each other at the bottom.

**Note**  
The body panels can be removed individually if necessary.

▲ At reassembly, use plastic washers where specified to prevent damage to painted bodywork parts.

**Caution**  
At reassembly, smear specified thread-locker on the threads of screws (A)

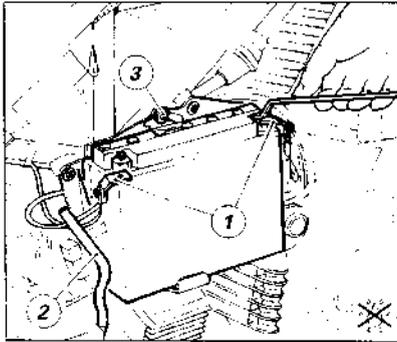


### STACCO CORPO SELLA

- ↳ Sollevare il corpo sella agendo sulla serratura laterale.
- ↳ Scollegare il cablaggio posteriore (A) sfilando il connettore del cablaggio principale.
- ↳ Sfilare il gommino (1) centrale e sfilare dall'esterno i perni (2) di fulcraggio del corpo sella sulla bielletta della cerniera.
- ↳ Rimuovere il corpo sella completo.

### SEAT REMOVAL

- ↳ Lift seat by acting on the lock at the side.
- ↳ To disconnect rear wiring (A), unplug the connector to wiring harness.
- ↳ Remove the central seal (1) and slide the seat pivot pins (2) out of the hinge linkage pulling from outside.
- ↳ Remove the whole seat.



## STACCO SUPPORTO BATTERIA

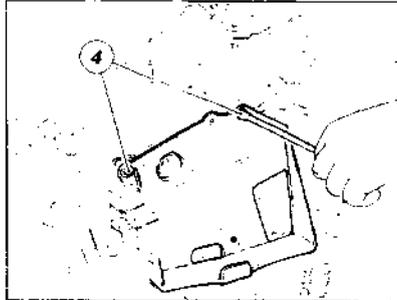
Per migliorare l'accessibilità agli organi meccanici che dovranno essere smontati è consigliabile rimuovere la batteria e il suo supporto nel modo seguente:

- ↳ staccare i piastri (1) dai poli della batteria.



### Attenzione

Rimuovere per primo il piastri sul polo negativo onde evitare cortocircuiti.



- ▲ Nel rimontaggio dei piastri sulla batteria, utilizzare grasso protettivo per contatti elettrici.
- ↳ Staccare la tubazione di sfiato (2) dalla batteria.
- ↳ Svitare la vite (3) di fissaggio della staffa superiore tenuta batteria.
- ↳ Rimuovere la batteria.



### Attenzione

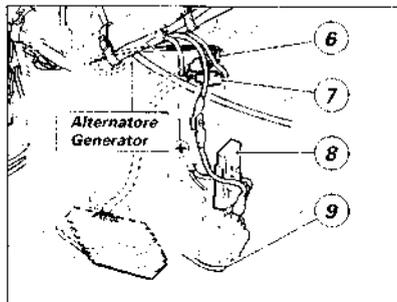
Le batterie producono dei gas esplosivi: tenerle lontano da fonti di calore e dal fuoco. Sistemare la batteria in un luogo ben ventilato. Portare sempre occhiali e guanti di protezione quando si opera vicino alla batteria



### Importante

Nel rimontaggio, prima di agire sull'interruttore di accensione, assicurarsi che i piastri (1) risultino ben serrati sui poli della batteria.

- ↳ Svitare le due viti (4) di fissaggio supporto batteria al telaio e staccarlo da quest'ultimo.
- ↳ Scollegare dal cavo regolatore le due connessioni dell'alternatore (6, cavi Gialli) e dell'impianto (7, cavi Rosso e Nero)
- ↳ Staccare il portafusibile del regolatore (8) e i supporti elastici degli utilizzatori dal supporto batteria, lasciandoli collegati all'impianto.
- ↳ Rimuovere il supporto batteria completo di regolatore, liberando il cavo (9) del motorino avviamento-teleruttore dal fissaggio sulla parte posteriore del supporto.



## REMOVING BATTERY BOX MOUNT

For easier access to the mechanical parts that need to be removed, it is advisable to take off battery and battery box mount as follows:

- remove the plates (1) from battery terminals.



### Warning

The negative terminal plate should be removed first so as to avoid short circuits.

- ▲ Use some protectant for electric contacts on the plates before refitting them on the battery.
- Disconnect breather pipe (2) from the battery
- Undo the screw (3) that secures upper battery bracket.
- Remove the battery.



### Warning

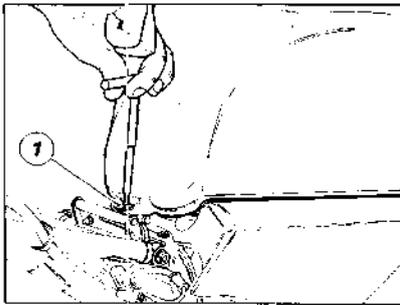
Batteries produce explosive gases. Store batteries in well ventilated conditions away from sources of heat or naked flames. Always wear safety goggles and gloves when handling batteries.



### Caution

When reassembling, make sure that plates (1) are well tightened at battery terminals, before turning on the ignition switch.

- Undo the two screws (4) that fix battery box mount to frame and take the mount off the frame.
- Disconnect the two generator plugs (6, yellow leads) and the system connectors (7, red and black leads) from the regulator cable.
- Disconnect the fuse holder (8) of regulator and the mounts for electric items from battery mount, leaving them connected to the wiring.
- Remove the battery mount with regulator and release the cable (9) of starter motor-solenoid starter from the holder behind the mount.



### STACCO SERBATOIO CARBURANTE

○ Sollevare il corpo sella e svitare la vite (1) di fissaggio posteriore del serbatoio al telaio.

○ Tirare all'indietro il serbatoio e sfilarlo dal gommino di supporto anteriore.

○ Sollevarlo e scollegare dalla flangia:

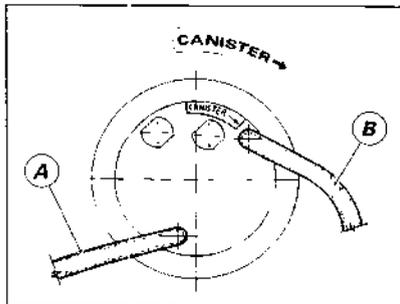
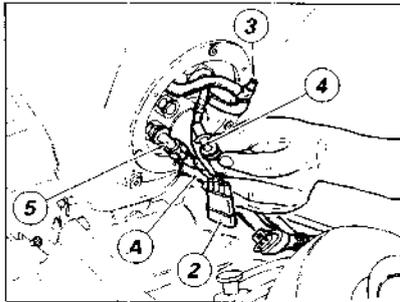
– il connettore (2) del cablaggio pompa carburante e indicatore di livello;

– la tubazione di sfiato dal raccordo a 3 vie (3). Le versioni **USA** e **S** presentano, oltre alla tubazione di sfiato (A), una seconda tubazione (B) che è collegata al canister;

– il raccordo ad innesto rapido di mandata (4) raccordo NERO;

– il raccordo ad innesto rapido di ritorno (5) raccordo BIANCO.

○ Rimuovere il serbatoio completo di flangia.



### REMOVING THE FUEL TANK

○ Lift the seat and undo screw (1) that fixes tank to frame on the rear end.

○ Pull the tank backwards and slide it off the front rubber support.

○ Lift tank and disconnect the following parts from the flange:

– connector (2) for fuel pump and fuel sensor wiring;

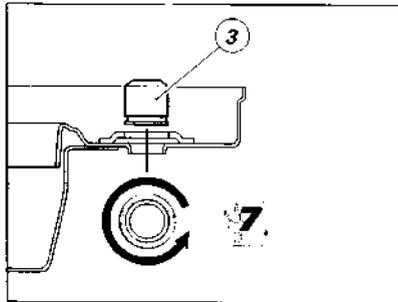
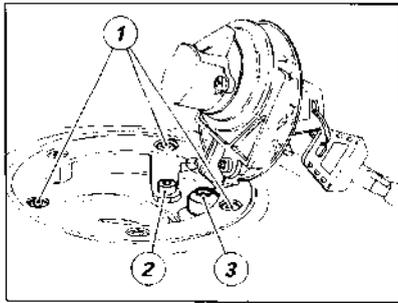
– breather hose of 3-way union (3).

Besides breather (A), the **USA** and **S** versions have an additional hose (B) that connects to canister;

– quick coupling (4) for the **BLACK** delivery union;

– quick coupling (5) for the **WHITE** return union.

○ Remove tank and flange.



## SMONTAGGIO COMPONENTI SERBATOIO

### Sostituzione gruppo tappo carburante

Per rimuovere il gruppo tappo dal serbatoio procedere nel modo seguente:

- aprire il tappo di carico;
- svitare le 3 viti (1) esterne che fissano la ghiera al pozzetto del serbatoio;
- svitare la vite (2) antifurto interna;
- rimuovere il tappo completo;

All'interno del pozzetto del tappo si trova il gommino (3) di sfiato.

- ▲ In caso di sostituzione, applicare uniformemente su tutto il perimetro della gola del gommino (3) un adesivo istantaneo.
- ▲ Installare il gommino facendolo aderire perfettamente nella sede del pozzetto.

## DISASSEMBLING FUEL TANK COMPONENTS

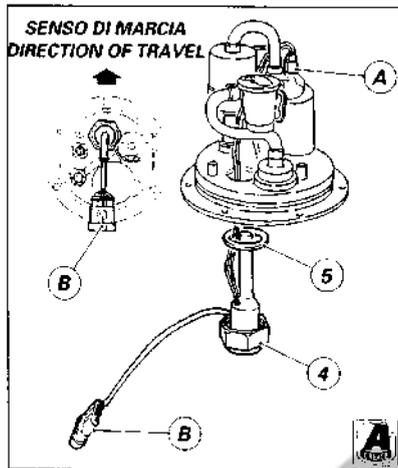
### Changing the fuel filler cap unit

To remove the fuel filler cap unit, proceed as follows:

- Open the filler cap.
- Unscrew the 3 outer screws (1) fixing the ring nut to the fuel filler recess.
- Unscrew the anti-theft screw (2) on the inside.
- Remove the complete filler cap unit.

The breather cap (3) is seated inside the filler recess.

- ▲ When fitting a new breather cap, apply an even film of speed bond adhesive all round the cap groove.
- ▲ Fit the cap and ensure that it is correctly seated in the filler recess.



### Sostituzione sonda livello carburante

○ Rimuovere la flangia inferiore dal serbatoio seguendo le indicazioni riportate al capitolo "Sostituzione filtro benzina" della sezione "Manutenzione".

- Staccare la connessione (A) dell'indicatore dalla pompa.
- Rimuovere l'indicatore dalla flangia serbatoio
- ▲ Lubrificare con grasso prescritto il filetto del raccordo sul serbatoio quindi installare una guarnizione nuova (5) nel dado (4) dell'indicatore.
- ▲ Introdurre il cavo nella flangia e collegarlo sulla pompa.

▲ Serrare l'indicatore alla coppia di serraggio prescritta orientando il cavo del connettore (B) verso il senso di marcia.

### Changing the fuel level sensor

○ Remove the lower flange from the tank. See the instructions in chapter "Changing the fuel filter" under section "Maintenance".

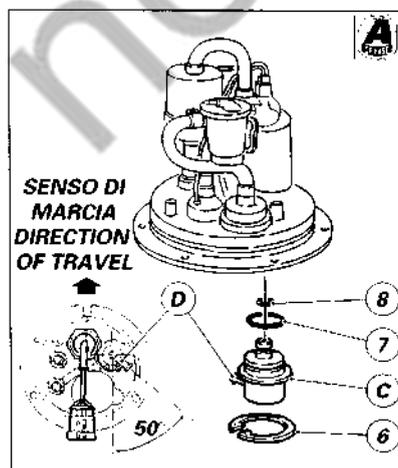
- Detach sensor connector (A) from the pump.
- Remove sensor from tank flange.
- ▲ Grease the tank union with specified grease and fit a new seal (5) into the sensor nut (4).
- ▲ Pass cable into flange and bring it to pump.
- ▲ Tighten sensor to the specified torque: Set sensor so that connector cable (B) is pointing at motorcycle front section.

### Important

Do not overtighten or you might damage the sensor.

### Importante

Un serraggio eccessivo può procurare la rottura dell'indicatore.



### Sostituzione regolatore di pressione

○ Rimuovere la flangia inferiore dal serbatoio seguendo le indicazioni riportate al capitolo "Sostituzione filtro benzina" della sezione "Manutenzione".

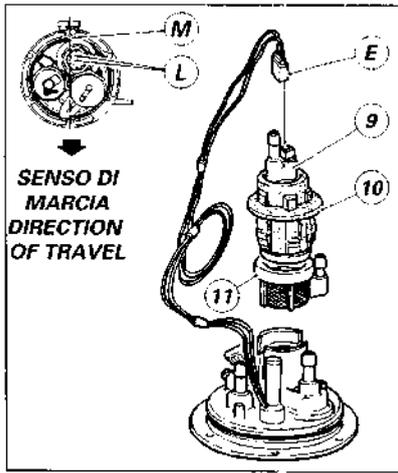
- Rimuovere l'anello seeger (6).
- Sfilare il regolatore (C) dalla sede della flangia. È necessario tirare con forza per vincere la resistenza delle guarnizioni OR (7) e (8).
- ▲ Nel rimontaggio, lubrificare con grasso prescritto le guarnizioni OR (7) e (8) e orientare il raccordo (D) del regolatore verso l'esterno (vedi figura).

### Changing the pressure regulator

○ Remove the lower flange from the tank. See the instructions in chapter "Changing the fuel filter" under section "Maintenance".

- Remove the circlip (6).
- Slide regulator (C) of its seat in the flange. Pull strongly to overcome the resistance offered by oil seals (7) and (8).

▲ When reassembling, smear the oil seals (7 and 8) with specified grease and point union (D) outwards (see figure).

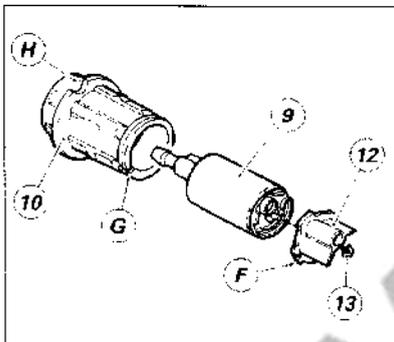


### Sostituzione pompa carburante

- ↳ Rimuovere la flangia inferiore dal serbatoio e il filtro seguendo le indicazioni riportate al capitolo "Sostituzione filtro benzina" della sezione "Manutenzione".
- ↳ Staccare dalla pompa il tubo di mandata al filtro carburante e il connettore (E) dell'indicatore di livello.
- ↳ Sfilare la pompa completa di supporto e filtro pescante dalla sede della flangia.
- ↳ Sfilare la pompa (9) dal supporto (10) e staccare il filtro pescante (11).
- ↳ In caso di sostituzione della pompa è necessario separarla dal deflettore (12) rimuovendo l'anello seeger (13).

### Changing the fuel pump

- ↳ Remove the lower flange from the tank. See the instructions in chapter "Changing the fuel filter" under section "Maintenance".
- ↳ Disconnect the delivery tube to fuel filter and fuel sensor connector (E) from fuel pump.
- ↳ Remove the total pump assembly from its mount and take the filter off its seat in the flange.
- ↳ Slide the pump (9) of its mount (10) and remove the filter (11)
- ↳ When pump needs changing, first detach the baffle (12) by removing circlip (13).

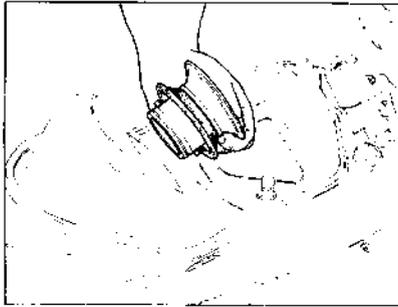


### RIMONTAGGIO

- ▲ Bloccare il deflettore (12) sulla pompa (9) con l'anello seeger (13).
- ▲ Inserire la pompa nel supporto elastico (10) inserendo il dentino (F) del deflettore nel taglio (G) del supporto.
- ▲ Montare il filtro (11) sulla pompa utilizzando lubrificante per gomma e facendo attenzione ad allineare l'attacco del tubo con l'asola (H) sul supporto elastico.
- ▲ Montare la pompa benzina preassemblata sulla flangia, orientando i contatti (L) del connettore parallelamente all'asse (M).
- ▲ Fissare il connettore (E) dell'indicatore livello benzina sulla pompa benzina e rimontare le tubazioni precedentemente staccate e il filtro benzina.

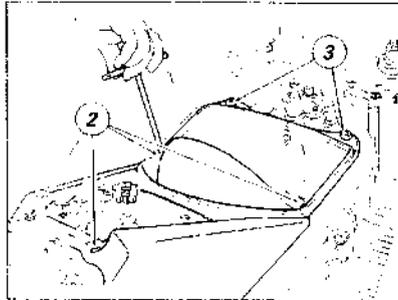
### REASSEMBLY

- ▲ Lock baffle (12) onto pump (9) using circlip (13).
- ▲ Fit pump into spring mount (10). Fit baffle tab (F) into mount slot (G)
- ▲ Fit filter into pump (11). Use rubber lubricant and be sure to line up tube connector with spring mount slot (H).
- ▲ Fit the thus preassembled fuel pump onto the flange, placing connector contacts (L) parallel to axis (M).
- ▲ Connect fuel sensor connector (E) to fuel pump. Refit any tubes you have removed and the fuel filter.



### STACCO AIR-BOX E SCATOLE FILTRO

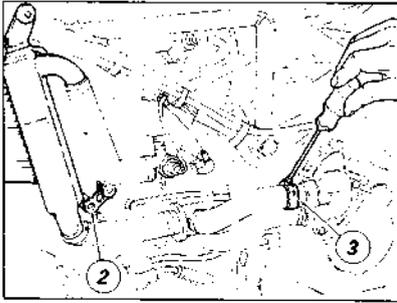
- ↳ Ruotare in senso antiorario con forza i cornetti di aspirazione per sganciarli dalle mollette del corpo farfallato.
- ↳ Rimuoverli dall'air-box unitamente alle guarnizioni.
- ↳ Sganciare dall'interno le mollette (1) che fissano le scatole filtro all'air-box.
- ↳ Rimuovere le due scatole filtro complete dopo aver scollegato i cavetti degli indicatori di direzione.
- ↳ Svitare le sei viti (2) e (3), che fissano l'air-box al telaio.
- ▲ Nel rimontaggio, le due viti (3), con collare in gomma più alto, devono fissare l'air-box nella parte anteriore
- ↳ Sollevare l'air-box e sfilare la tubazione (4) di sfiato vapori olio.



### REMOVING AIR BOX AND FILTER CASINGS

- ↳ Turn intake funnels anticlockwise strongly to release them from the throttle body clips.
- ↳ Lift them from air box along with the seals.
- ↳ Unhook the clips (1) that secure filter casings to air box from inside.
- ↳ Disconnect the direction indicator cables and remove the two filter casings complete.
- ↳ Undo the six screws (2) and (3) that fix air box to frame.
- ▲ When refitting them, remember that the two screws with a larger rubber collar go on the front end of the air box.
- ↳ Lift air box and pull out oil breather pipe (4).

novantaventitré

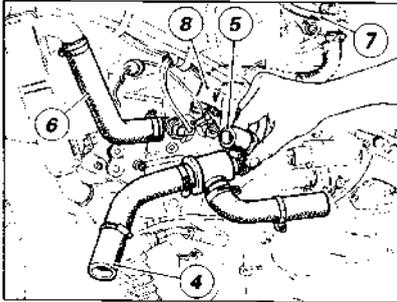


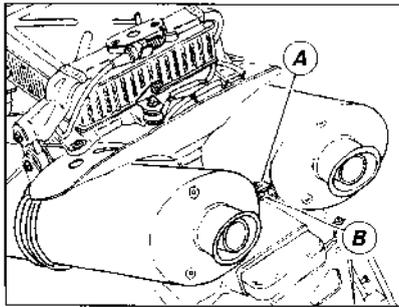
### STACCO IMPIANTO DI RAFFREDDAMENTO DAL MOTORE

- Scaricare il liquido di raffreddamento nel modo descritto al capitolo "Sostituzione del liquido refrigerante" della sezione "Manutenzione".
  - Rimuovere il convogliatore aria frontale svitando le due viti di fissaggio alla testa orizzontale.
  - Staccare la staffetta (2) di ancoraggio del radiatore alla testa orizzontale.
  - Allentare la fascetta (3) sul manicotto di collegamento termostato-coperchio pompa e staccarla da quest'ultimo.
  - Dopo aver allentato le relative fascette, staccare dal radiatore il manicotto (4) di collegamento al termostato e dal raccordo a 4-vie il manicotto (5) tra termostato e raccordo a 4-vie.
  - Rimuovere il gruppo termostato con manicotti.
  - Staccare dal raccordo a 4-vie il manicotto (6) di collegamento al radiatore e dal raccordo della testa verticale la tubazione (7) di collegamento al serbatoio di espansione principale.
  - Rimuovere il manicotto (8) di collegamento testa verticale-raccordo a 4-vie.
- In questo modo l'impianto di raffreddamento risulta staccato dal motore.

### DISCONNECTING THE COOLING SYSTEM FROM THE ENGINE

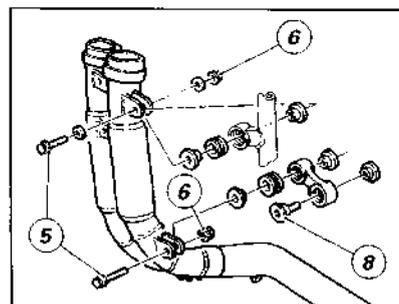
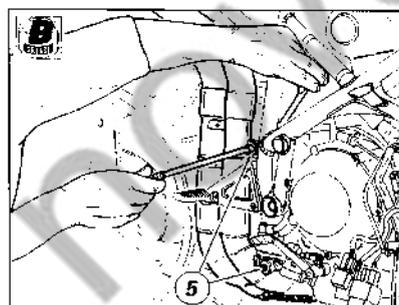
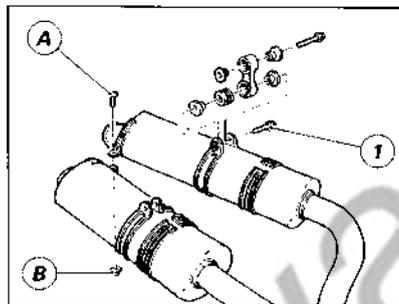
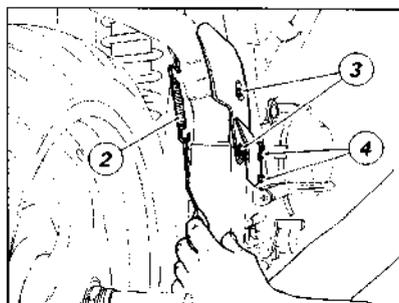
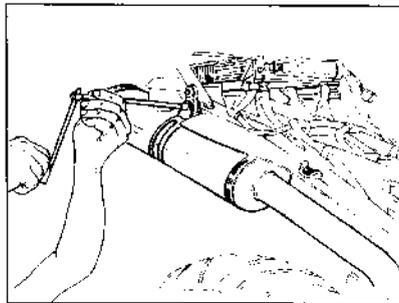
- To drain coolant, see instructions in chapter "Changing coolant" under section "Maintenance".
- Undo the two screws that secure front air intake manifold to front cylinder head and remove the manifold.
- Remove the bracket (2) that holds radiator to front cylinder head.
- Loosen and remove the clamp (3) on the hose that connects thermostat to pump cover.
- After loosening the various clamps, disconnect thermostat hose (4) from radiator and thermostat hose (5) from 4-way union.
- Take off thermostat assembly along with the hoses.
- Disconnect hose (6) that connects 4-way union to radiator from the 4-way union end. Disconnect the pipe (7) that connects to main expansion tank from front cylinder head union.
- Remove hose (8) that connects front cylinder head and 4-way union. The cooling system is now disconnected from the engine.





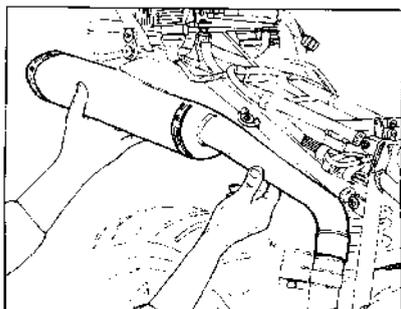
### STACCO SISTEMA DI SCARICO

- Svitare la vite (A) con dado (B) di fissaggio posteriore dei silenziatori tra loro.
- Svitare la vite (1) in corrispondenza dei supporti laterali di sostegno dei silenziatori.
- Utilizzando un comune tiramolle sganciare le due molle (2) in corrispondenza delle giunzioni tra silenziatori e tubo di scarico.
- Rimuovere la protezione sul tubo di scarico svitando le due viti (3) e quella sul supporto podana svitando le due viti (4).
- Svitare le due viti (5), con dado interno (6), che fissano il tubo di scarico al telaio e al supporto di sostegno sul motore.



### REMOVING THE EXHAUST SYSTEM

- Undo screw (A) and nut (B) that fix the silencers to each other at the rear end.
- Undo the screw (1) on the side supports of the silencers.
- Use a common spring puller to unhook the two springs (2) at the joints between silencers and exhaust pipes.
- To remove exhaust pipe cowling, undo the two screws (3) and the two screws (4) on footpeg bracket.
- Undo the two screws (5) and inner nuts (6) that fix exhaust pipe to frame and to the support bracket on the engine.



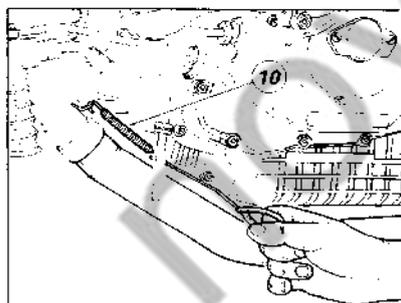
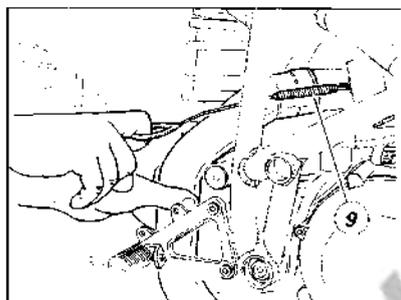
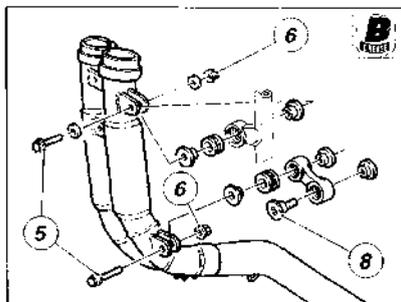
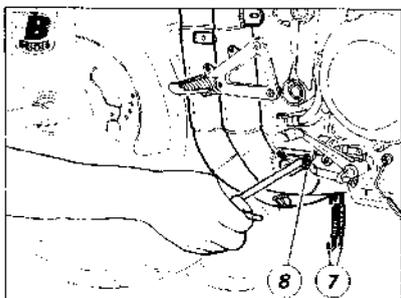
↳ Rimuovere i silenziatori sfilandoli dal tubo di scarico.

↳ Sganciare le due molle (7) in corrispondenza delle giunzioni tra tubo di scarico e i due elementi di collegamento al cilindro verticale e orizzontale.

↳ Svitare la vite (8) di fissaggio del supporto di sostegno tubo di scarico sul motore e sfilare il tubo di scarico dopo averlo liberato dai relativi supporti.

↳ Sfilare la molla (9) in corrispondenza del collegamento tra tubo di scarico del cilindro verticale e flangia di attacco sul cilindro: sfilare detto tubo.

↳ Sfilare la molla (10) in corrispondenza del collegamento tra tubo di scarico del cilindro orizzontale e flangia di attacco sul cilindro: sfilare detto tubo.



↳ Remove the silencers sliding them off the exhaust pipes.

↳ Unhook the two springs (7) at the joints between exhaust pipe and elements connecting to vertical and horizontal cylinder.

↳ Undo the screw (8) that fixes exhaust pipe bracket to engine, lift exhaust pipe from brackets and remove it.

↳ Unhook spring (9) at the joint between exhaust pipe of vertical cylinder and coupling flange on cylinder: pull out the pipe.

↳ Unhook spring (10) at the joint between exhaust pipe of horizontal cylinder and coupling flange on cylinder: pull out the pipe.



#### Note

Exhaust pipe coupling flanges can be left attached to engine, as they will not hinder engine removal from frame.



#### Note

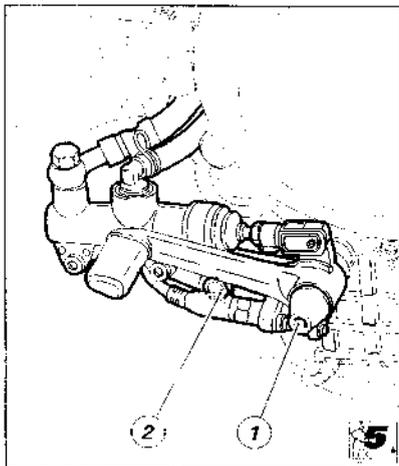
Le flangie di attacco dei tubi di scarico possono rimanere sul motore in quanto non ostacolano la sua rimozione dal telaio.

▲ Rimontare tutti i componenti seguendo l'ordine e il posizionamento riportato nelle figure.

▲ Bloccare tutte le viti di fissaggio alla coppia prescritta, lubrificando la filettatura con grasso prescritto.

▲ Refit all components in the order and in the positions shown in the figures.

▲ Tighten all fastening screws to specified torque and smear screw threads with specified grease.

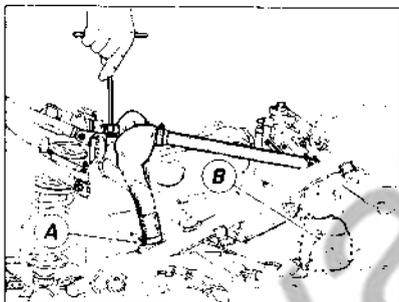


### SMONTAGGIO SUPPORTO POMPA - PEDALE FRENO POSTERIORE

- ↳ Svitare il perno (1) del pedale freno e la vite (2) di fissaggio posteriore del supporto pompa-pedale freno.
- ▲ Nel rimontaggio applicare adesivo prescritto sul filetto del perno (1) e della vite (2).
- ↳ Staccare il supporto dal motore lasciando inserita la vite (1) nel pedale.
- ↳ Lasciare i tubi freno e il cavo dell'interruttore stop posteriore collegati ai rispettivi impianti.

### REMOVING THE REAR BRAKE CYLINDER SUPPORT AND REAR BRAKE PEDAL

- ↳ Unscrew the brake pedal shaft (1) and the rear fixing screw (2) of the brake cylinder-pedal assembly.
- ▲ At reassembly, apply retaining compound on the threads of shaft (1) and screw (2).
- ↳ Disconnect the support from the engine leaving screw (1) into the pedal.
- ↳ Leave the brake hoses and the rear stop light switch cable connected.



### STACCO SERBATOIO SFIATO OLIO E SERBATOIO ESPANSIONE SECONDARIO

- ↳ Svitare le due viti di fissaggio della piastrina di sostegno del serbatoio sfiato olio al telaio.
- ↳ Allentare la fascetta (A) in corrispondenza del raccordo di sfiato e rimuovere tutto il gruppo sfiato.



#### Importante

Otturare l'apertura del raccordo per evitare che corpi estranei entrino nel basamento.

- ↳ Svitare i due dadi posteriori sul collettore di aspirazione del cilindro orizzontale e staccare dal motore il serbatoio (B) di espansione secondario, lasciandolo collegato all'impianto.



#### Note

Quest'ultima operazione non è necessaria per rimuovere il motore dal telaio.

### REMOVING OIL BREATHER TANK AND AUXILIARY EXPANSION TANK

- ↳ Undo the two screws fastening oil breather tank holder plate to frame.
- ↳ Loosen clamp (A) at the breather valve and take off the whole breather assembly.



#### Caution

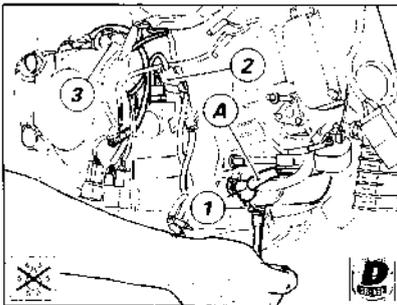
Block off the hole to prevent the entry of dirt or foreign matters.

- ↳ Undo the two nuts on horizontal cylinder intake manifold and remove the auxiliary expansion tank (B) from the engine, leaving it connected to the system.



#### Note

The last step is not required to take the engine out of the frame.



## STACCO COLLEGAMENTI ELETTRICI

### LATO DESTRO

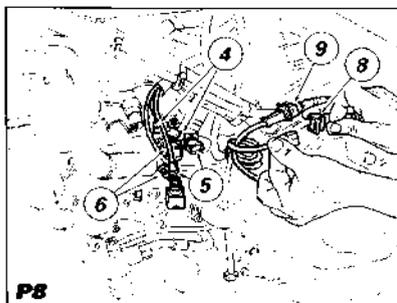
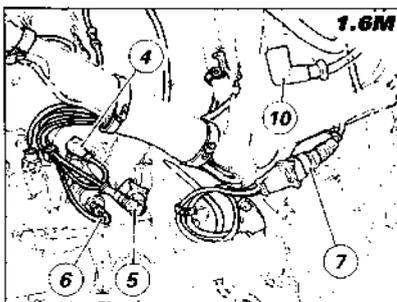
↳ Rimuovere il dado di fissaggio del cavetto (1) di collegamento motorino avviamento-teleruttore; staccarlo dal motorino.

▲ Quando si rimonta il cavo sul motorino, riempire il cappuccio (A) con grasso protettivo e serrare saldamente il dado di fissaggio del cavo (1).

↳ Scollegare il connettore (2) dal pressostato sul coperchio destro.

↳ Scollegare il connettore (3) dell'indicatore cambio in folle e svitare la vite di fissaggio del cavo di massa batteria-telaio da quest'ultimo.

▲ Nel rimontaggio applicare grasso protettivo in corrispondenza della zona di contatto del cavo sul telaio.



### LATO SINISTRO

↳ Operando sul raccordo a 4-vie della testa orizzontale, sfilare le connessioni del cavo iniezione dal termistore (4), dal sensore temperatura acqua (5) e dall'interruttore termometrico (6).

↳ Scollegare il connettore (7) dal sensore motore (1.6 M).

↳ Scollegare i connettori dei sensori numero di giri (8) e di fase (9) (P8).



#### Note per sistema P8

Nel rimontaggio fare attenzione che il cavo marcato con "M" deve collegarsi al sensore numero di giri.

↳ Sfilare le pipette (10) dalle candele.



#### Note

Quando si ricollegano i cavi staccati, fare riferimento alle tavole relative alla "Disposizione dei cablaggi sul telaio" della sezione "Impianto elettrico" per il loro posizionamento e fissaggio.

## REMOVING ELECTRICAL CONNECTIONS

### R.H. SIDE

↳ Undo the nut that secures the cable (1) connecting starter motor and solenoid starter; disconnect it from the starter motor.

▲ When refitting cable to starter motor, fill cap (A) with protective grease and firmly tighten the cable lock nut (1).

↳ Disconnect cable (2) from the pressure switch on the r.h. cover.

↳ Disconnect the plug (3) of the neutral light cable and undo the screw on the battery earthing cable leading to frame.

▲ When refitting, smear protective grease on the area where cable contacts frame.

### L.H. SIDE

↳ On the 4-way union of the horizontal cylinder head, unplug thermistor (4), coolant temperature sensor (5), and thermal switch (6) from the injection cable connectors.

↳ Disconnect connector (7) from the engine sensor (1.6 M).

↳ Unplug r.p.m. sensor (8) and injection timing sensor (9) (P8).



#### Note on P8 CPU

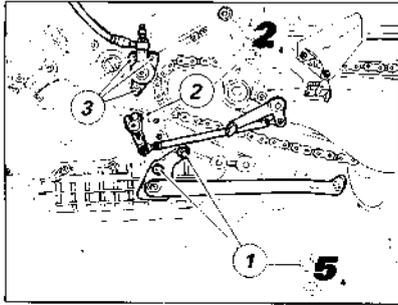
When refitting, make sure to connect the cable marked "M" to the r.p.m. sensor.

↳ Unplug the spark plugs.



#### Note

When reconnecting all cables you have disconnected, look up proper position and fastening in the tables titled "Wiring arrangement on the frame" under section "Electric system".



### STACCO CAVALLETTO, LEVA RINVIO COMANDO CAMBIO E GRUPPO RINVIO FRIZIONE

↳ Rimuovere il coperchio di protezione pignone.  
 ↳ Svitare le due viti (1) di fissaggio del supporto cavalletto al motore e rimuovere il cavalletto laterale completo.

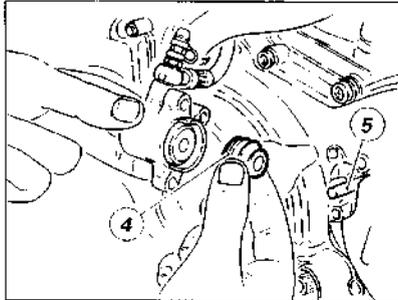
▲ Nel rimontaggio, applicare adesivo prescritto sul filetto delle viti (1) di fissaggio.

↳ Svitare e rimuovere la vite (2) sulla leva cambio; sfilare detta leva dall'albero di comando e lasciarla vincolata all'asta di rinvio

▲ Nel rimontaggio, applicare frenafili sul filetto della vite (2).

↳ Svitare le tre viti (3) che fissano il gruppo di rinvio frizione e rimuoverlo dal coperchio sinistro, lasciandolo collegato alla tubazione.

↳ Nel caso rimanga montato sul motore, rimuovere il soffietto (4) di protezione dall'asta di spinta (5) e posizionarlo sul rinvio.



### REMOVING SIDE STAND, GEAR CHANGE LEVER LINKAGE, AND CLUTCH RELAY UNIT

↳ Take off the rear sprocket cover.  
 ↳ Undo the two screws (1) that fix stand bracket to engine. Remove the complete side stand.

▲ When reassembling, apply specified bond on the threads of screws (1).

↳ Undo screw (2) on gear change lever; slide gear change lever off its shaft, leaving it attached to linkage

▲ When reassembling, apply thread locker on the thread of screw (2).

↳ Undo the three screws (3) that fasten clutch relay unit and remove it from the left cover leaving it connected to the tube.

↳ If you are leaving it fitted to the engine, remove the protective cap (4) of push rod (5) and place on the relay unit.

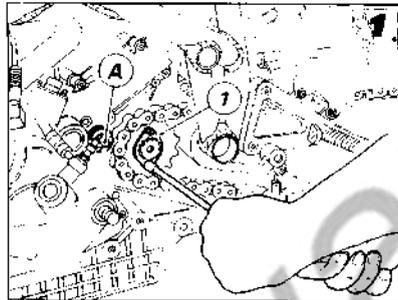


#### Important

Do not work the clutch lever when the relay unit has been removed or the piston might come out and cause leakage.

#### Importante

Non azionare la leva frizione quando il gruppo di rinvio è stato staccato dal motore. Ciò potrebbe causare la fuoriuscita del pistoncino con conseguente perdita di fluido.



### STACCO PIGNONE CATENA



#### Note

Per evitare di danneggiarla, durante la rimozione della catena, è consigliabile sfilare l'asta (A) di disinnesto della frizione dal semicaratter sinistro.

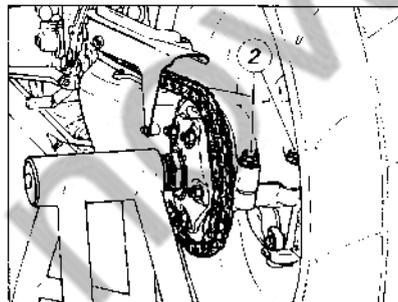
↳ Inserire una marcia bassa e svitare le due viti di fissaggio della piastrina (1) di ntegno pignone catena; ruotarla e rimuoverla dall'albero secondario cambio.

▲ Nel rimontaggio, applicare frenafili sulla filettatura delle viti (1).

↳ Allentare le due viti (2) di bloccaggio del mozzo eccentrico al forcellone.

↳ Con chiave e prolunga in dotazione, ruotare in senso orario il mozzo eccentrico per allentare completamente la catena.

↳ Scarrucolarla dalla corona posteriore.



### REMOVING THE CHAIN FRONT SPROCKET



#### Note

To avoid damaging chain during removal, slide out the clutch disengagement rod (A) from the LH casing.

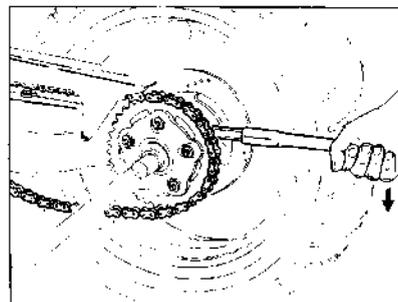
↳ Throw in a low gear and unscrew the two fastening screws of the plate (1) that holds chain front sprocket. Rotate and remove plate from gearbox layshaft.

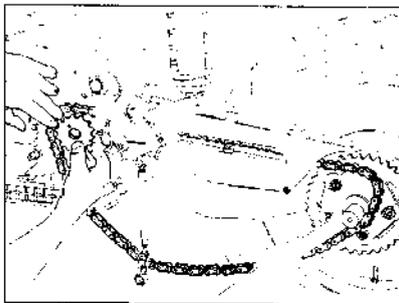
▲ When reassembling, apply thread locker on the threads of screws (1).

↳ Loosen the two screws (2) that hold eccentric hub to swing arm

↳ Use the supplied wrench and extension to rotate the eccentric hub clockwise until the chain is fully slack.

↳ Slide chain off rear sprocket.



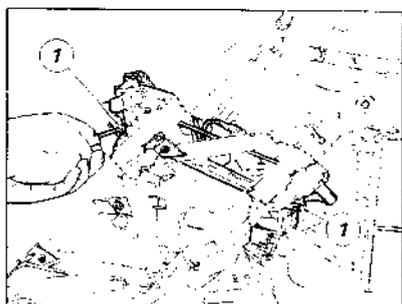


↳ Sollevare la catena e sfilare il pignone motore dall'albero secondario cambio.

▲ Dopo il rimontaggio della catena, eseguire il tensionamento nel modo descritto al capitolo "Regolazione tensione catena" della sezione "Registrazioni e regolazioni".

↳ Lift the chain and slide the engine sprocket off gearbox layshaft.

▲ After you have reinstalled the chain, tension up as outlined in chapter "Adjusting chain tension" under section "Settings and adjustments".



### STACCO CORPO FARFALLA E COLLETTORE ASPIRAZIONE

↳ Allentare le fascette (1) di tenuta corpo farfalla sui collettori di aspirazione

↳ Sfilare il corpo farfalla lasciandolo collegato all'impianto iniezione e al cavo acceleratore.

↳ Rimuovere il collettore di aspirazione dalla testa verticale svitando e rimuovendo i 4 dadi (2).

↳ Recuperare la guarnizione (3) e tappare il condotto della testa verticale e il collettore sulla testa orizzontale.

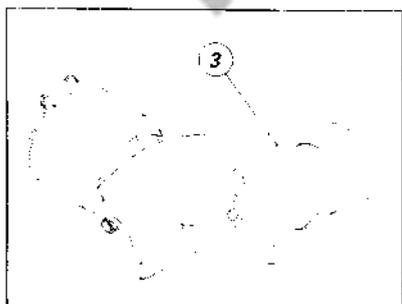
### REMOVING THROTTLE BODY AND INTAKE MANIFOLD

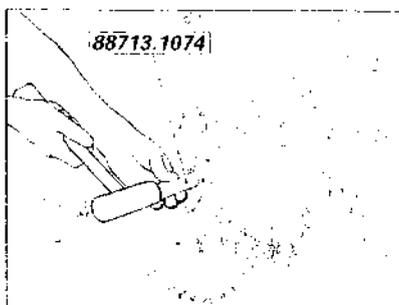
↳ Loosen the clamps (1) that secure throttle body to intake manifolds.

↳ Lift throttle body from frame leaving it connected to injection system and throttle cable.

↳ Undo the 4 nuts (2) and remove the intake manifold from the vertical cylinder head.

↳ Keep the gasket (3) and block off the opening of the exhaust manifold of the vertical cylinder head and the manifold of the horizontal cylinder head.



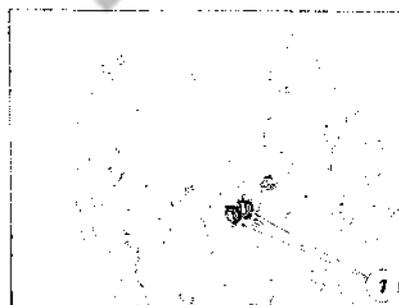
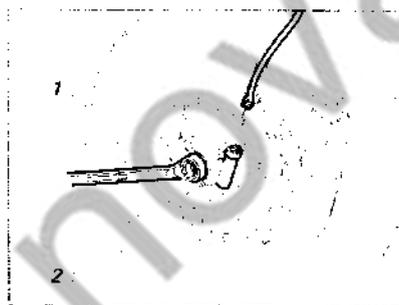
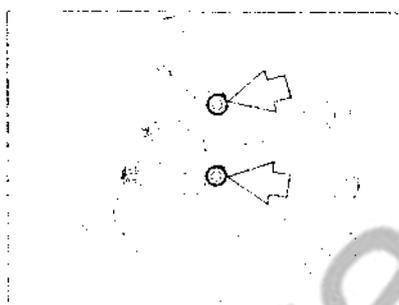


## STACCO MOTORE DAL TELAIO

- ↳ Installare un supporto sotto al motore per sostenerlo durante la sua rimozione dal telaio.
- ↳ Sfilare le tubazioni di sfiato serbatoio carburante e quella di sfiato batteria dalla staffetta di sostegno sul motore.
- ↳ Svitare i dadi sul lato destro del telaio, in corrispondenza delle due viti di sostegno superiore motore.
- ↳ Tenere bloccato il perno forcellone sul lato sinistro del telaio e contemporaneamente svitare la vite (1) sul lato destro.
- ↳ Con il tampone **88713.1074** sfilare completamente il perno forcellone.
- ↳ Rimuovere le due viti di sostegno superiori.
- ↳ Sfilare il blocco motore completo dal telaio abbassandolo e spingendolo in avanti. Il forcellone rimarrà vincolato al telaio dalle bussole interne dei cuscinetti.
- ▲ Nel rimontaggio lubrificare il filetto delle viti di fissaggio e serrarle alla coppia prescritta.

## REMOVING THE ENGINE FROM THE FRAME

- ↳ Put a stand under the engine to support it during removal
- ↳ Slide the breather tubes of fuel tank and battery out of the special bracket on the engine.
- ↳ Undo the nuts of the two upper engine mounting bolts on the r.h. side of frame.
- ↳ Hold swing arm spindle steady on the left side of the frame and loosen screw (1) on the r.h. side at the same time.
- ↳ Use tool **88713.1074** to extract swing arm spindle.
- ↳ Remove upper mounting bolts.
- ↳ Lower engine and push it forward to take it out of the frame. Bearing inner bushes will hold swing arm to the frame.
- ▲ When refitting, lubricate the threads of the mounting bolts and tighten to specified torque.



## SMONTAGGIO RUOTA ANTERIORE

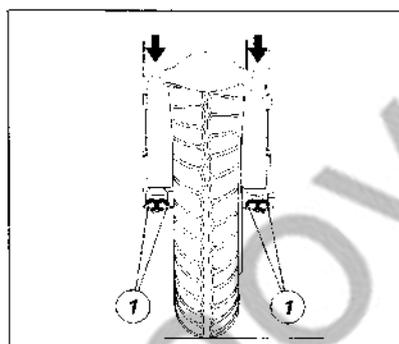
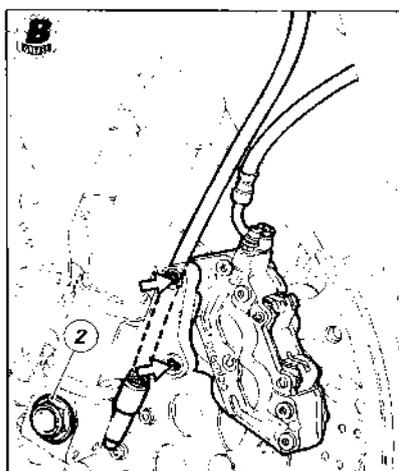
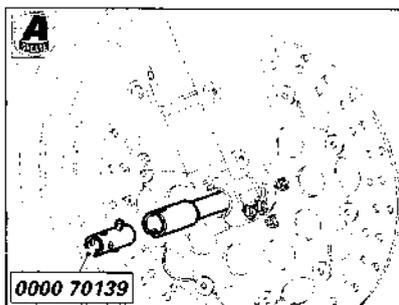
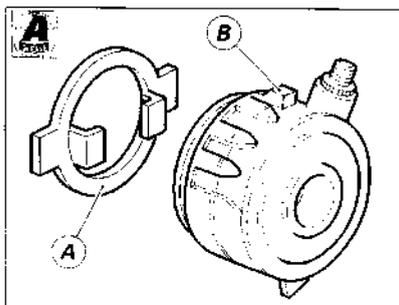
- ↳ Supportare in modo adeguato il motociclo per poter avere la ruota da rimuovere sollevata da terra.
- ↳ Staccare le due pinze freno dai gambali della forcella svitando le viti di fissaggio.
- **Importante**  
Non azionare la leva del freno quando le pinze sono smontate. Ciò potrebbe causare la perdita di fluido dai pistoncini di spinta delle pastiglie freno.
- ↳ Svitare e rimuovere il dado (2) sul lato sinistro del perno ruota.
- ↳ Staccare il cavo di comando dal rinvio del contachilometri
- ↳ Allentare le viti (1) di bloccaggio perno sui gambali della forcella.
- ↳ Con mazzuolo di plastica ribattere il perno ruota sul lato sinistro e poi sfilarlo completamente dal lato opposto
- ↳ Sfilare la ruota e recuperare sul lato sinistro il trascinatore con anello di tenuta ed il rinvio del contachilometri.

- **Note**  
Procedere alle operazioni di revisione necessarie come descritto al capitolo "Revisione ruota anteriore" di questa sezione.

## REMOVING THE FRONT WHEEL

- ↳ Support bike so that the wheel to be removed is raised from the ground.
- ↳ Unscrew the retaining bolts and remove the two brake calipers from the fork legs.
- **Caution**  
Do not operate the brake lever when the calipers are disassembled or fluid will leak out from the actuating pistons.
- ↳ Unscrew and remove the nut (2) from the LH end of the wheel spindle
- ↳ Disconnect the speedometer drive cable.
- ↳ Loosen the spindle pinch bolts (1) on the fork legs
- ↳ Working from the left side, use a plastic hammer to knock the wheel spindle out to the other side.
- ↳ Slide the wheel out from between the fork legs. On the left side, recover the driver with its seal ring and the speedometer drive.

- **Note**  
Overhaul the wheel as outlined in the "Wheel overhaul" chapter in this section.



## RIMONTAGGIO RUOTA ANTERIORE

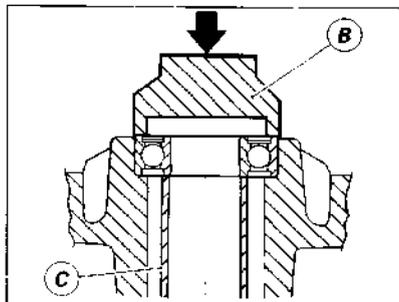
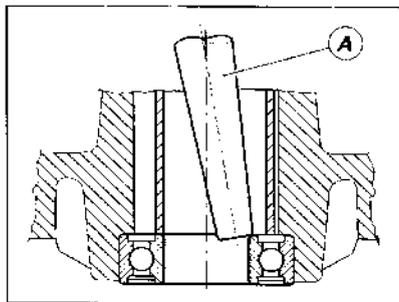
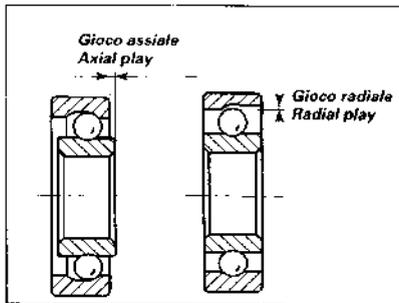
Dopo aver eseguito tutte le verifiche necessarie sulla ruota procedere al rimontaggio nel modo seguente:

- ▲ lubrificare con grasso i componenti del rinvio del contachilometri e l'interno del mozzo ruota;
- ▲ inserire il trascinatore (A) nel rinvio, facendo ingranare i dentini di trascinamento;
- ▲ montare l'anello di tenuta ed inserire il rinvio sulla ruota facendo ingranare i dentini del trascinatore con le corrispondenti sedi sul mozzo ruota;
- ▲ inserire la ruota completa tra i gambi della forcella e posizionare verticalmente il rinvio del contachilometri portando a contatto il rilievo (B) del rinvio con il fermo della fascetta inferiore di supporto parafrangente;
- ▲ lubrificare fusto e filetto del perno ruota con grasso;
- ▲ montare l'attrezzo cod. **000070139** sul perno ruota;
- ▲ portare in battuta il perno sul mozzo ruota, inserendo il perno di posizionamento dell'attrezzo nelle apposite nicchie del piede forcella;
- ▲ ingrassare filetto e sottotesta del dado di bloccaggio, quindi avvitarlo sull'estremità del perno ruota;
- ▲ bloccare il dado (2) alla coppia di serraggio prescritta;
- ▲ rimontare le pinze serrando le viti di fissaggio alla coppia prescritta;
- ▲ controllare che i dischi scorrano liberamente all'interno delle pinze;
- ▲ collegare al rinvio del contachilometri il cavo di comando, verificando che quest'ultimo si mantenga davanti al tubo freno;
- ▲ Prima di serrare le viti (1) mettere a terra la moto e spingere sui semimanubri per caricare la sospensione; in questo modo si otterrà l'assettamento dei gambi sul perno ruota.
- ▲ Bloccare le viti (1) alla coppia prescritta procedendo con sequenza 1-2-1.

## REFITTING THE FRONT WHEEL

Overhaul and check the wheel. Refit the wheel as follows:

- ▲ Grease the speedometer drive components and the inside of the wheel hub.
- ▲ Insert the driver (A) in the speedometer drive so that the drive teeth engage.
- ▲ Fit the seal ring. Insert the drive in the wheel so that the driver teeth engage with the slots in the wheel hub.
- ▲ Insert the complete wheel between the fork legs. Position the speedometer drive vertically so that the drive tab (B) makes contact with the stop on the lower strap of the mudguard support.
- ▲ Grease the wheel spindle shaft and thread.
- ▲ Apply service tool no **000070139** to wheel spindle.
- ▲ Insert the spindle until it stops on the wheel hub; insert the locating pin of the service tool in the special notches on fork bottom end.
- ▲ Grease the thread and underhead of spindle lock nut. Fit and tighten the lock nut on the end of the wheel spindle.
- ▲ Tighten the nut (2) to the specified torque.
- ▲ Refit the calipers and tighten the caliper retaining bolts to the specified torque.
- ▲ Check that the brake discs run smoothly inside the calipers.
- ▲ Connect the speedometer drive cable to the speedometer drive. The cable must run in front of the brake hose.
- ▲ Before tightening the pinch bolts (1) lower the bike to the ground and press up and down on the handlebars to load the suspension so the fork legs will become properly seated onto the wheel spindle.
- ▲ Tighten the pinch bolts (1) to the specified torque. Tighten in the sequence 1-2-1.



## REVISIONE RUOTA ANTERIORE

### Cuscinetti

Prima di effettuare controlli dimensionali è necessario assicurarsi dello stato di usura dei cuscinetti del mozzo ruota; questa verifica deve essere fatta manualmente dopo aver pulito e sgrassato il cuscinetto nella sua sede.

☞ Ruotare l'anello interno e spingerlo in dentro e in fuori per verificare l'entità del gioco radiale e assiale; un gioco eccessivo può essere causa di vibrazioni e instabilità del mezzo ed è necessario procedere alla sostituzione.

☞ Utilizzare un martello e un perno (A) con il quale si deve fare pressione solo sull'anello interno del cuscinetto fino ad ottenere l'estrazione.

☞ Spostare continuamente il punto di pressione in modo da ottenere un'estrazione il più possibile lineare.

### Importante

I cuscinetti rimossi non devono essere rimontati.

▲ Quando si rimontano i cuscinetti nuovi controllare la sede, deve essere pulita ed esente da solchi o graffiature.

▲ Ungere la sede prima di rimontare il cuscinetto quindi spingerlo in sede.

▲ Utilizzare un tampone tubolare (B) con il quale fare pressione solo sull'anello esterno del cuscinetto fino alla sua completa introduzione.

▲ Fare attenzione che tra i due cuscinetti del mozzo ruota sia stato inserito il distanziale (C).

### Note

Dopo ogni intervento sulla ruota è consigliabile provvedere alla sua equilibratura.

## WHEEL OVERHAUL

### Bearings

Before checking dimensions, check wear on wheel hub bearings. Check for wear by hand with the bearing in its seats. Clean and degrease bearing first.

☞ Turn the inner ring and push it in and out to check the amount of radial and axial play. Excessive play will cause vibration and make the bike unstable. Change nay badly worn bearings.

☞ To remove bearing, use a hammer and a drift (A). Apply pressure on the inner ring only until the bearing comes out.

☞ Apply pressure at different positions to keep the bearing square during removal.

### Caution

Do not refit bearings once they have been removed.

▲ Before you fit new bearings, check that the seat is clean and free from scoring and damage.

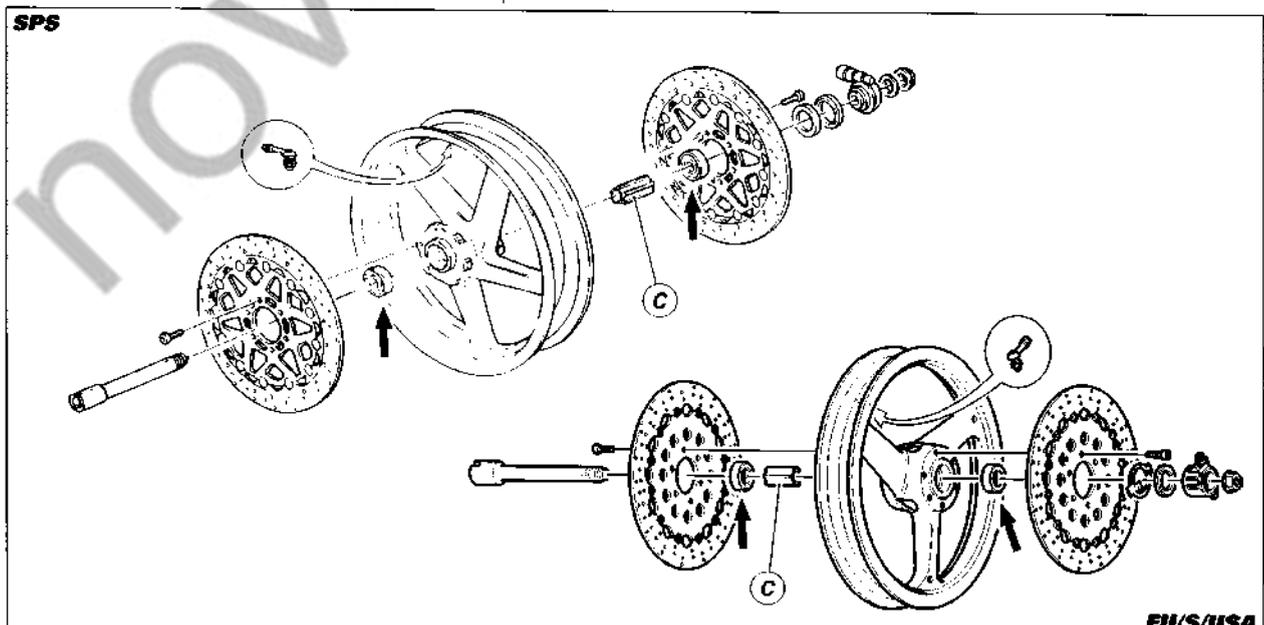
▲ Grease the bearing seat and then push the bearing into the seat.

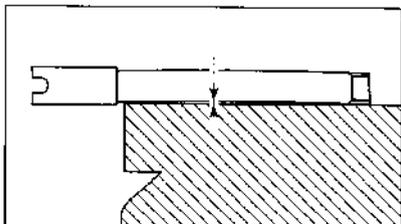
▲ Using a tubular drift (B) which only exerts pressure on the outer bearing ring, drive the bearing fully into its seat.

▲ Ensure that you fit the spacer (C) between the two wheel hub bearings.

### Note

Wheels must be rebalanced after repair, maintenance and overhaul operations.





### **Perno ruota**

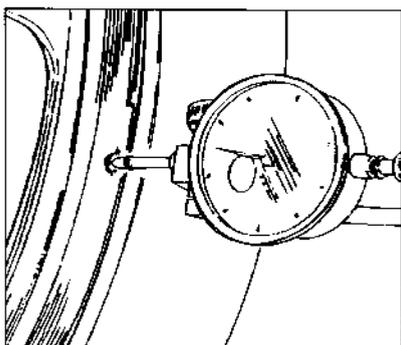
Verificare l'entità della distorsione del perno ruota: ruotare su di un piano di riscontro il perno e controllare con uno spessimetro il valore massimo della distorsione:

- limite di servizio su **100 mm**: **0,2 mm**

### **Wheel spindle**

Check distortion of the wheel shaft. Roll the shaft on a surface plate and measure maximum distortion using a feeler gauge.

- Service limit on **100 mm**: **0.2 mm (3.937 in.: 0.007 in.)**



### **Cerchio**

Una volta accertato il buono stato dei cuscinetti è necessario eseguire la verifica del cerchio operando nel modo seguente:

- ↳ effettuare un controllo visivo per individuare eventuali deformazioni, solchi o crepe: in caso affermativo sostituire il cerchio;
- ↳ inserire il perno nella ruota e posizionarlo su due riscontri fissi;
- ↳ installare un comparatore supportandolo in modo da poter rilevare i valori di sbandamento laterale ed eccentricità del cerchio ruota rispetto all'asse del perno

Valori standard:

- sbandamento laterale: **0,5 mm**
- eccentricità: **0,8 mm**
- limite di servizio: **2 mm**

Se i valori riscontrati non rientrano nel limite è necessario sostituire il cerchio.

### **Rims**

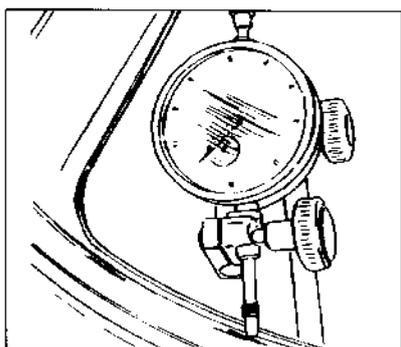
After you have checked the bearings, check the rims as follows:

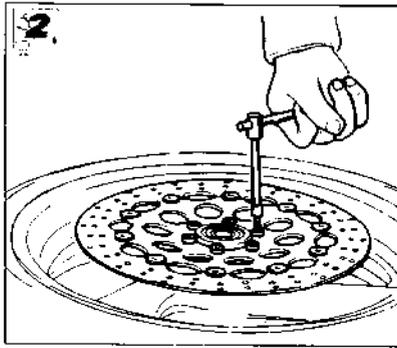
- ↳ inspect the rim for cracks, scoring and deformation; change damaged rims;
- ↳ Insert the wheel spindle in the wheel and mount the wheel on two fixed reference blocks;
- ↳ Using a dial gauge, measure rim run-out and out-of-round.

Standard values

- Run-out: **0.5 mm/0.02 in.**
- Out-of round: **0.8 mm/0.031 in.**
- Service limit: **2 mm/0.078 in.**

If the values measured are not within these limits, change the rim





## DISCHI FRENO

Il disco freno deve essere perfettamente pulito, cioè senza ruggine, olio, grasso od altra sporcizia e non deve presentare profonde rigature.

- Spessore disco anteriore nuovo:  $5 \pm 0,1$  mm
- Spessore disco al limite di usura: 4,6 mm
- Spessore disco posteriore nuovo:  $6 \pm 0,1$  mm
- Spessore disco al limite di usura: 5,6 mm

I dischi anteriori sono composti da una parte solidale al cerchio ruota e da una fascia frenante.

Dovendo sostituire il disco è necessario sostituire entrambi i componenti.

Il disco posteriore è fisso ed è vincolato alla flangia del perno ruota. In sede di verifica, controllare la distorsione: non deve superare i 0,3 mm (misura da rilevare con un comparatore con disco montato sul mozzo).

Per rimuovere il disco dal cerchio o dal mozzo ruota è necessario svitare le sei viti di fissaggio (disco anteriore) o le quattro (disco posteriore).

▲ Quando si procede al rimontaggio pulire perfettamente le superfici di appoggio e avvitare le viti alla coppia di serraggio prescritta, applicando sulla filettatura un frenafili.

## BRAKE DISCS

Brake discs must be clean without any signs of rust, oil, grease or dirt. Brake discs must not be deeply scored.

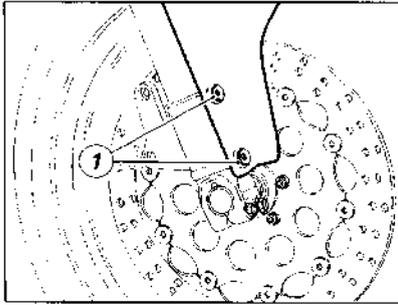
- Thickness of new front brake disc:  $5 \pm 0.1$  mm/0.196  $\pm$  0.003 in.
- Permitted minimum thickness of worn front brake disc: 4.6 mm/0.181 in.
- Thickness of new rear brake disc:  $6 \pm 0.1$  mm/0.236  $\pm$  0.003 in.
- Permitted minimum thickness of worn rear brake disc: 5.6 mm/0.22 in.

Front brake discs consist of two parts: the brake disc rotor and an outer ring of friction material. Both parts must be changed together.

● Distortion of the rear brake disc must not exceed 0.3 mm/0.011 in. (measured on disc assembled to wheel hub using dial gauge).

To remove a brake disc from the wheel, unscrew the six fixing bolts (front brake disc) or four fixing bolts (rear brake disc).

▲ At reassembly, thoroughly clean the contact surfaces, apply medium-strength threadlocker to the threads and tighten the bolts to the specified torque.



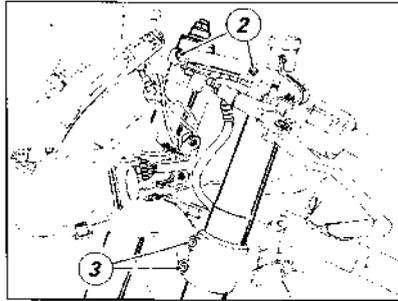
## STACCO E RIATTACCO FORCELLA ANTERIORE

○ Rimuovere il parafango anteriore svitando le 4 viti (1)

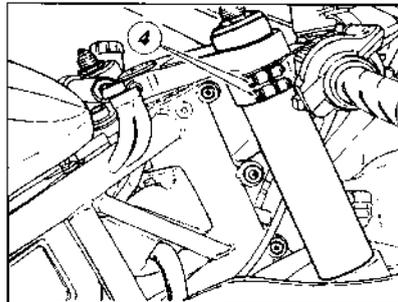


### Attenzione

Non provare il motociclo senza il parafango anteriore in quanto questo elemento funge da supporto alle tubazioni freno, evitando che queste vadano ad interferire con la ruota durante la frenata.

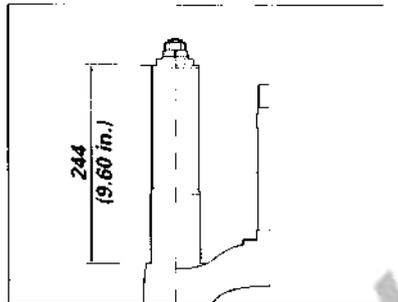


- Rimuovere la ruota anteriore, il cupolino e le semicarenature come descritto ai paragrafi precedenti.
- Allentare le viti (2) di fissaggio degli steli forcella alla testa di sterzo.
- Allentare le viti (3) di fissaggio degli steli forcella alla base di sterzo.
- Svitare le viti (4) e staccare i morsetti di supporto dei semimanubri dagli steli forcella.
- Sfilare verso il basso gli steli ed effettuare tutte le operazioni di revisione necessarie.



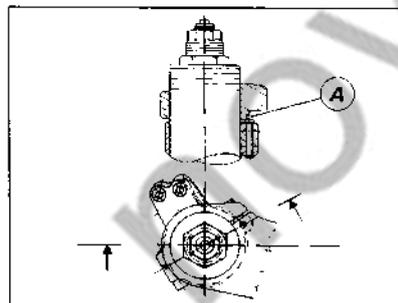
### Rimontaggio

- ▲ Quando si procede al rimontaggio è necessario posizionare gli steli, rispetto alla base di sterzo, facendo riferimento alla quota di figura.
- ▲ Bloccare alla coppia di serraggio prescritta le viti (4) e (3) di fissaggio degli steli alla base e alla testa di sterzo.
- ▲ Quando si rimontano i semimanubri sugli steli è necessario orientarli rispetto alla testa di sterzo inserendo l'estremità del perno (A) del semimanubrio nella relativa fessura della testa di sterzo.
- ▲ Bloccare le viti (2) alla coppia di serraggio prescritta.



### Importante

Se durante lo smontaggio sono state rimosse dalla loro sede applicare grasso prescritto sul filetto delle viti (2), (3) e (4) prima del bloccaggio.



- ▲ Riassemblare tutte le parti rimosse durante lo smontaggio.

## REMOVING AND REFITTING THE FRONT FORK

○ Unscrew the four screws (1) and remove the front mudguard.



### Warning

Do not ride the motorcycle without the front mudguard. The front mudguard also acts as a brake hose support and prevents brake hose from touching the wheel under braking.

- Remove front wheel, headlight fairing and body panels as described previously.
- Loosen the pinch bolts (2) holding fork legs to steering head.
- Loosen the pinch bolts (3) holding fork legs to steering crown.
- Unscrew the screws (4) and remove the handlebar clamps from the fork legs.
- Slide the stanchions out downwards. Overhaul where necessary.

### Reassembly

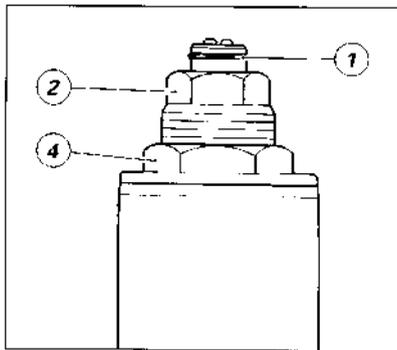
- ▲ At reassembly, fit the fork legs into the steering crown. Observe the dimension shown in the figure.
- ▲ Tighten the pinch bolts (4) and (3) on the steering head and crown to the specified torques.
- ▲ When refitting the handlebars to the fork legs, adjust them with respect to steering head by fitting handlebar pin (A) into the special slot in the steering head.
- ▲ Tighten the screws (2) to the specified torque.



### Caution

If you have removed pinch bolts (2), (3) and (4) during disassembly, grease them before refitting and tightening.

- ▲ Refit all the parts removed during disassembly.



## REVISIONE FORCELLA

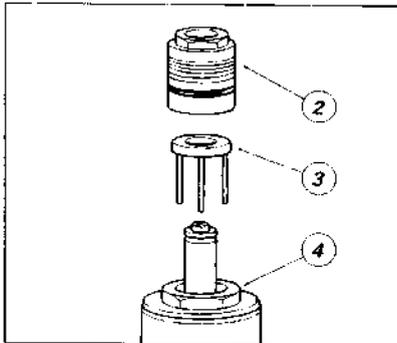
### Note

Gli attrezzi specifici per effettuare la revisione della forcella, sono riportati all'inizio del capitolo. I numeri riportati sulle figure di questo paragrafo, si riferiscono ai particolari della vista esplosa.

Pulire accuratamente gli steli prima dello smontaggio. Il registro dell'estensione deve essere nella posizione minima.

### Smontaggio

- ↳ Rimuovere l'anello di fermo (1).
- ↳ Svitare e rimuovere dal tappo la vite di registro molla (2) e il piattello (3).
- ↳ Svitare il tappo superiore (4).



## FRONT FORK OVERHAUL

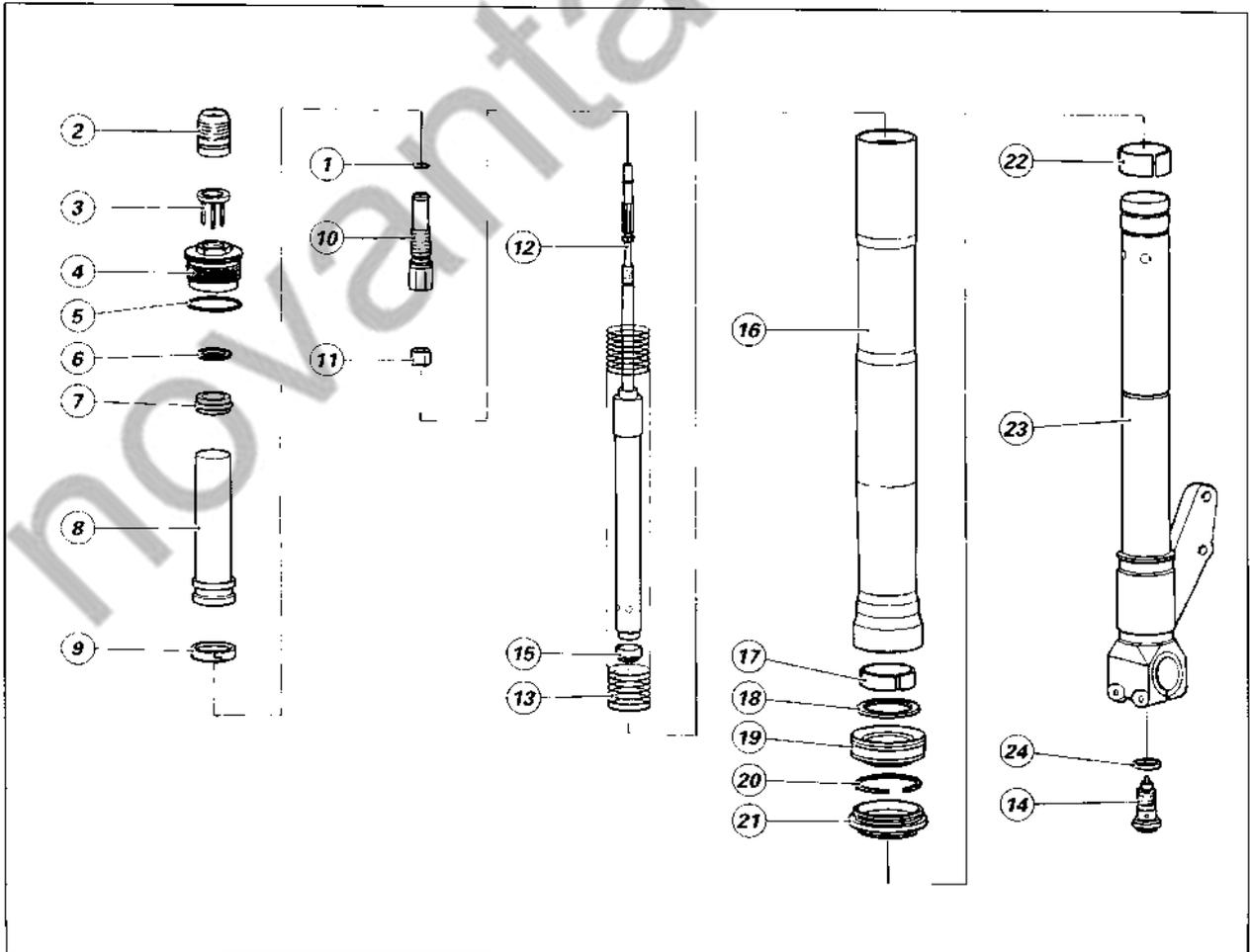
### Note

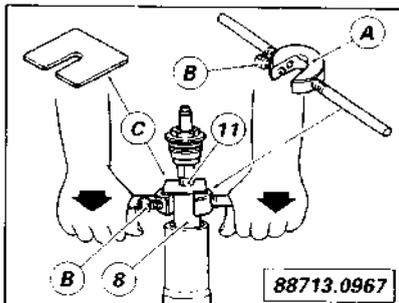
The special service tools required for fork overhaul are listed at the beginning of this section. The reference numbers which appear in the instructions below refer to the numbered parts on the exploded view drawing.

Thoroughly clean the fork legs before disassembly. Turn the rebound adjuster to the softest damping position.

### Disassembly

- ↳ Remove the circlip (1).
- ↳ Unscrew and remove the spring adjuster screw (2) and the plate (3) from the top cap.
- ↳ Unscrew the top cap (4).





↳ Montare l'attrezzo speciale (A, cod **88713.0967**) bloccandolo con la vite (B) nel foro laterale del collare molla (8).

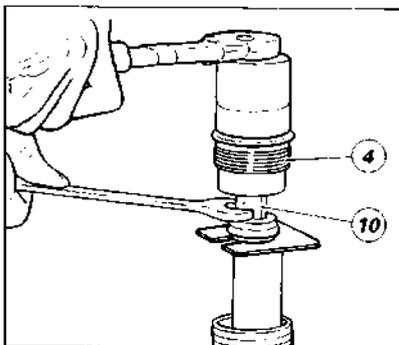
↳ Spingere l'attrezzo verso il basso per comprimere la molla e quindi installare il distanziale (C) dell'attrezzo sotto il controdado (11).

↳ Bloccare il registro dell'estensione (10) con una chiave esagonale e svitare il tappo superiore (4) completo.

↳ Fit the special tool (A, code no **88713.0967**) and fix it in place with the screw (B) in the side hole of the spring collar (8).

↳ Push the tool down to compress the spring. Fit the tool spacer (C) under the lock nut (11).

↳ Hold the rebound adjuster (10) in place with a hex. wrench and unscrew the top cap assembly (4).



**Note**  
Bloccare il registro (10) e non il controdado (11) per svitare il tappo (4).

↳ Rimuovere il distanziale (C) spingendo verso il basso l'attrezzo (A).

↳ Rimuovere dall'asta: il collare molla (8) con rondella (6) e cursore (7) e la molla (13).

↳ Scaricare l'olio dall'interno dello stelo pompando 8-10 volte con il fodero esterno (16) e con l'asta ammortizzatore (12) come in figura

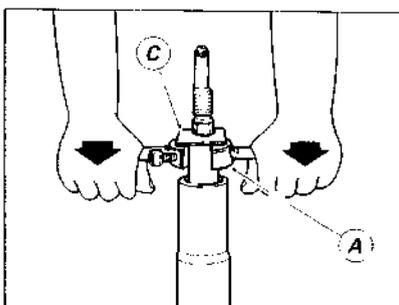
**Note**

Be sure to clamp the adjuster (10) and not the lock nut (11) when unscrewing the top cap (4).

↳ Push the tool (A) downwards and remove the spacer (C).

↳ Remove the following items from the rod: spring collar (8) complete with washer (6) and cursor (7) and spring (13).

↳ Pump the slider (16) and the damper rod (12) up and down 8 to 10 times as shown in the figure to discharge oil.



**Attenzione**

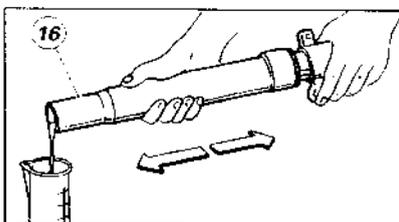
Con questo movimento si mette in pressione l'olio che verrà espulso a forte velocità dallo stelo. Dirigere il getto di olio all'interno di un contenitore per evitarne il contatto.

**Warning**

Pumping the slider will compress oil and eject it violently. Prepare a container and aim oil jet into it to avoid harmful contact.

↳ Clamp the wheel spindle support in a vice with soft jaws.

↳ Unscrew the compression adjuster screw (25).

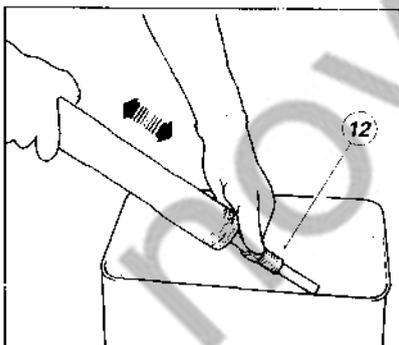


↳ Posizionare il supporto asse ruota in una morsa provvista di ganasce di protezione.

↳ Svitare la vite di registro (25) della compressione.

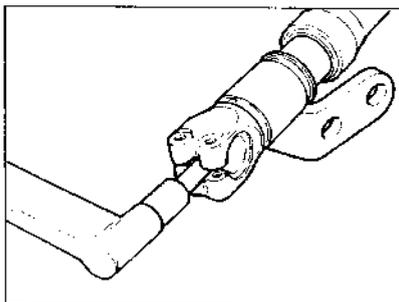
**Caution**

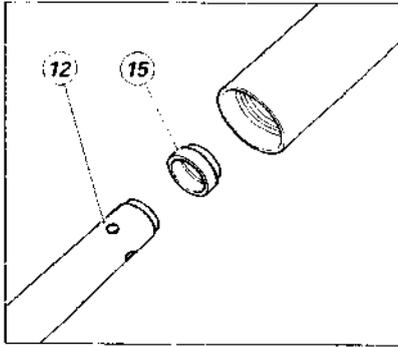
If this operation is difficult, temporarily refit the parts removed previously (13, 8, 7, 6 and 4) and counteract using the top cap.



**Importante**

Se l'operazione risulta difficoltosa, rimontare provvisoriamente i componenti precedentemente rimossi (13, 8, 7, 6 e 4) e contrastare con il tappo superiore.





- ↳ Rimuovere la vite di registro compressione (25) e la guarnizione (24).
- ↳ Sfilare la cartuccia ammortizzatore (12) completa e rimuovere la boccia di centraggio inferiore (15).

**Importante**  
Non aprire la cartuccia ammortizzatore.

- ↳ Sfilare il raschiapolvere (21) dalla sommità del fodero esterno (16) facendo leva con un cacciavite.
- ↳ Rimuovere l'anello di fermo (20) dal fodero esterno.

**Importante**  
Fare attenzione a non rovinare il tubo portante (23) e la sede nel tubo esterno.

- ↳ Estrarre il fodero esterno dal tubo portante tirando con forza, assestando colpi in rapida successione, per contrastare la resistenza della boccia di guida (17) forzata sul fodero.
- ↳ Rimuovere la boccia (22) dal tubo portante inserendo la punta di un cacciavite nell'apertura della boccia stessa.
- ↳ Rimuovere dal tubo portante: la boccia di guida (17); lo scodellino (18); l'anello di tenuta (19); l'anello di fermo (20); il raschiapolvere (21).

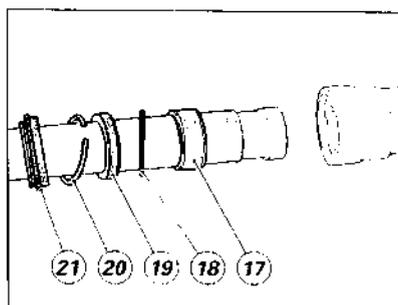
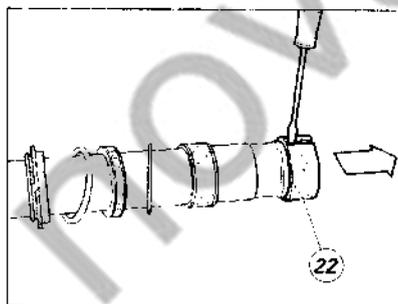
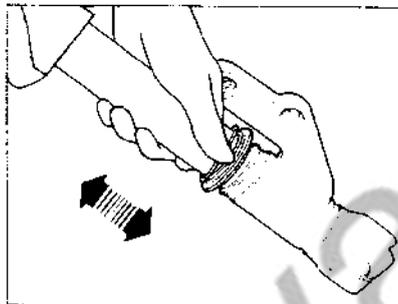
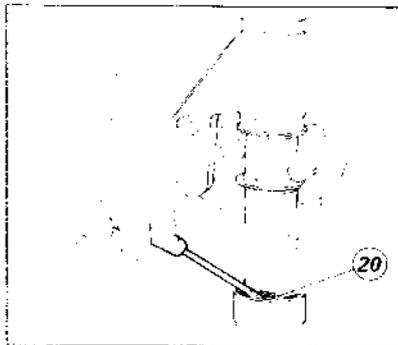
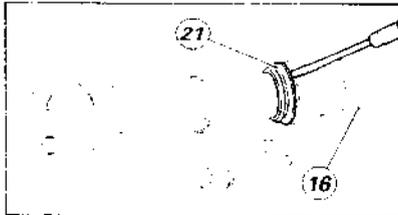
- ↳ Remove the compression adjuster screw (25) and the seal (24).
- ↳ Remove the complete damper cartridge (12) and remove the lower centring bush (15).

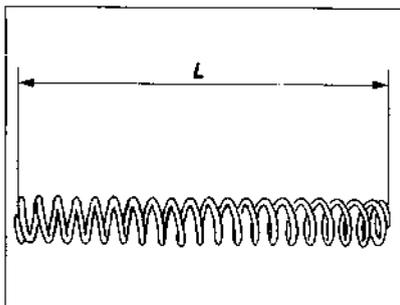
**Caution**  
Do not dismantle the damper cartridge.

- ↳ Lever the dust seal (21) from the top of the slider (16) using a screwdriver.
- ↳ Remove the circlip (20) from the slider.

**Caution**  
Be careful to avoid damage to stanchion (23) and slider seat.

- ↳ Take slider and stanchion apart. Pull strongly and tap rapidly to overcome the resistance of the slider bush (17) which is friction fitted into the slider.
- ↳ Remove bush (22) from stanchion by inserting the tip of a screwdriver in the opening in the bush.
- ↳ Remove the following items from the stanchion: slider bush (17) washer (18) oil seal (19) circlip (20) dust seal (21).





### Ispezione

Appoggiare su di un piano la molla e misurarne la lunghezza libera (L).

- Limite di servizio.

**270 mm**

Sostituire la molla se la lunghezza non rientra nel limite

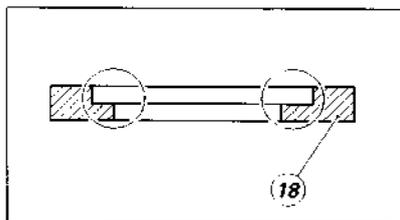
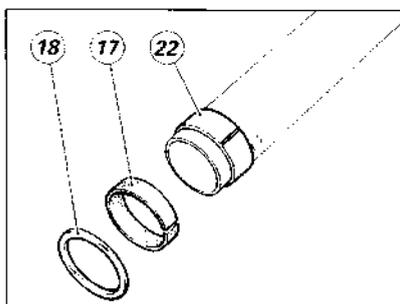
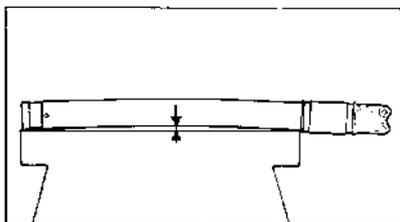
→ Esaminare la superficie esterna dei due tubi portanti e quella interna dei due foderi; non dovranno apparire rigature, scalini o punti di forzamento.

→ Controllare che ciascun tubo portante scorra liberamente all'interno del proprio fodero, ma senza presentare eccessivo gioco.

● Verificare la rettilineità dei tubi portanti: massimo errore ammesso **0,10 mm**.

● Verificare le condizioni delle boccole (17) e (22): non devono presentare solchi o scalinature e non deve essere visibile il rame di supporto sul lato in entrata. In caso affermativo sostituire la boccola.

● Verificare la distorsione dello scodellino (18) nella zona indicata. Se risulta distorto, sostituirlo.



### Inspection

Place the spring on a surface top and measure the uncompressed length (L) of the spring.

- Service limit:

**270 mm/10.629 in.**

Change the spring if it is longer than this value.

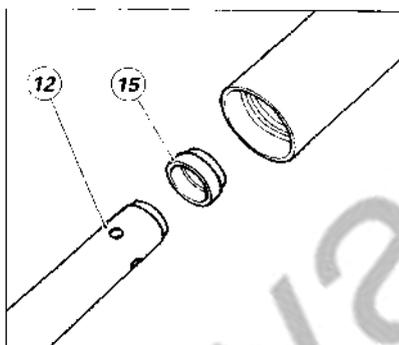
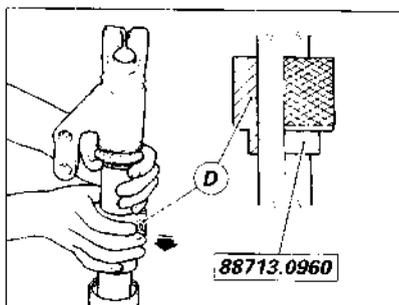
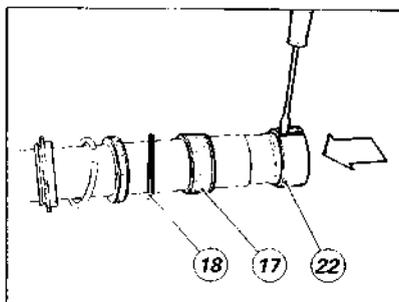
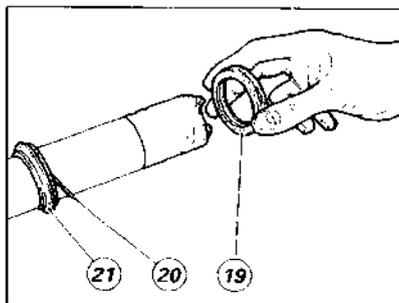
→ Examine the outer surface of the two stanchions and the inside surfaces of the two sliders. These surfaces must be free of scoring, steps and signs of jamming or forcing.

→ Check that the stanchions slide smoothly inside the sliders without excessive play.

● Check the straightness of the stanchions; maximum permitted straightness error is **0.10 mm/0.003 in.**

● Check the condition of bushes (17) and (22). Bushes must be free of scoring and steps. The copper base must not be visible on the entry side. Change worn bushes.

● Check the flatness of washer (18). Change any distorted washer.



## Rimontaggio

### Importante

Prima di installare l'anello di tenuta (19), lubrificare i bordi di scorrimento con olio forcella o con grasso per tenute.

- ▲ Proteggere l'estremità del tubo portante con nastro.
- ▲ Installare i seguenti componenti nel tubo portante: raschiapolvere (21); anello di fermo (20); anello di tenuta (19).

### Importante

Installare l'anello di tenuta con la superficie marcata rivolta verso il raschiapolvere.

- ▲ Installare i seguenti componenti sul tubo portante: scodellino (18); boccia di guida (17); boccia (22) del tubo portante.

### Importante

Eliminare eventuali bave e fare attenzione a non rovinare il rivestimento esterno della boccia.

- ▲ Nastrare insieme il raschiapolvere e l'anello di fermo che potrebbero intralciare le operazioni successive.

### Note

Prima di assemblare le due parti, lubrificare le superfici di scorrimento delle bocce con olio forcella.

- ▲ Spingere la boccia di guida (17) e lo scodellino (18) nel fodero esterno utilizzando l'attrezzo premi anello di tenuta (D, cod. **88713.0960**).
- ▲ Spingere l'anello di tenuta (19) nel fodero utilizzando la stessa attrezzatura
- ▲ Installare l'anello di fermo (20) e il raschiapolvere (21).

### Importante

Il fodero esterno deve scorrere liberamente sul tubo portante. Supportare esclusivamente con le mani i tubi portanti e i foderi esterni per non danneggiare gli anelli di tenuta e le bocce di guida.

- ▲ Bloccare il supporto asse ruota in morsa.
- ▲ Installare la boccia di centraggio inferiore (15) all'estremità della cartuccia ammortizzatore (12) e inserirla nel tubo portante.

## Reassembly

### Caution

Before refitting the oil seal (19), lubricate the edges of the seal with hydraulic fork oil or with grease for seals.

- ▲ Protect stanchion end with tape.
- ▲ Fit the following parts on the stanchion: dust seal (21); circlip (20); oil seal (19).

### Caution

Fit the oil seal with the marked surface facing the dust seal.

- ▲ Fit the following parts on the stanchion: washer (18); guide bush (17); stanchion bush (22).

### Caution

Remove any burrs. Do not damage the outer coating of the bush.

- ▲ To facilitate the next operation, tape the dust seal and the circlip together.

### Note

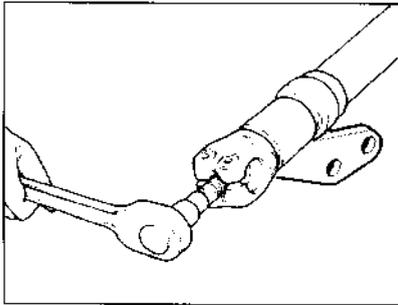
Before fitting the two parts, lubricate the bush sliding surfaces with hydraulic fork oil.

- ▲ Push the guide bush (17) and the washer (18) onto the slider using the oil seal drive tool (D, code no. **88713.0960**).
- ▲ Press the oil seal (19) into the slider using the drive tool.
- ▲ Fit the circlip (20) and the dust seal (21).

### Caution

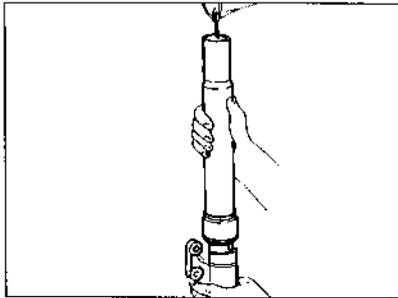
The slider must move freely on the stanchion. To prevent damage to oil seals and guide bushes only handle stanchions and sliders by hand.

- ▲ Clamp the wheel spindle support in a vice.
- ▲ Fit the lower centring bush (15) to damper cartridge end (12) and then insert cartridge and bush into stanchion.



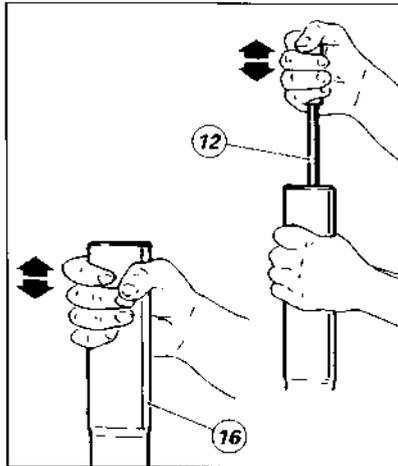
- ▲ Installare la guarnizione (24) e la vite di registro (14) compressione.
- ▲ Serrare alla coppia di **30-40 Nm**.
- ▲ Introdurre metà del quantitativo prescritto di olio in ogni stelo.
- ▲ Riempire poi dal foro superiore dell'asta la cartuccia ammortizzatore fino a quando inizierà ad uscire olio dal foro di sfogo laterale.
- ▲ Pompate per almeno 10 volte con l'asta e con il fodero (facendo una corsa di almeno **150 mm**) per permettere all'olio di riempire tutto il volume interno.
- ▲ Portare a fondo corsa sia l'asta ammortizzatore che il fodero esterno.
- ▲ Introdurre il rimanente quantitativo di olio nello stelo e misurare il livello.

- ▲ Fit the seal (24) and the compression adjuster screw (14).
- ▲ Tighten to **30-40 Nm**.
- ▲ Fill each stanchion with half the amount of oil specified.
- ▲ Fill oil into the top hole of cartridge rod until oil begins to flow out of the side vent hole.
- ▲ Pump rod and slider up and down at least 10 times (completing a stroke of at least **150 mm/5.9 in.**) so that oil fills the fork leg completely.
- ▲ Move damper rod and slider to end of stroke.
- ▲ Pour the remaining oil into the stanchion and measure oil level.



**Importante**  
 Posizionare verticalmente lo stelo quando si misura il livello. Verificare che il livello sia il medesimo in entrambi gli steli.

**Caution**  
 The stanchion must be perfectly vertical when measuring the oil level. The oil level in both stanchions must be the same.

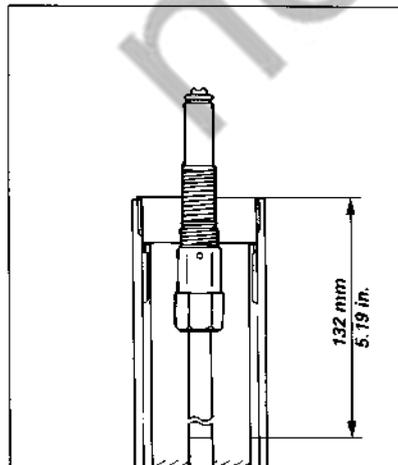
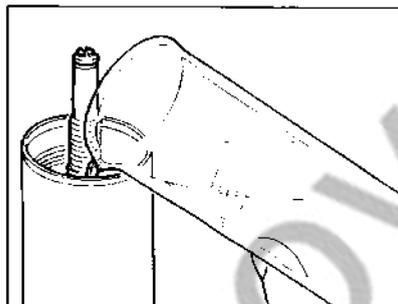


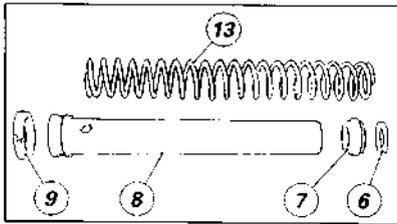
- Capacità Standard: **492 ± 2,5 cc**
- Livello olio Standard: **132 mm**

- Standard capacity: **492 ± 2.5 cc/30.02 ± 0.15 cu.in.**
- Standard oil level: **132 mm/5.2 in.**

Il quantitativo di olio influisce sul comportamento della forcella in fine corsa di compressione. Un livello di olio alto aumenta il carico in compressione, un livello basso lo diminuisce.  
 ▲ Prima del rimontaggio eliminare l'olio presente sulla molla e sul collare molla.

The amount of oil in a fork affects performance at the end of the compression stroke. A high oil level will increase compression load; a low oil level will decrease compression load.  
 ▲ Before fitting the following components, wipe any oil from spring and spring collar.





▲ Installare i seguenti componenti:  
la molla (13), con la parte conica  
rivolta verso il collare (8);  
il collare molla (8) con il segmento  
(9);  
il cursore (7);  
la rondella (6) superiore.

▲ Montare l'attrezzo (A) usato nello  
smontaggio nel foro laterale del  
collare molla (8).

▲ Spingere in basso detto attrezzo  
quindi posizionare il distanziale (C)  
sotto il controdado (11).

▲ Avvitare il tappo superiore (4)  
completo di anello OR (5) sul registro  
di estensione (10).

▲ Bloccare con chiave esagonale il  
registro estensione e serrare il tappo  
superiore a **30+40 Nm**.

○ Rimuovere il distanziale (C)  
premendo l'attrezzo (A) verso il  
basso.

▲ Avvitare il tappo superiore (4) sul  
fodero esterno alla coppia di **30+40**  
Nm.

▲ Installare nell'ordine:  
il piattello (3);  
la vite di registro molla (2);  
l'anello di fermo (1).

▲ Fit the following parts:  
spring (13), with the tapered section  
facing the collar (8); spring collar (8)  
with segment (9);  
cursor (7);  
upper washer (6).

▲ Fit the tool (A) used for  
disassembly. Attach the tool to the  
side hole in the spring collar (8).

▲ Push the tool down and slide the  
spacer (C) under the lock nut (11).

▲ Screw the top cap (4) complete  
with O-ring (5) onto the rebound  
adjuster (10).

▲ Using a hex. wrench hold the  
rebound adjuster steady and tighten  
top cap to **30-40 Nm**.

○ Push tool (A) downwards and  
slide out spacer (C).

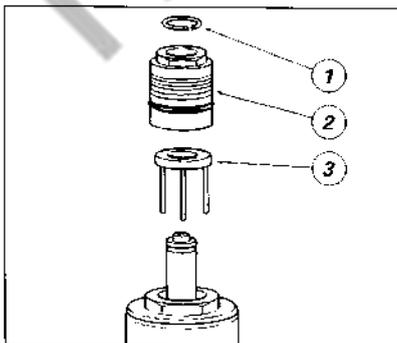
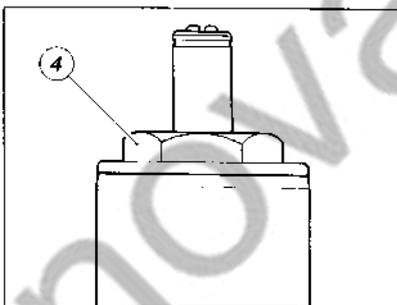
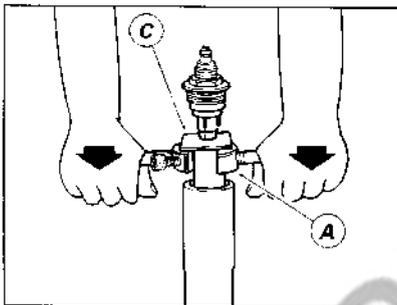
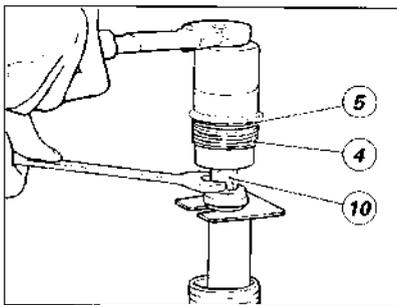
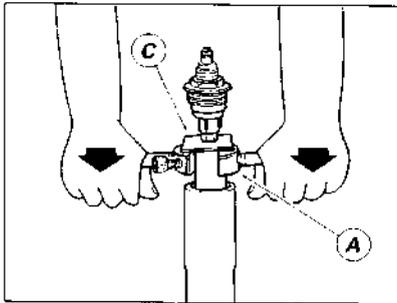
▲ Screw the top cap (4) onto the  
slider and tighten to **30-40 Nm**.

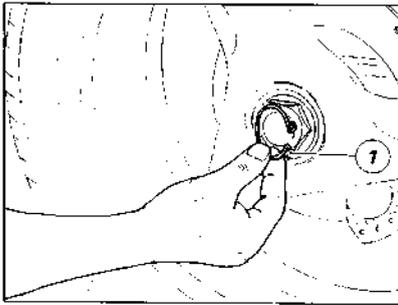
▲ Fit the following items in the order  
shown:

plate (3)

spring adjuster screw (2)

circlip (1).

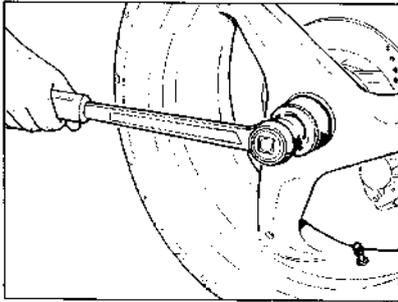




## STACCO, RIATTACCO E REVISIONE RUOTA POSTERIORE

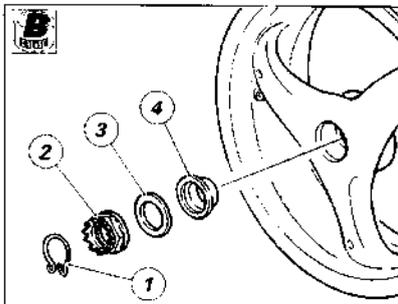
### Stacco

- Mettere il motociclo sul cavalletto posteriore ed inserire la 1ª marcia. Procedere nel modo seguente:
- rimuovere l'anello di sicurezza (1) del dado di bloccaggio ruota;
- con una chiave a bussola di 46 mm allentare il dado di bloccaggio ruota;
- svitare completamente il dado (2) e sfilare la rosetta (3), la boccia conica (4) e la ruota.



### Revisione

- Procedere alla verifica delle condizioni del cerchio ruota. Trattandosi di un cerchio senza cuscinetti, per poterlo supportare adeguatamente è necessario munirsi del perno di servizio **88713.1073**.
- Bloccare il cerchio sul perno utilizzando gli elementi di fissaggio originali e procedere alle verifiche secondo quanto riportato per la ruota anteriore (vedi capitolo "Revisione ruota anteriore" di questa sezione).

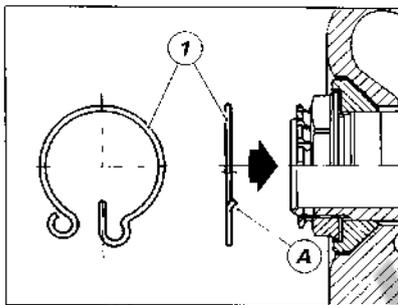


### Note

Il sopracitato perno di servizio permette anche il montaggio della ruota sulla macchina per l'equilibratura.

### Rimontaggio

- Per il rimontaggio della ruota operare come segue, dopo aver pulito la superficie di accoppiamento e aver lubrificato l'estremità filettata del perno ruota con grasso prescritto:
- ▲ inserire la ruota centrandola nel perno e nelle spine di trascinamento;
  - ▲ installare la boccia conica (4), la rosetta (3) e imboccare a mano il dado (2);
  - ▲ bloccare il dado alla coppia di serraggio prescritta verificando che il foro sul dado risulti allineato con uno di quelli ricavati sul perno ruota; eventualmente ottenere questa condizione ruotando leggermente il dado;
  - ▲ installare sul dado l'anello di sicurezza (1), disponendolo con l'estremità piegata (A) rivolta verso la ruota;
  - ▲ inserire l'estremità piegata (A) dell'anello nello scasso del dado e nel foro del perno ruota e spingerlo poi nella apposita gola sul dado.



## REMOVING, REASSEMBLING AND OVERHAULING THE REAR WHEEL

### Removal

- Place the motorcycle on the paddock stand and put gearbox in 1st gear, then:
- remove circlip (1) on the wheel lock nut,
- loosen wheel lock nut using a 46 mm/1.81 in. box wrench;
- remove nut (2) and pull out washer (3), taper bush (4) and wheel.

### Overhaul

- Inspect wheel rim. As this rim has no bearings, use tool **88713.1073** to support it adequately.
- Secure rim to tool using the original fasteners and inspect as for front wheel (see paragraph "Overhauling the front wheel" in this section).

### Note

This tool is also used to install the wheel on balancing machine.

### Reassembly

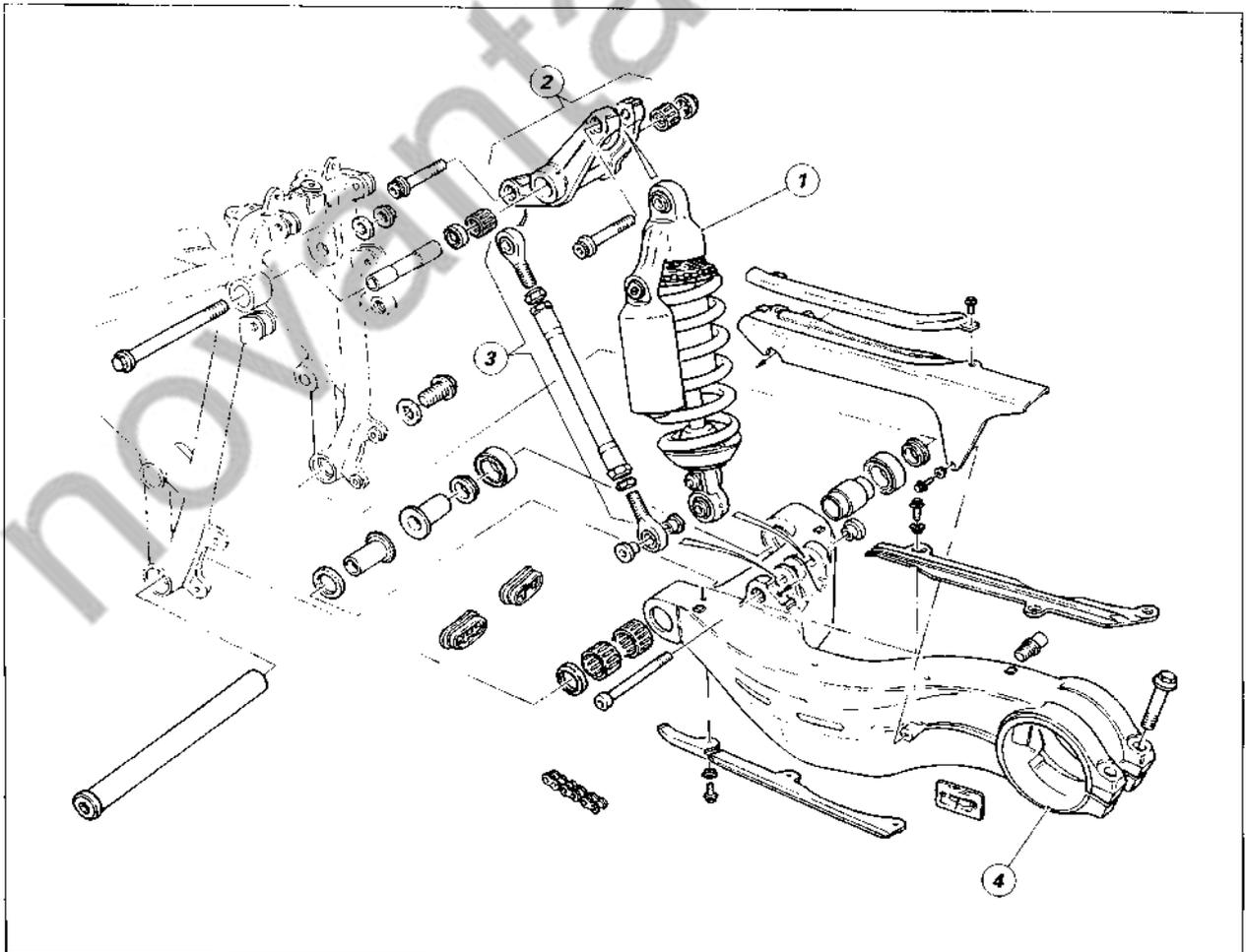
- To refit wheel, clean mating surface and:
- ▲ fit wheel on spindle and driving pins;
  - ▲ install taper bush (4), washer (3) and snug screw nut (2) finger-tight;
  - ▲ tighten nut to specified torque. Make sure that the hole on the nut is lined up with one of the holes on the spindle: if not so, turn nut until holes are aligned with each other;
  - ▲ install circlip (1) with the bent end (A) facing the wheel;
  - ▲ Fit the bent end (A) of circlip into nut recess and wheel spindle hole and then press it into nut groove.

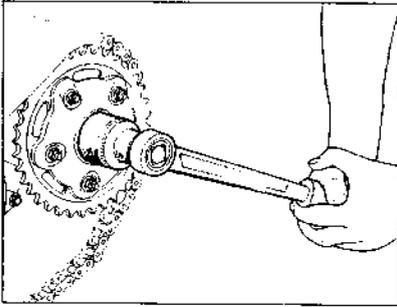
## SOSPENSIONE POSTERIORE

La sospensione posteriore utilizza un monoammortizzatore oleopneumatico (1) completamente regolabile con azionamento progressivo. Questo sistema è composto da un bilanciante superiore (2) e da una biella regolabile (3) fissata inferiormente al forcellone (4) monobraccio. Il forcellone è infulcrato sul telaio e sul motore per ottenere la massima rigidità e supporta, nella parte posteriore, un mozzo eccentrico per la registrazione della tensione catena

## REAR SUSPENSION

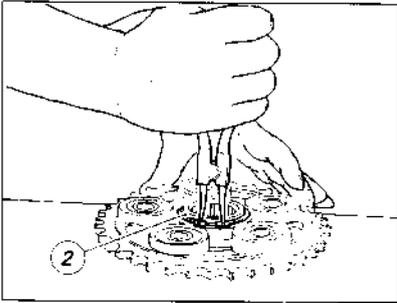
The rear suspension consists in a fully adjustable hydraulic monoshock absorber (1) with progressive actuation. This system includes an upper equalizer (2) and an adjustable linkage (3) which is fixed to the single-sided swing arm (4) at the bottom. The swing arm is linked to frame and engine with various pivot points for maximum stiffness and carries an eccentric hub for chain tension adjustment at the rear end.



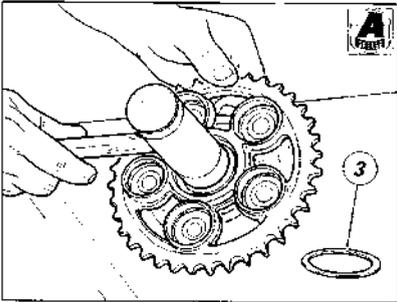


### SOSTITUZIONE CORONA

↳ Allentare la catena seguendo le indicazioni riportate al capitolo "Regolazione tensione catena" della sezione "Registrazioni e regolazioni".  
 ↳ Rimuovere la ruota posteriore come descritto al capitolo "Stacco, riattacco e revisione ruota posteriore" di questa sezione. Per la sostituzione della corona operare come segue:



↳ sfilare l'anello di sicurezza ed allentare con chiave a bussola di **41 mm** il dado di bloccaggio;  
 ↳ svitare completamente il dado e rimuovere la rosetta e la flangia con corona completa;  
 ↳ con un paio di pinze a punta rimuovere l'anello seeger (2) interno;  
 ↳ sfilare il rasamento (3) e con un mazzuolo spingere la flangia con parastrappi fuori dalla corona.



### REPLACING THE REAR SPROCKET

↳ Slacken chain as described in paragraph "ADjusting chain tension" in section "Settings and adjustemnts".

↳ Remove rear wheel as described in paragraph "Removing, reassembling and overhauling the rear wheel" in this section.

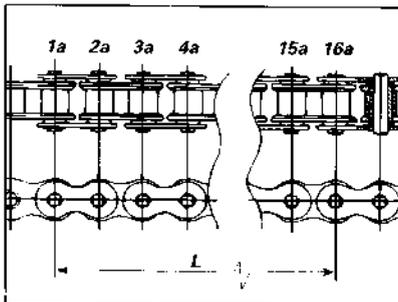
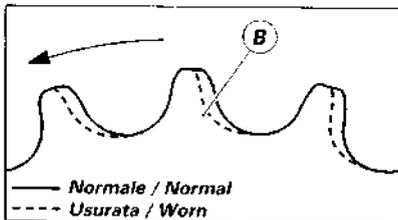
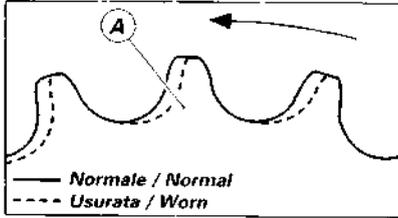
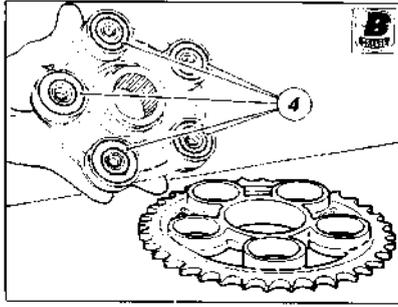
To replace rear sprocket:

↳ slip out circlip and loosen lock nut with a **41 mm/1.61 mm** box wrench;

↳ remove nut and washer, take off flange and rear sprocket as an assembly;

↳ use pin pliers to remove the circlip (2) located inside;

↳ take off the shim (3) and use a mallet to extract flange and rubber cush drive damper from the sprocket.



### Ispezione

Verificare la condizione delle boccole parastrappi (4) ed eventualmente sostituirle rimuovendole dalla flangia. La sostituzione della corona deve avvenire unitamente al pignone motore e alla catena.

Per verificare l'usura della trasmissione secondaria è necessario procedere al controllo visivo del pignone (A) e della corona (B). Se il profilo dei denti risulta come in figura (linea tratteggiata) procedere alla sostituzione. Nel caso della catena occorre misurare 16 passi mantenendola ben tesa.

● Se la quota (L) riscontrata risulta superiore a 256,5 mm, sostituire la catena.

Per la sostituzione del pignone vedi capitolo "Stacco pignone catena" di questa sezione.

▲ Per il rimontaggio eseguire le operazioni in modo inverso avendo cura di ingrassare tutte le superfici di accoppiamento e il sottotesta dei dadi di fissaggio boccole parastrappi (4) con grasso prescritto.

▲ Per il rimontaggio del dado fissaggio flangia porta corona seguire le specifiche riportate per il dado di bloccaggio ruota.

### Inspection

Inspect the damper bushes (4) and replace them, if necessary, taking them off the flange.

Chain, front and rear sprockets must always be changed together.

Check final drive wear by visually inspecting the front (A) and rear (B) sprockets. If tooth profile looks like the dotted line in the figure, change the sprocket.

To check chain wear, stretch the chain and measure 16 links.

● If the length (L) is greater than 256.5 mm/10.098 in., change the chain.

To change the front sprocket, see "Removing the front sprocket".

▲ To reassemble, reserve the procedure. Grease all mating surfaces and the underside of the damper bush nuts (4) with specified grease.

▲ To refit the rear sprocket flange nut refer to the specifications given for the wheel lock nut.

### **LAVAGGIO DELLA CATENA**

*Il corretto lavaggio della catena con O-rings deve essere effettuato con petrolio, nafta, oppure olio di paraffina.*

*È da evitare assolutamente l'utilizzo di benzina, trielina e di solventi di ogni tipo, che potrebbero danneggiare gli O-rings in gomma. Per questa ragione sono da evitare anche i prodotti spray non specifici per catene O-ring.*

### **WASHING THE CHAIN**

*Chains with O-rings must be washed in petrol, diesel fuel or paraffin oil.*

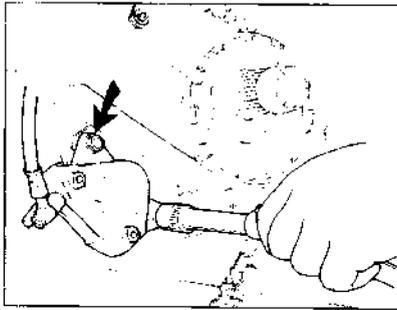
*Do not use benzene, trylene or other solvents which will damage the rubber O-rings. Use only sprays which specify that they are for use with O-ring chains.*

### **LUBRIFICAZIONE DELLA CATENA**

*Nella catena con O-rings la lubrificazione antiusura è assicurata dal lubrificante primario sigillato, nella zona di lavoro perno-bussola, dagli stessi O-rings. È tuttavia indispensabile provvedere ad una lubrificazione periodica a scopo protettivo sia delle parti metalliche della catena che degli O-rings che devono essere mantenuti morbidi per garantire la massima tenuta. La lubrificazione a scopo protettivo si ottiene applicando, con un semplice pennello, sull'intera lunghezza della catena, sia all'interno che all'esterno un velo di olio motore ad alta densità, tipo **SAE 80-90**.*

### **CHAIN LUBRICATION**

*O-ring chains have sealed, life-lubed link studs and bushes. However, these chains need lubricating at regular intervals to protect the metal parts and to keep the O-rings soft and pliable for guaranteed sealing. Using a brush, apply a thin protective film of high density **SAE 80-90** engine oil along the entire length of the chain.*

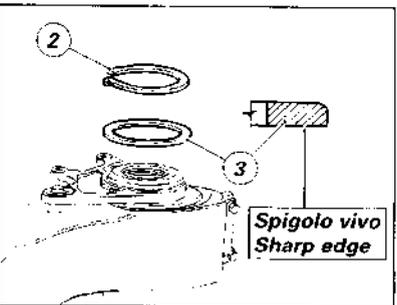
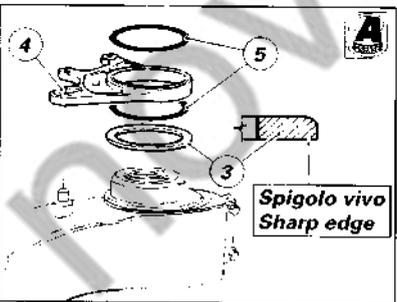
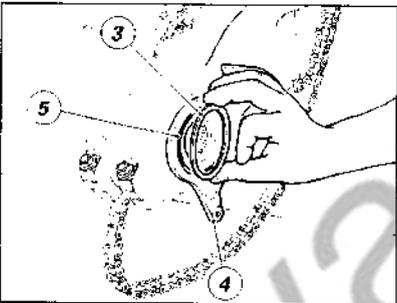
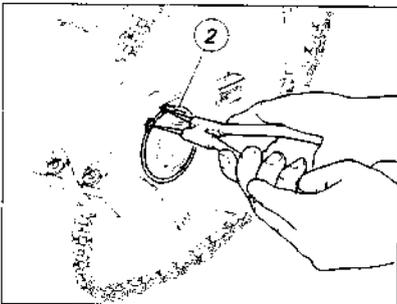
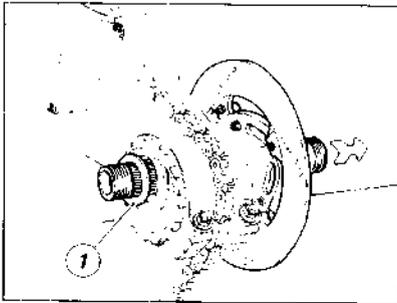


## SMONTAGGIO E REVISIONE MOZZO ECCENTRICO POSTERIORE

### Smontaggio

Per rimuovere il mozzo eccentrico dal forcellone agire nel modo seguente, dopo aver smontato la ruota e la flangia porta corona nel modo descritto nei capitoli precedenti:

- ↳ svitare le due viti di fissaggio e rimuovere la pinza freno posteriore dalla piastra di supporto;
- ↳ sfilare il distanziale (1) sul lato catena o sfilare il perno completo di disco freno dal lato opposto;
- ↳ con un paio di pinze a punta rimuovere il seeger (2) sul lato ruota del mozzo eccentrico;
- ↳ rimuovere la rosetta (3), la piastra portapinza (4) con anelli OR (5) e l'altra rosetta (3)
- ↳ Sfilare il mozzo eccentrico dal lato catena del forcellone.



### Nota

Il complesso mozzo - perno posteriore è un componente fondamentale della sicurezza dinamica del veicolo. È assolutamente da evitare qualunque intervento mirato alla sostituzione di singoli particolari interni al mozzo (cuscinetti, gabbia a rulli, anelli di tenuta) o esterni (perno). In seguito ad usura, deterioramento o sospetto danneggiamento di perno, mozzo e componenti interni ad esso, è necessario intervenire sostituendo all'intero complesso il kit ricambio avente cod. 819.2.039.1A.

- ▲ Nel rimontaggio, applicare grasso prescritto sulle sedi della piastra portapinza (4) e sugli anelli OR (5).
- ▲ Rimontare le rosette (3) con il lato a spigolo vivo rivolto sempre verso il mozzo eccentrico.

## REMOVING AND OVERHAULING THE REAR ECCENTRIC HUB

### Removal

To remove eccentric hub from swing arm, take off wheel and sprocket flange first, then:

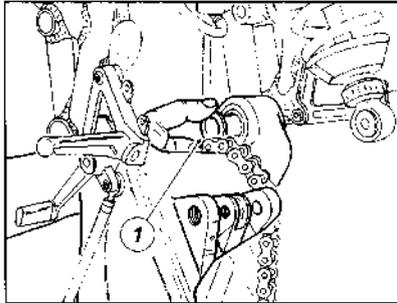
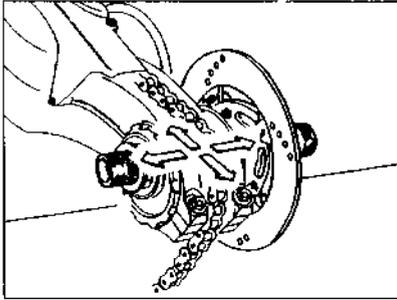
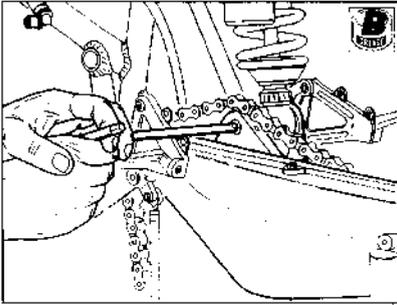
- ↳ undo the two fastening screws and remove rear brake caliper from its support plate;
- ↳ take off spacer (1) on the left side and pull out spindle and brake disc from the opposite end;
- ↳ use pin pliers to remove circlip (2) on the right side of eccentric hub;
- ↳ remove washer (3), caliper support plate (4) with O-ring (5) and the other washer (3).
- ↳ Withdraw eccentric hub from the chain side of swing arm.



### Note

The hub - rear spindle assembly is critical for the motorcycle dynamic safety. Any replacement of single inner (hub) components such as bearings, pin roller cage, O rings or outer (spindle) components shall be avoided. Should hub, spindle and relevant components be worn, deteriorated or possibly damaged, replace the whole kit code 819.2.039.1A.

- ▲ When refitting, use specified grease on the grooves in the caliper support plate (4) and on O-rings (5).
- ▲ Refit the washers (3) with the sharp edge side facing the eccentric hub.



## STACCO E REVISIONE FORCELLONE POSTERIORE

### Stacco



**Note**  
Lo smontaggio del forcellone posteriore è possibile solo dopo aver rimosso il motore dal telaio.

- Rimuovere la protezione per staffa sinistra e il carter catena dal forcellone.
- Svitare la vite di fulcraggio tirante e ammortizzatore sul forcellone; sfilare detta vite recuperando il dado sul lato opposto.
- Con il forcellone ancora inserito sul telaio è possibile verificare il gioco dei cuscinetti di supporto. Per fare questo è necessario inserire il perno forcellone originale, senza bloccarlo, quindi provare a spostare nei quattro sensi la parte posteriore del forcellone. Uno spostamento anormale è sintomo di cuscinetti usurati che possono provocare instabilità del mezzo.
- Sfilare dall'interno del forcellone le boccole (1). In corrispondenza del ramo lato ruota del forcellone, sono montati all'interno e all'esterno due distanziali.
- Rimuovere il forcellone dal telaio.
- ▲ Nel rimontaggio, lubrificare la filettatura della vite di fulcraggio tirante e ammortizzatore sul forcellone e bloccarla alla coppia di serraggio prescritta.

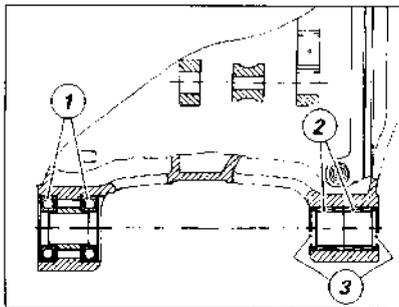
## REMOVING AND OVERHAULING THE REAR SWING ARM

### Removal



**Note**  
Before the swing arm can be removed, it is necessary to take the engine out of the frame.

- Remove the guard for the left hand bracket and the chain guard from the swing arm.
- Undo the pivot point screw holding linkage and shock absorber to swing arm, remove screw and take off nut on the opposite end. With the swing arm still in the frame, you may check for play in the bearings. Install the original swing arm pivot without locking it, then push and pull the rear end of the swing arm in all directions. If it moves too much, the bearings are worn out and may affect motorcycle stability.
- Pull out bushes (1) from inside the swing arm. Note that there are shims fitted on either side of swing arm rear end.
- Remove swing arm from frame.
- ▲ When reassembling, lubricate the thread of the linkage-and-monoshock pivot bolt and tighten to specified torque.

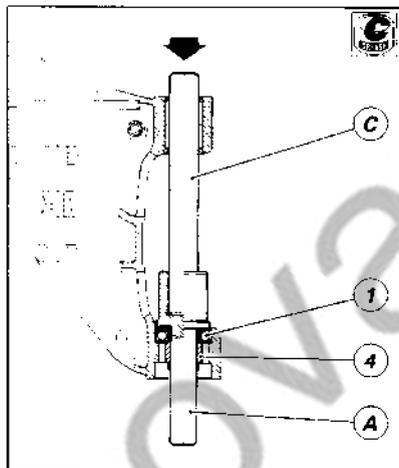
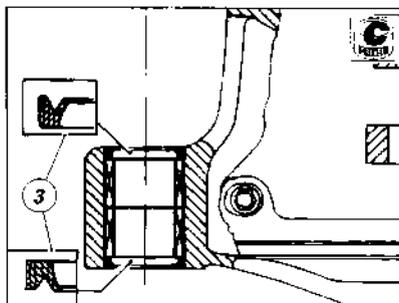
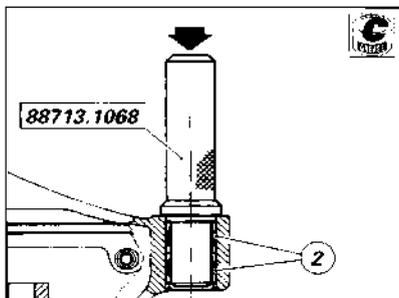


### Revisione

All'interno del forcellone, in corrispondenza dell'asse di fulcraggio al telaio, sono montati una coppia di cuscinetti a sfere (1) sul lato ruota e sul lato catena una coppia di astucci a rullini (2) con anelli di tenuta (3).

Per la sostituzione dei cuscinetti operare come segue:

→ rimuovere i cuscinetti, gli anelli di tenuta e gli astucci a rullini utilizzando un estrattore universale o una pressa e facendo particolare attenzione a non rovinare la sede sul forcellone;



### Importante

I cuscinetti, gli anelli di tenuta e gli astucci a rullini rimossi non vanno più rimontati.

→ scaldare il forcellone uniformemente a 150 °C e supportarlo adeguatamente;

▲ introdurre gli astucci a rullini (2) nuovi nel tampone 88713.1068 e inserirli dal lato esterno nella sede lato catena del forcellone;  
 ▲ spingere fino a portare in battuta l'attrezzo sul forcellone;  
 ▲ utilizzando lo stesso tampone inserire gli anelli di tenuta (3) nuovi, disposti come in sezione, accostandoli agli astucci appena montati.

Per il montaggio dei cuscinetti a sfere (1) è necessario disporre dell'attrezzo 88713.1059 composto da:

(A) - tampone per cuscinetto interno;  
 (B) - tampone per cuscinetto esterno;  
 (C) - perno di guida.

▲ Introdurre un cuscinetto (1) nuovo e il distanziale interno (4) sul tampone (A) e posizionarlo sul lato interno del supporto lato ruota del forcellone.

▲ Inserire il perno di guida (C) negli astucci precedentemente montati e inserire l'estremità nel foro interno sul tampone (A).

▲ Spingere a mano o con mazzuolo sul perno (C) portando a battuta il cuscinetto (1).

### Overhaul

At the pivot point in the frame, the swing arm accommodates a pair of ball bearings (1) on the right side and a pair of roller bearings (2) with seals (3) on the opposite side.

To replace the bearings:

○ remove ball bearings, seals and roller bearings with an all-purpose puller or a press. Be sure not to damage the housing on the swing arm.

### Important

Do not reuse ball bearings, seals and roller bearings.

○ Heat swing arm evenly up to 150 °C/302 °F and place it on an adequate stand.

▲ Insert new roller bearings (2) on tool 88713.1068 and fit them into the housing in the swing arm from the outer side.

▲ Push tool all the way into swing arm.

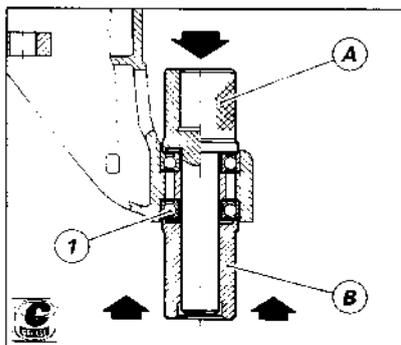
▲ Use the same tool to fit new seals (3) arranged as shown in the cross-section view and push them against the roller bearings.

To fit ball bearings (1), use tool 88713.1059 which consists of:  
 (A) - tool for inner bearing;  
 (B) - tool for outer bearing;  
 (C) - pilot bush.

▲ Fit a new bearing (1) and the inner spacer (4) on tool (A) and place it on the inner side of the right support of swing arm.

▲ Insert pilot bush (C) into the bearings you have already installed and slip its end into the inner hole on tool (A).

▲ Press on bush (C) with your hand or tap with a hammer until bearing (1) fully seated.



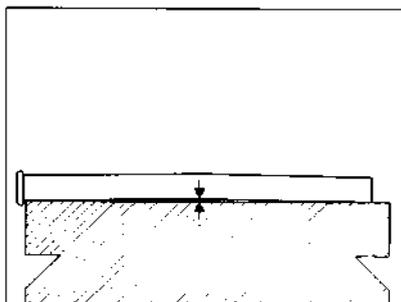
▲ Inserire l'altro cuscinetto nuovo (1) all'estremità esterna del tampone (A).

▲ Contrastare con il tampone (A) e, utilizzando il tampone (B), portare in battuta il cuscinetto esterno sul distanziale (4): sfilare gli attrezzi utilizzati.

Prima del rimontaggio del forcellone è necessario lubrificare con grasso prescritto i cuscinetti, gli astucci a rullini e gli anelli di tenuta.

▲ Fit the other new bearing (1) on the outer end of tool (A).

▲ Hold the assembly steady with tool (A) and use tool (B) to push the outer bearing against spacer (4). Extract the tools you have used. Before you reassemble the swing arm, lubricate ball bearings, roller bearings and seals with specified grease.



#### **Perno forcellone**

Verificare, prima di rimontarlo, l'entità della distorsione del perno forcellone.

↳ Ruotare il perno su di un piano di riscontro e con uno spessore verificare il valore della distorsione.

● Limite di servizio su 100 mm: 0,2 mm.

Sostituire i perni che risultano distorti oltre il limite prescritto o che presentano incrinature e/o deformazioni.

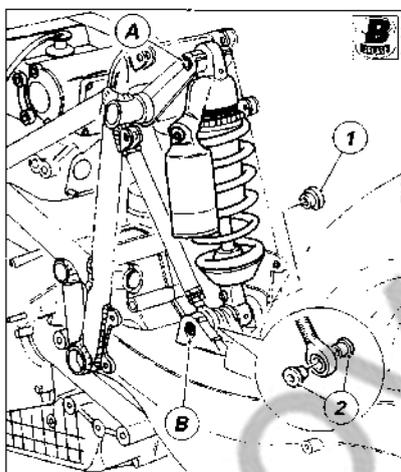
#### **Swing arm pivot**

Check the amount of distortion on swing arm pivot before you refit it.

↳ Place pivot on a surface plate, rotate and check distortion with a feeler gauge.

● Service limit out of 100 mm/3.93 in.: 0.2 mm/0.007 in.

Change any pivot which is cracked or distorted above service limit.



#### **SMONTAGGIO AMMORTIZZATORE POSTERIORE**

↳ Per rimuovere l'ammortizzatore posteriore dal fissaggio sul forcellone e sul bilanciere superiore è necessario svitare le due viti (A) e (B).

↳ Rimuovendo la vite inferiore (A) si stacca anche il tirante dal forcellone. Recuperare la bussola filettata (1) e le bussole (2) poste ai lati dello snodo sferico del tirante.

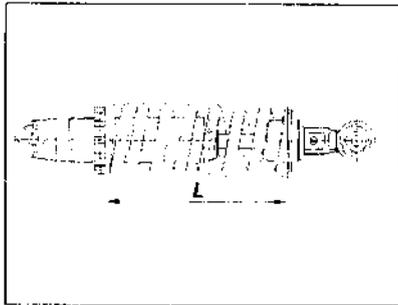
▲ Nel rimontaggio, lubrificare la filettatura delle viti di fissaggio e bloccarle alla coppia prescritta.

#### **REMOVING THE REAR SHOCK ABSORBER**

↳ Unscrew the 2 bolts (A) and (B) and slide the rear shock absorber off the swing arm and the upper rocker arm.

↳ Unscrew the lower bolt (A) to remove the linkage from the swing arm. Keep the threaded bushing (1) and the bushes (2) at the sides of linkage ball joint.

▲ When reassembling, lubricate screws threads and tighten screws to specified torque



## SOSTITUZIONE MOLLA E ISPEZIONE AMMORTIZZATORE

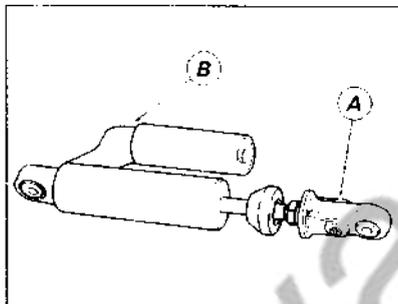
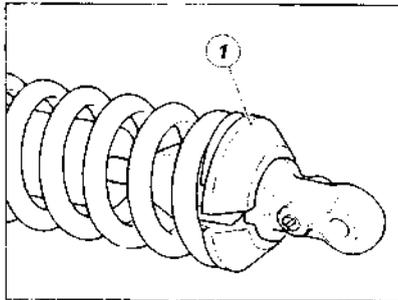
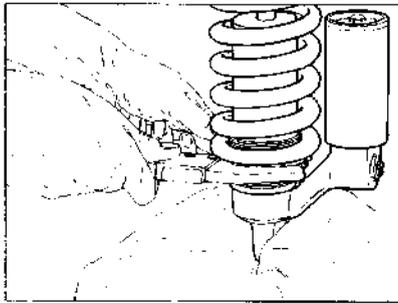
↳ Prima di procedere allo smontaggio è necessario misurare la lunghezza precaricata della molla (L). La quota rilevata dovrà essere ristabilita nel rimontaggio.

↳ Allentare la controgghiera e la ghiera registro molla utilizzando una chiave a settore o attrezzi specifici, come mostra la figura.

↳ Rimuovere l'anello di fermo (1) e la molla.

↳ Controllare visivamente l'ammortizzatore ed individuare eventuali perdite d'olio o altri inconvenienti.

↳ Sostituire l'ammortizzatore, se necessario.



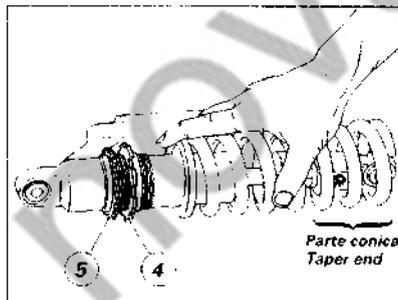
## Rimontaggio

▲ Girare l'attacco inferiore in modo che la vite di registro estensione (A) si trovi dallo stesso lato della vite di registro compressione (B).

▲ Inserire la molla nella custodia dell'ammortizzatore con la parte terminale conica rivolta verso l'attacco inferiore.

▲ Montare l'anello di fermo (1).

▲ Avvitare la ghiera registro molla (4) sino ad ottenere la lunghezza (L) precedentemente misurata



## Note

Un giro completo della ghiera di registro varia la lunghezza della molla di 1,5 mm.

▲ Serrare la controgghiera (5) contro la ghiera di registro alla coppia di serraggio di 78-98 Nm.

## CHANGING THE DAMPER SPRING AND CHECKING THE MONOSHOCK

↳ Before you remove the spring, measure the length (L) of the preloaded spring. This setting must be used at reassembly.

↳ Loosen the lock ring nut and the spring adjuster ring nut using a pin wrench or a special service tool as shown in the figure.

↳ Remove spring retainer (1) and spring.

↳ Check the monoshock for oil leaks and other faults.

↳ If necessary, change the monoshock.

## Reassembly

▲ Rotate the bottom connection until rebound adjuster (A) is on the same side as compression adjuster (B).

▲ Insert the spring in the monoshock casing with the taper end facing the bottom connection.

▲ Fit the spring retainer (1).

▲ Tighten the spring adjuster ring nut (4) until setting spring length (L) as measured before disassembly.

## Note

One full turn of the adjuster ring nut increases or decreases spring length by 1.5 mm/0.059 in.

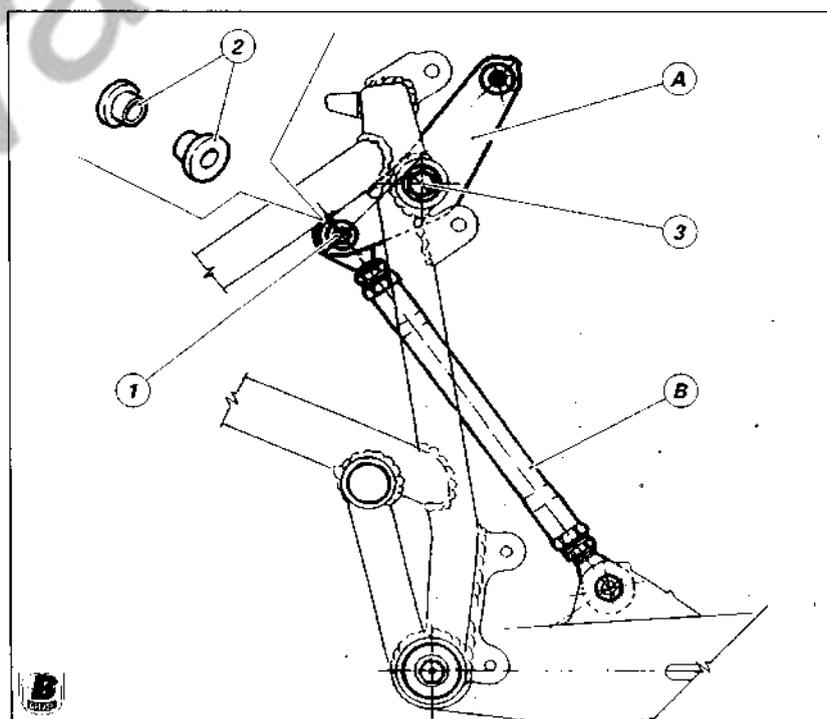
▲ Tighten the locking ring nut (5) against the adjuster ring nut to 78-98 Nm.

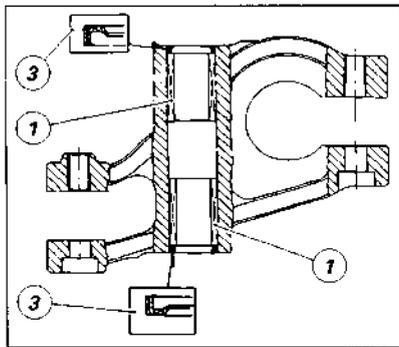
## SMONTAGGIO BILANCIERE SOSPENSIONE POSTERIORE

- ▷ Staccare la parte superiore dell'ammortizzatore dal bilanciere come descritto al capitolo "Stacco ammortizzatore posteriore" di questa sezione.
  - ▷ Separare il tirante (B) dal bilanciere (A) svitando la vite (1) e recuperare le bussole (2) ai lati dello snodo sferico.
  - ▷ Prima di rimuovere il bilanciere dal telaio è necessario verificare il gioco degli astucci a rullini posti al suo interno.
- Tirare e spingere nei quattro sensi l'estremità posteriore del bilanciere. Se si riscontra un movimento eccessivo è necessario provvedere alla sostituzione.
- ▷ Per rimuovere il bilanciere dal telaio occorre svitare il perno di fissaggio (3) e relativi dado e rosetta.
  - ▷ Sfilare il bilanciere completo dal telaio.

## REMOVING THE REAR SUSPENSION ROCKER ARM

- ▷ Disconnect shock absorber from rocker at the top end as outlined in chapter "Removing the rear shock absorber" in this section.
- ▷ Unscrew the screw (1) and disconnect linkage (B) from rocker arm (A). Keep the bushings (2) at the sides of the ball joint.
- ▷ Check for play in the roller bearings inside the rocker arm before taking rocker off the frame. Push and pull rocker arm rear end in all directions. Change bearings if you determine excessive play.
- ▷ Unscrew the retaining bolt (3) and its nut and washer.
- ▷ Remove rocker arm from frame.

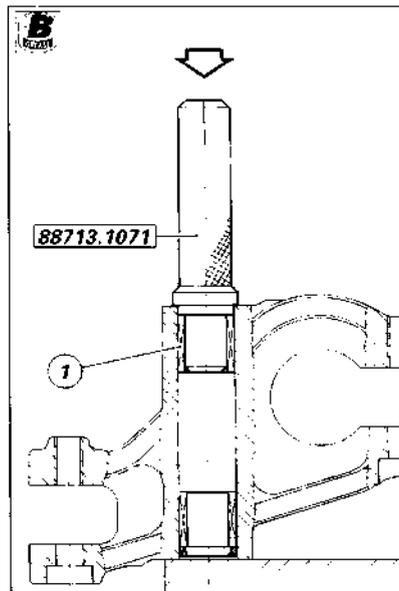




## REVISIONE BILANCIERE SOSPENSIONE POSTERIORE

Il movimento del bilanciere è realizzato mediante astucci a rullini (1) che lavorano su un distanziale interno; alle estremità esterne sono posizionati due anelli di tenuta (3) che provvedono a mantenere la lubrificazione all'interno delle gabbie.

○ Dopo aver sfilato il distanziale interno rimuovere gli anelli di tenuta e gli astucci a rullini utilizzando un tampone di diametro esterno **Ø21,6 mm**.



### Importante

Fare attenzione, durante l'estrazione, a non rovinare la sede del bilanciere. Gli anelli di tenuta e gli astucci a rullini rimossi non vanno più rimontati.

- ▲ Introdurre un astuccio a rullini (1) nuovo sul tampone cod. **88713.1071** e lubrificare con grasso prescritto la sede sul bilanciere.
- ▲ Supportare adeguatamente il bilanciere e spingere l'astuccio fino a battuta dell'attrezzo sul bilanciere.

### Importante

Introdurre l'astuccio in asse con il foro, evitando impuntamenti; eventualmente utilizzare una pressa.

- ▲ Inserire un anello di tenuta (3) nuovo, disposto come in sezione, sul tampone e portalo in battuta sull'astuccio precedentemente montato.
- ▲ Ripetere le stesse operazioni per l'altro astuccio e l'altro anello di tenuta.
- ▲ Lubrificare con grasso prescritto astucci e anelli di tenuta ed inserire il distanziale interno.

## REAR SUSPENSION ROCKER ARM OVERHAUL

The rear rocker arm moves on roller bearings (1) rotating on an inner spacer. The outer ends of the bearing have two oil seals (3), which keep the lubricant inside the cages.

○ Remove the inner spacer, the oil seals and the needle roller bearings using a drift with an outer diameter of **21.6 mm/0.85 in.**

### Caution

Do not damage the bearing seats on the rocker arm while driving out the bearings. Do not refit oil seals or needle roller bearings which have been removed.

- ▲ Insert a new needle roller bearing (1) on the drift code **88713.1071** and use specified grease on the hole in the rocker arm.

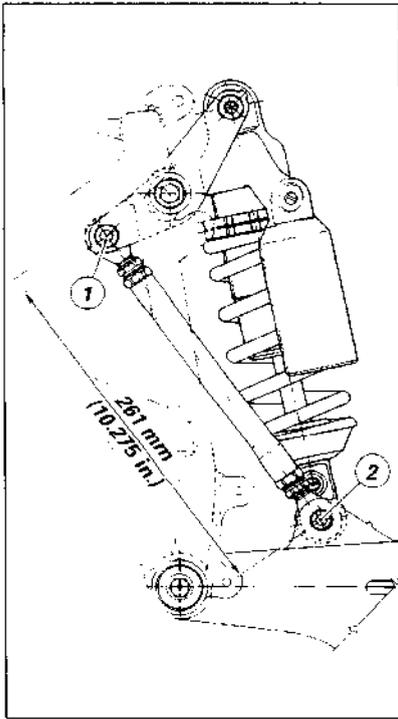
- ▲ Support the rocker arm and drive the needle roller bearing into the rocker arm until it stops.

### Caution

Make sure to drive bearing perfectly square in the hole. Avoid jamming. Use a press, if necessary.

- ▲ Fit a new seal (3) on the drift, as shown in the figure. Drive it onto the needle roller bearing previously fitted

- ▲ Repeat the above procedure for the other roller bearings and the other seal
- ▲ Lubricate bearings and oil seals with recommended grease and insert the inner spacer.



## SMONTAGGIO E REVISIONE TIRANTE AMMORTIZZATORE

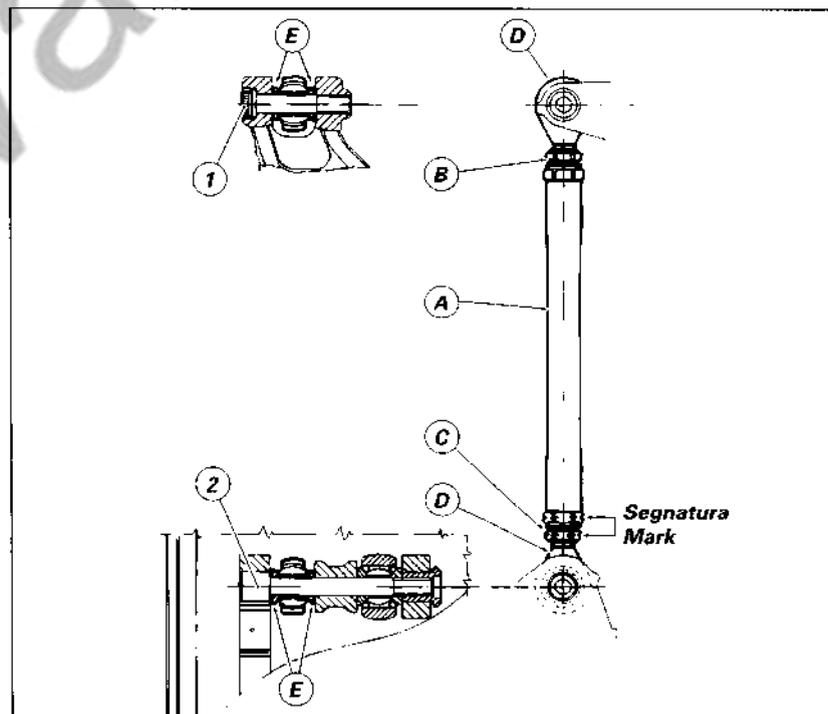
Il tirante è composto da un'asta centrale (A), da due dadi (B) e (C) e da due snodi sferici (D). Sugli snodi, in corrispondenza del foro di fulcraggio, lavorano due bussole (E).

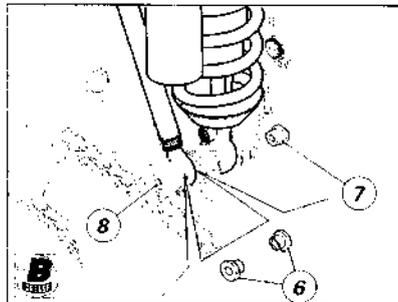
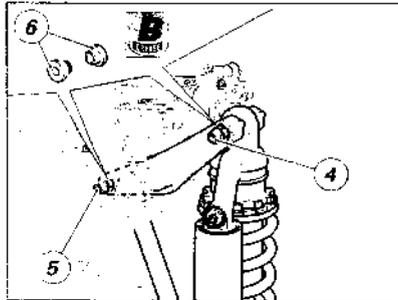
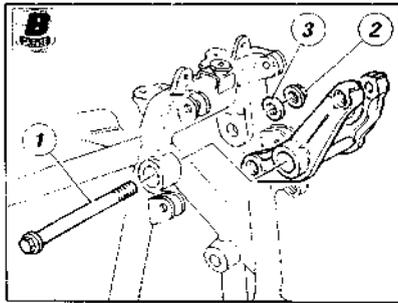
- ↳ Svitare e rimuovere la vite superiore (1) e quella inferiore (2).
  - ↳ Sfilare le estremità sferiche del tirante dal bilanciante e dal forcellone.
  - ↳ Dopo aver rimosso le bussole verificare, ruotando a mano l'anello interno, il gioco dello snodo sferico; in caso di gioco eccessivo sostituirlo.
  - ▲ Fare attenzione nel rimontaggio al dado (C) con filettatura sinistrorsa (riconoscibile dalla segnatura): va montato in corrispondenza della parte segnata dell'asta centrale (A).
  - L'interasse tra gli snodi deve essere 261 mm.
- Modificando questa quota si modifica l'assetto della moto.
- ▲ Serrare i dadi sull'asta centrale alla coppia prescritta.

## MONOSHOCK LINKAGE REMOVAL AND OVERHAUL

The monoshock linkage consists of a central rod (A), two nuts (B) and (C) and two ball joints (D). The ball joints have two bushes (E) at the pivot hole.

- ↳ Unscrew and remove the upper (1) and lower (2) screw.
- ↳ Slide the linkage eyelets off rocker arm and swing arm.
- ↳ Remove the bushes and turn the inner ring by hand to check ball joint play. Change ball joint if it has excessive play.
- ▲ Please note that the nut (C) has a left-hand thread (see marking). At reassembly, ensure that the nut is fitted at mark on the central rod (A).
- Distance between centers of the ball joints must be 261 mm/10.275 in. When this distance is changed, motorcycle trim will be affected.
- ▲ Tighten the nuts on the central rod to the specified torque.



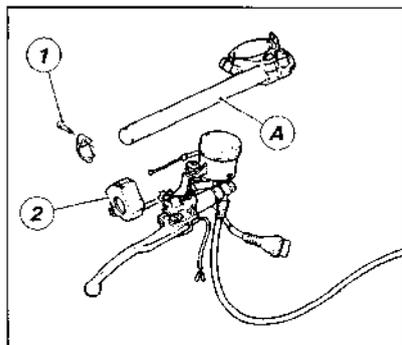


## RIMONTAGGIO SOSPENSIONE POSTERIORE

- ▲ Lubrificare con grasso prescritto il gambo e la filettatura del perno (1) e il sottotesta del dado (2).
- ▲ Inserire il bilanciere completo tra i supporti del telaio, nella posizione raffigurata.
- ▲ Inserire il perno fino in battuta sul telaio.
- ▲ Installare la rosetta (3) e il dado (2).
- ▲ Bloccare il dado e serrare il perno alla coppia prescritta.
- ▲ Ingrassare filetto e sottotesta delle viti (4) e (5) di fissaggio superiore ammortizzatore e tirante ed impuntarle nel bilanciere.
- ▲ Disporre l'ammortizzatore con il serbatoio di compensazione in alto.
- ▲ Inserire lo snodo superiore dell'ammortizzatore in corrispondenza del foro posteriore del bilanciere.
- ▲ Bloccare la vite (4) alla coppia prescritta.
- ▲ Installare le boccole (6) sugli snodi del tirante.
- ▲ Inserire l'estremità superiore del tirante nel bilanciere e bloccare la vite (5) alla coppia prescritta.
- ▲ Installare l'estremità inferiore dell'ammortizzatore e del tirante nel forcellone.
- ▲ Ingrassare nel diametro di scorrimento la bussola filettata (7) e introdurla nel supporto con la parte cilindrica.
- ▲ Ingrassare filetto, sottotesta e diametro di scorrimento della vite di fissaggio inferiore (8) ed inserirla nel forcellone dal lato sinistro.
- ▲ Bloccare la vite alla coppia di serraggio prescritta.

## REFITTING THE REAR SUSPENSION

- ▲ Grease shank and thread of pivot bolt (1) and the underside of nut (2) head with specified grease.
- ▲ Insert the complete rocker arm between the frame supports, as shown in the figure.
- ▲ Fit pivot bolt into the frame until is fully seated.
- ▲ Fit washer (3) and nut (3).
- ▲ Clamp the nut and tighten the pivot bolt to the specified torque.
- ▲ Grease thread and underhead of the screws (4) and (5) fixing the upper part of the monoshock with the linkage and start them into their holes in the rocker arm.
- ▲ Position the monoshock with the expansion tank facing upwards.
- ▲ Insert the monoshock upper joint in the rocker arm rear hole.
- ▲ Tighten the screw (4) to the specified torque.
- ▲ Fit the bushings (6) onto the linkage joints.
- ▲ Insert the upper end of the linkage into the rocker arm and tighten the screw (5) to the specified torque.
- ▲ Insert the lower end of the monoshock and the linkage into the swingarm.
- ▲ Grease the sliding surface of the threaded bushing (7) and fit its cylindrical side into the support.
- ▲ Grease the threading, underhead and sliding surface of the lower retaining screw (8) and insert into the swingarm from the RH side.
- ▲ Tighten the screw to the specified torque.



## PINZE E POMPE FRENO

La casa costruttrice delle pinze e delle pompe freno, considerando l'importanza in termini di sicurezza che rivestono questi componenti, suggerisce di non intervenire in nessun modo all'interno della pinza o della pompa. Una revisione non eseguita correttamente può mettere in serio pericolo l'incolumità del pilota e del passeggero.

Le operazioni di sostituzione sono limitate:

- per la pinza; alle pastiglie e relativi componenti di fissaggio e al gruppo di spurgo (vedi capitolo "Controllo usura e sostituzione pastiglie freno" alla sezione "Manutenzione");
- per la pompa; alla leva di comando, al gruppo di spurgo e al serbatoio con relativi componenti di fissaggio.



### Attenzione

Non provare il motociclo senza il parafango anteriore in quanto questo elemento funge da supporto alla tubazione freno, evitando che questa vada ad interferire con la ruota durante la frenata.

- ▲ Quando si installa il gruppo pompa/leva inserire il perno di riferimento sul corpo pompa nell'apposito foro (A) ricavato sul semimanubrio.
- ▲ Eseguire il serraggio alla coppia prescritta delle viti di fissaggio (1) procedendo con sequenza 1-2-1, partendo sempre da quella superiore.
- ▲ Sul semimanubrio è presente un foro di riferimento per poter orientare correttamente il commutatore destro (2).

## BRAKE CALIPERS AND MASTER CYLINDERS

Critical safety components. The brake manufacturer recommends that you do not attempt to service the internal components of brake calipers and cylinders. Incorrect overhaul of these critical safety components can endanger rider and pillion rider safety.

Maintenance operations on these units are limited to:

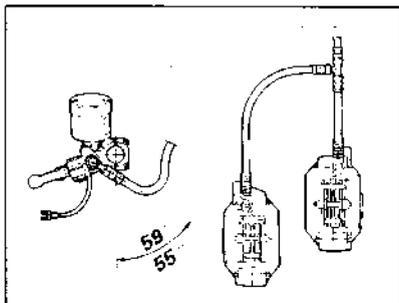
- brake caliper: brake pads, fasteners and bleed unit (see "Checking brake pad wear. Changing brake pads" under section "Maintenance")
- brake master cylinder: control lever, bleed unit, reservoir and fasteners.



### Warning

Do not ride the motorcycle without the front mudguard, as it supports the brake hoses and avoids accidental contact with the wheel while braking.

- ▲ When fitting the master cylinder / lever assembly to the handlebar, fit the tab on cylinder body into the hole (A) on the handlebar.
- ▲ Tighten fastening screws (1) to the specified torque following a 1-2-1 sequence. Always tighten the uppermost screw first.
- ▲ The handlebar has a reference hole for proper setting of RH switch (2).



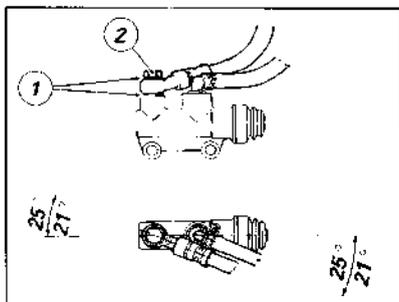
## POSIZIONAMENTO TUBAZIONI FRENO

In caso di sostituzione delle tubazioni freno è necessario fare particolare attenzione all'orientamento dei raccordi sulla pompa e sulla pinza.



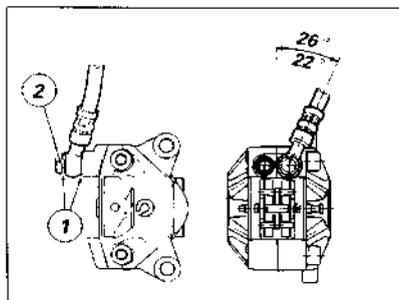
### Attenzione

Una tubazione mal posizionata può causare un malfunzionamento dell'impianto frenante e può ostacolare le parti in movimento del motociclo. Rispettare l'orientamento rappresentato in figura.



- ▲ Il fissaggio dei tubi freno sulla pinza o sulla pompa deve essere eseguito interponendo sul raccordo le apposite guarnizioni in rame (1).
- ▲ Dopo aver orientato il raccordo, bloccare la vite forata (2) alla coppia prescritta.

▲ Eseguire il riempimento e lo spurgo dell'impianto, come descritto al capitolo "Sostituzione liquido impianto frenante" della sezione "Manutenzione".



## BRAKE HOSE ROUTING

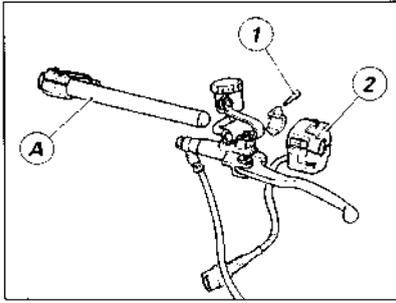
When fitting new brake hoses care must be taken to position the brake hose connectors on the master cylinder and the caliper at the correct angles.



### Warning

Incorrectly positioned brake hoses can reduce braking efficiency and foul moving parts. See proper position shown in figure.

- ▲ Place copper packings (1) between brake hose and connector on caliper or master cylinder.
- ▲ Set connector in the proper position and tighten the drilled screw (2) to the specified torque.
- ▲ Fill and bleed the circuit as outlined in chapter "Changing brake fluid" under section "Maintenance".



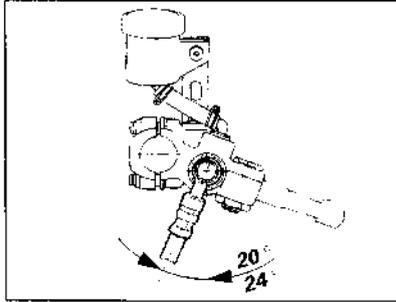
## POMPA E IMPIANTO FRIZIONE



### Note

Per quanto riguarda la pompa frizione vale quanto riportato per la pompa freno.

In caso di sostituzione della tubazione di collegamento pompa-gruppo di rinvio è necessario fare particolare attenzione all'orientamento dei raccordi sulla pompa e sul rinvio.



### Attenzione

Un posizionamento errato della tubazione può causare un malfunzionamento dell'impianto e può interferire con le parti in movimento del motociclo.

Rispettare l'orientamento rappresentato in figura.



### Note

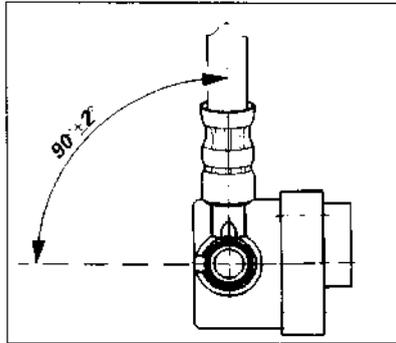
In caso di anomalia al dispositivo di disinnesto consultare il paragrafo "Gruppo frizione" al capitolo "Motore".

Per il posizionamento del tubo frizione e delle fascette stringitubo, vedi capitolo "Disposizione dei tubi e delle trasmissioni flessibili sul telaio" di questa sezione.



### Importante

Dopo ogni intervento sull'impianto, riempire il serbatoio fino al livello **MIN**.



## CLUTCH MASTER CYLINDER AND HOSE ROUTING



### Note

For brake and clutch master cylinders, same instructions apply.

When fitting a new hose between the clutch master cylinder and the clutch transmission, care must be taken to position connectors on cylinder and transmission at the correct angles.



### Warning

Incorrectly positioned hoses can lead to clutch malfunction and foul moving parts.

Fit and position clutch hoses as shown in the figure.



### Note

For details on how to diagnose clutch disengagement faults, read paragraph "Clutch unit" under the "Engine" section.

For proper position of brake hose and hose clamps, "Arrangement of hoses and Bowden cables on the frame" in this section.



### Caution

After servicing the clutch system, always top up tank to the **MIN** level mark.

### ISPEZIONE IMPIANTO DI RAFFREDDAMENTO MOTORE

### COOLING SYSTEM INSPECTION

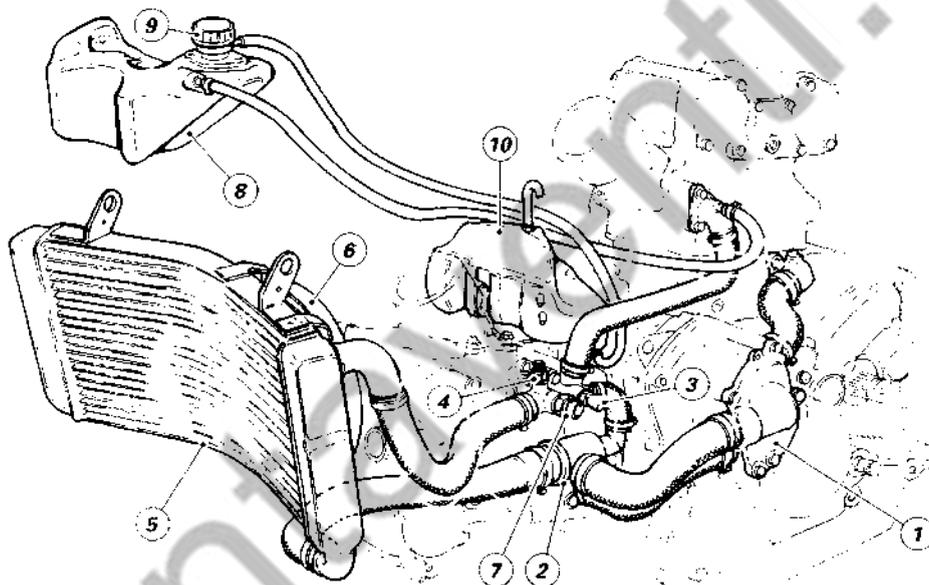
L'impianto di raffreddamento è  
composto da (vedi Figg. A e B):

- 1) Coperchio pompa acqua
- 2) Termostato (inizio apertura a  
 $75^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ )
- 3) Sensore temperatura
- 4) Termistore
- 5) Radiatore
- 6) Elettroventola
- 7) Interruttore termometrico
- 8) Serbatoio espansione
- 9) Tappo di carico liquido
- 10) Serbatoio espansione secondario.

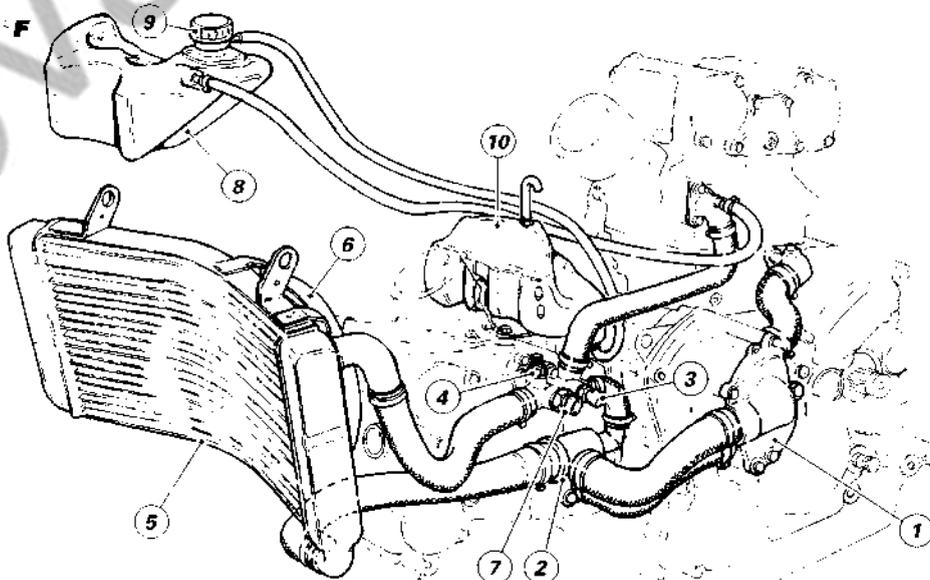
The system is composed of (see  
figures A and B):

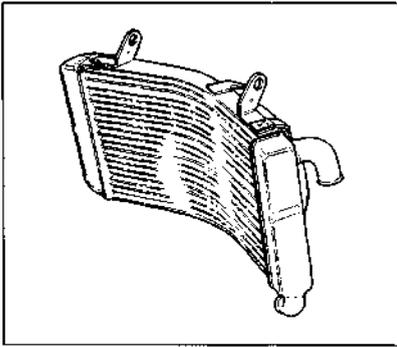
- 1) Coolant pump cover
- 2) Thermostat (starts opening at  
 $75^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C} / 167^{\circ}\text{F} \pm 35.6^{\circ}\text{F}$ )
- 3) Temperature sensor
- 4) Thermistor
- 5) Radiator
- 6) Electric fan
- 7) Thermal switch
- 8) Expansion tank
- 9) Filler plug
- 10) Auxiliary expansion tank.

**FIG. A**  
**Fino a  $75^{\circ}\text{C}$**   
**Up to  $75^{\circ}\text{C} / 167^{\circ}\text{F}$**

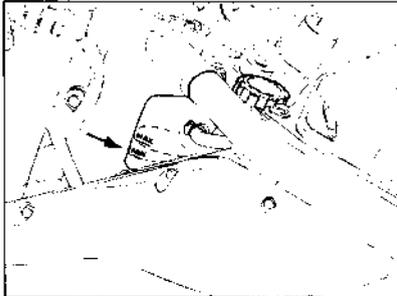


**FIG. B**  
**Oltre  $75^{\circ}\text{C}$**   
**Beyond  $75^{\circ}\text{C} / 167^{\circ}\text{F}$**





Il liquido refrigerante assorbe il calore dei gruppi termici (pistoni, cilindri, teste) e lo trasferisce all'aria esterna tramite il radiatore. Per un buon funzionamento del circuito di raffreddamento è estremamente importante controllare periodicamente il livello del liquido (vedi capitolo "Scarico e rifornimento liquido refrigerante" della sezione "Manutenzione").



### ● **Importante**

La mancanza del veicolo di scambio calore (acqua) tra massa termica e massa radiante provocherebbe un surriscaldamento nei gruppi cilindro - pistone con conseguenti grippaggi e, nei casi più gravi, danni al manovellismo (albero motore).

Temperature eccessive del liquido di raffreddamento possono essere causate da una parziale ostruzione della massa radiante del radiatore.

- Controllare la massa radiante: se sulle alette vi sono ostruzioni al flusso d'aria, foglie, insetti, fango, ecc., si dovrà procedere alla rimozione di tali ostacoli facendo attenzione a non rovinare il radiatore.
- Se si riscontrano deformazioni è opportuno raddrizzarle ripristinando il passaggio del flusso d'aria.

● La massa radiante non deve essere intasata o rovinata per più del **20%** della sua superficie. Se la superficie rovinata supera questa entità sarà opportuno sostituire il radiatore.

- Controllare periodicamente i manicotti di collegamento per evitare perdite di acqua.
- Se sui tubi si presentano screpolature, rigonfiamenti o indurimenti dovuti ad essiccamento dei manicotti, sarà opportuna la loro sostituzione.

The coolant takes up the heat produced by pistons, cylinders and heads and transfers it to ambient air through the radiator. To ensure efficient cooling, fluid level should be checked regularly (see paragraph "Draining and refilling coolant", Section "Maintenance").

### ● **Important**

Failure to provide a medium (coolant) transferring heat from heat-generating parts to radiator could cause the piston-cylinder assemblies to overheat and seize or, worse, lead to crankshaft damage.

Too high coolant temperatures may be caused by partially clogged radiator fins.

- Check radiator: if fins are clogged by leaves, insects, mud etc... remove the dirt. Make sure not to damage the radiator.
- If fins are bent, straighten them for proper air flow.

● Cooling fins clogging or damage must not affect more than **20%** of the cooling surface. When this is the case, change the radiator.

- Check hose connectors for possible leaks at regular intervals.
- Change the hoses if they are cracked, swollen or hardened from ageing.

## CONTROLLO DEL TELAIO

Le dimensioni riportate consentono di valutare se il telaio richiede un riallineamento o la sostituzione



### Importante

I telai molto danneggiati devono essere sostituiti.

## CHECKING THE FRAME

Check the dimensions of the frame against those indicated here. Determine whether frame needs realigning or changing.

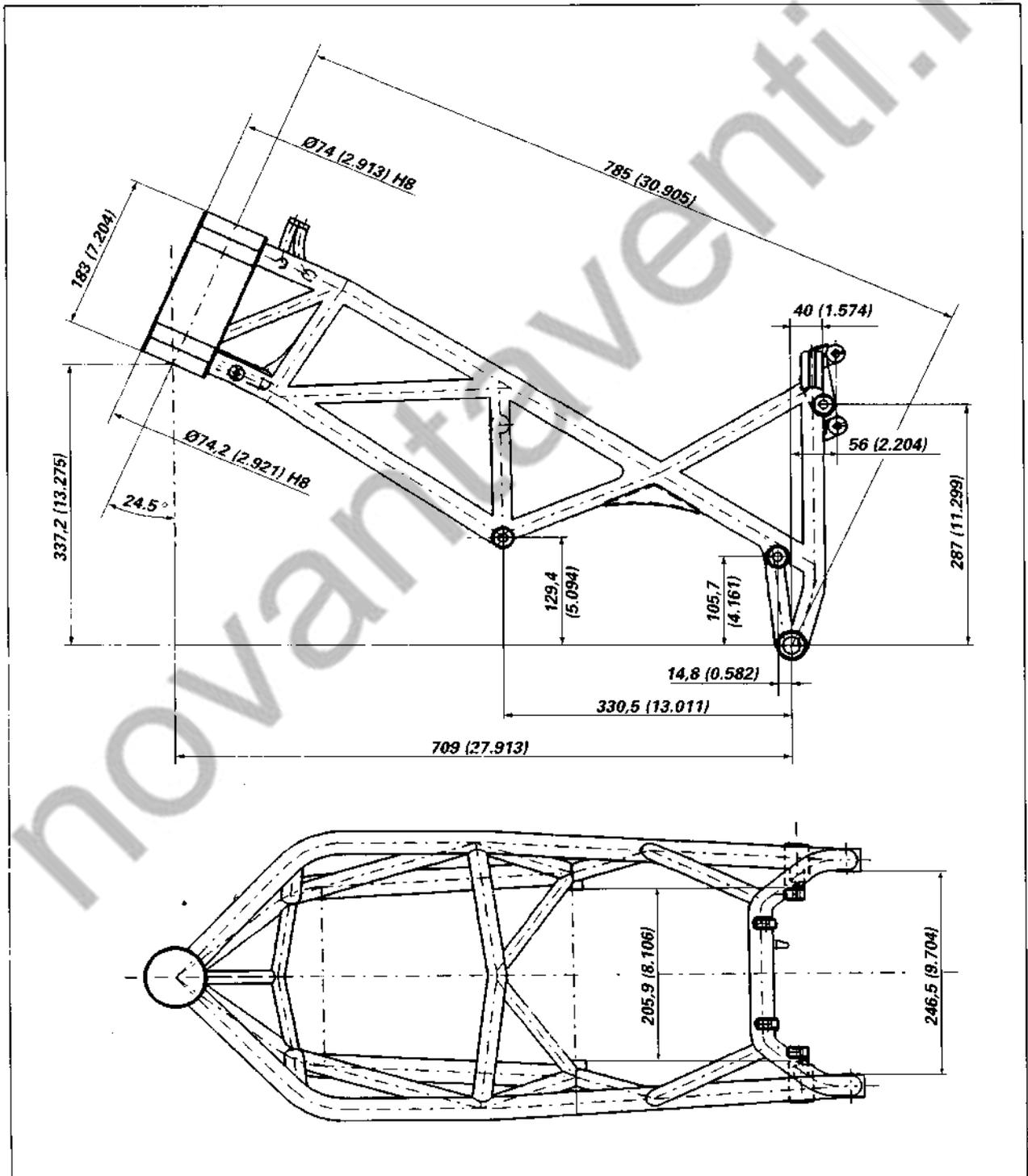


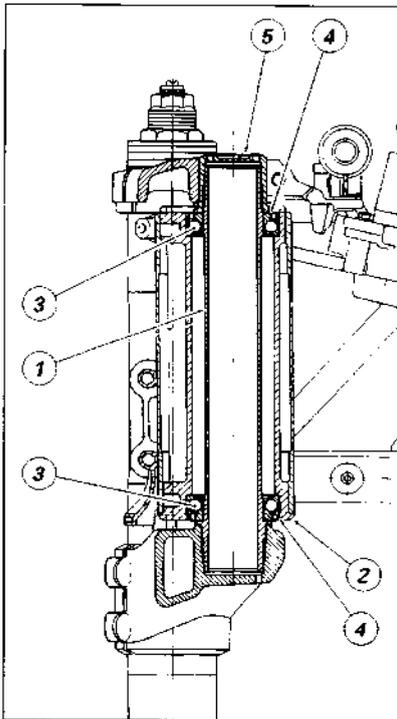
### Caution

Badly damaged frames must be changed, not repaired.

Dimensioni generali mm (in.)

Overall dimensions mm (in.)





## SOSTITUZIONE CUSCINETTI DEL CANNOTTO DI STERZO

Per offrire al pilota la possibilità di variare l'angolo di sterzo il perno (1) risulta disassato e inclinato rispetto al cannotto di sterzo (2). Il cannotto è contenuto nel tubo del telaio e può essere bloccato in due posizioni diametralmente opposte (rotazione di 180°).

Il perno di sterzo è supportato sul cannotto da due cuscinetti (3) a sfere con anelli di tenuta (4) esterni.

A determinare il gioco di montaggio dei cuscinetti provvede una ghiera (5) avvitata sul perno di sterzo.

### Smontaggio

○ Per sostituire i cuscinetti del cannotto è necessario rimuovere gli steli forcella come descritto al capitolo "Stacco e riattacco forcella anteriore" di questa sezione.

○ Per rimuovere la testa di sterzo con ammortizzatore, dopo aver allentato la vite (6), svitare completamente la vite (7) di fissaggio dell'asta ammortizzatore di sterzo al telaio.

○ Con l'attrezzo cod. **88713.1058** allentare la ghiera (5) e svitarla dal perno di sterzo.

○ Sfilare dal perno di sterzo l'anello di tenuta (4), la pista interna (E) e la corona di sfere (F) del cuscinetto (3) superiore.

○ Allentare le due viti (C) di bloccaggio del cannotto al tubo del telaio.

○ Svitare completamente il perno (D) che definisce la posizione dell'angolo di sterzo.

○ Sfilare dal tubo del telaio il cannotto (2) con perno e base di sterzo.

○ Supportare il cannotto (2) e con mazzuolo battere sul perno per sfilarlo unitamente alla base di sterzo.

○ Sfilare la corona di sfere (F) del cuscinetto inferiore (3).

○ Sul perno rimarrà posizionata la pista interna del cuscinetto inferiore e il relativo anello di tenuta (4).

○ Utilizzare un estrattore universale (del tipo raffigurato) per rimuovere la pista (E) dal perno di sterzo, facendo molta attenzione a non rovinare la sede.

### Importante

○ Gli anelli di tenuta e i cuscinetti rimossi non vanno più rimontati.

○ Rimuovere gli anelli esterni dei cuscinetti dal cannotto utilizzando un adatto punzone e facendo molta attenzione a non rovinare le sedi.

## REPLACING STEERING BEARINGS

To enable the rider to change steering head angle, headstock (1) is offset and inclined relative to headstock tube (2). Headstock tube is held in the frame tube and can be rotated through 180° and set at two opposite positions.

Headstock runs in two ball bearings (3) with outer circlips (4) inside headstock.

Assembly play of the bearings is determined by a ring nut (5) screwed on headstock.

### Disassembly

○ To replace steering bearings, remove fork legs as explained in chapter "Removing and refitting the front fork" in this section.

○ To remove steering head and steering damper, loosen screw (6) and undo screw (7) that secures steering damper rod to frame.

○ Loosen the ring nut (5) with the tool code **88713.1058** and remove it from the headstock.

○ Remove seal ring (4), bearing inner race and ball ring (F) of top bearing (3) from headstock.

○ Then, loosen the two screws (C) that secure headstock tube to frame tube.

○ Undo pin (D) that determines steering angle.

○ Slide headstock tube (2), headstock and steering crown out of frame tube.

○ Support headstock tube and tip with a mallet to knock the headstock downwards and out together with the steering crown.

○ Remove the bottom bearing (3) ball ring (F).

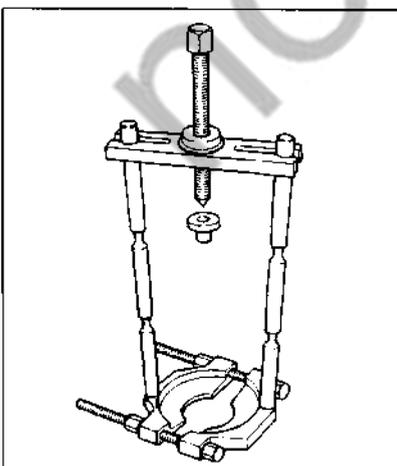
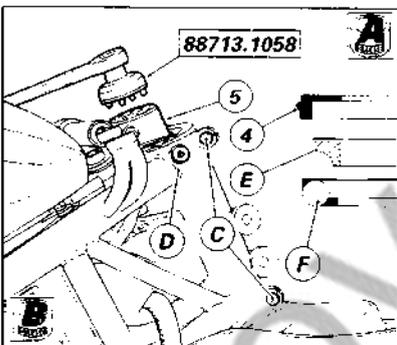
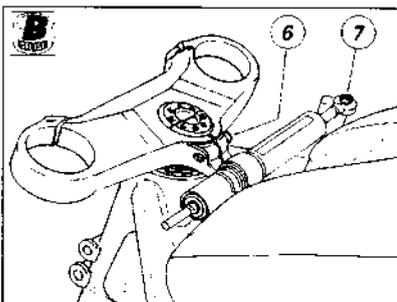
○ The the bottom bearing inner race with its oil seal and the shim are still on the headstock.

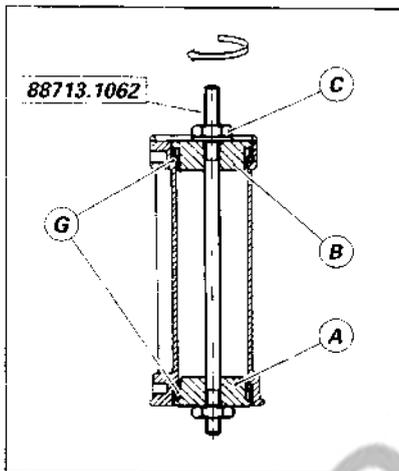
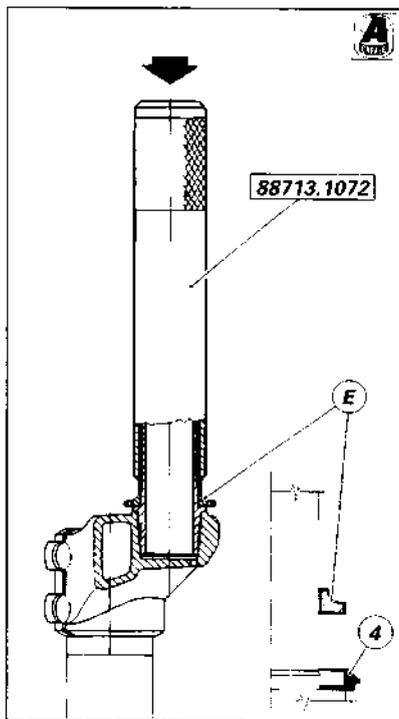
○ Use a universal puller (see figure) to remove the inner race from the steering pin. Care must be taken during this operation not to damage the seat

### Caution

○ Do not refit oil seals and bearings which have been removed. Always fit new components.

○ Using a drift, remove the outer bearing rings from the headstock. Proceed with care. Do not damage the ring seats.





## Rimontaggio

### Importante

I cuscinetti del canotto sono uguali ma è necessario evitare assolutamente di scominarne i componenti.

▲ Pulire accuratamente e lubrificare con grasso prescritto le superfici di contatto.

▲ Inserire nel perno di sterzo (1) l'anello di tenuta (4) (con il bordino rivolto verso l'alto) e la pista interna (E) del cuscinetto inferiore (3), dopo averlo scaldato per circa 10 minuti ad una temperatura di 125 °C.

▲ Inserire nel perno di sterzo il tampone cod. 88713.1072. Premere la pista interna (E) sull'anello di tenuta (4), esercitando una certa pressione (manualmente) per almeno 10-15 secondi.

▲ Ingrassare con grasso prescritto la pista interna (E).

▲ Inserire nel perno di sterzo la corona di sfere con il lato di diametro inferiore della gabbia, rivolto verso l'alto e ingrassarla.

Per il montaggio degli anelli esterni (G) dei cuscinetti sul canotto è necessario disporre dell'attrezzo 88713.1062; procedere nel modo seguente:

▲ scaldare il canotto a 150 °C;

▲ posizionare correttamente gli anelli esterni (G) dei cuscinetti nelle sedi del canotto;

▲ inserire nell'anello inferiore la bussola fissa (A, quella con foro filettato) dell'attrezzo;

▲ inserire nell'estremità superiore dell'asta dell'attrezzo l'altra bussola mobile (B) e portarla in battuta sull'anello del cuscinetto superiore;

▲ avvitare il dado (C) e con chiave portare in battuta gli anelli esterni sul canotto;

▲ lasciare montato l'attrezzo fino al raffreddamento del canotto per garantire l'appoggio dei cuscinetti nelle sedi

▲ Inserire il perno di sterzo, all'interno del canotto (2) portandolo assialmente in appoggio e sorreggendo opportunamente la forcella.

## Reassembly

### Caution

Steering bearings are identical, however, never mix their components.

▲ Clean all contact surfaces and grease with the recommended grease.

▲ Insert the seal (4) - with the rim facing upward - and inner ring (E) of bottom bearing (3) onto the headstock. Heat up bearing inner race for about 10 minutes at 125 °C/257 °F before fitment.

▲ Fit drift no. 88713.1072 into headstock. Keep the inner ring (E) pressed onto dust seal (4) manually for at least 10-15 seconds.

▲ Grease the inner bearing ring (E).

▲ Fit the ball ring into headstock with the larger diameter side facing up and grease it.

▲ Fit the headstock tube into the frame tube. Push it down axially all the way home and hold the fork in position.

To fit the outer rings of bearings onto headstock tube, you should use special tool 88713.1062; proceed as follows:

▲ heat headstock tube up to 150 °C/302 °F;

▲ place the outer rings (G) of the bearings into the housings in the headstock tube;

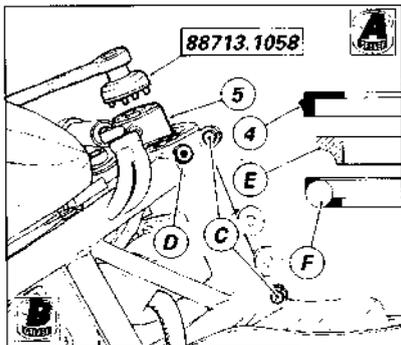
▲ insert the fixed bush (A, with threaded bore) of the tool into the bottom ring;

▲ fit the other bush (B, moving bush) into the upper end of rod and push it against upper bearing ring;

▲ screw nut (C) and use the wrench to push the outer rings against headstock tube;

▲ leave tool assembled to headstock tube until the latter has cooled down to ensure that bearings are fully seated in their housings.

▲ Fit headstock into headstock tube (2) and push until it becomes fully seated axially. Hold front fork steady in the meantime.



- ▲ Inserire sull'anello esterno superiore, la corona di sfere opportunamente ingrassata.
  - ▲ Montare sul perno di sterzo la pista interna (E) del cuscinetto, con la parte di diametro maggiore, rivolta verso l'alto.
  - ▲ Montare l'anello di tenuta (4) con la superficie piana verso l'alto.
  - ▲ Avvitare manualmente la ghiera di registro (5) fino a portarla in battuta sull'anello di tenuta.
  - ▲ Posizionare sulla ghiera la bussola speciale cod. **88713.1058** sulla quale applicare la chiave dinamometrica.
  - ▲ Serrare la ghiera di registro (5) alla coppia prescritta.
- Per il posizionamento dell'angolo di sterzo seguire le istruzioni riportate nel capitolo "Variazione assetto moto" della sezione "Registrazioni e regolazioni".

- ▲ Grease the ball ring and fit it on the top outer ring.
  - ▲ Fit the bearing inner ring (E) on the headstock with the larger diameter side facing up.
  - ▲ Install the dust seal (4) with the flat side facing up.
  - ▲ Tighten the adjusting ring nut (5) manually until it contacts the dust seal.
  - ▲ Fit the special bush no. **88713.1058** to the ring nut and fit torque wrench to bush.
  - ▲ Tighten the adjusting ring nut (5) to the specified torque.
- For steering head angle adjustment, see the instructions given in paragraph "Motorcycle track alignment" under Section "Settings and Adjustments".

## INSTALLAZIONE AMMORTIZZATORE DI STERZO



### Attenzione

Questo posizionamento è specifico per l'utilizzo su strada del motociclo.

### Modelli EU/USA

- ▲ Inserire tra supporto (1) e testa di sterzo il distanziale (2) con la battuta rivolta verso il supporto e l'O-Ring (3), opportunamente lubrificato.
- ▲ Applicare frenafili sulla filettatura della vite (4) ed inserirla nel foro del supporto (1).
- ▲ Bloccarla sulla testa di sterzo alla coppia di serraggio prescritta.
- ▲ Inserire l'ammortizzatore di sterzo nel supporto (1) e posizionarlo con la zona (A) di diametro maggiore in corrispondenza del supporto.
- ▲ Applicare frenafili sulla filettatura e serrare la vite (5) nel supporto alla coppia di serraggio prescritta.
- ▲ Posizionare lo snodo sferico dell'ammortizzatore in corrispondenza del foro filettato posteriore del telaio quindi introdurre la vite (6) nello snodo, applicando frenafili.
- ▲ Inserire la rosetta (7) e bloccare la vite (6) alla coppia di serraggio prescritta.

## INSTALLING THE STEERING DAMPER

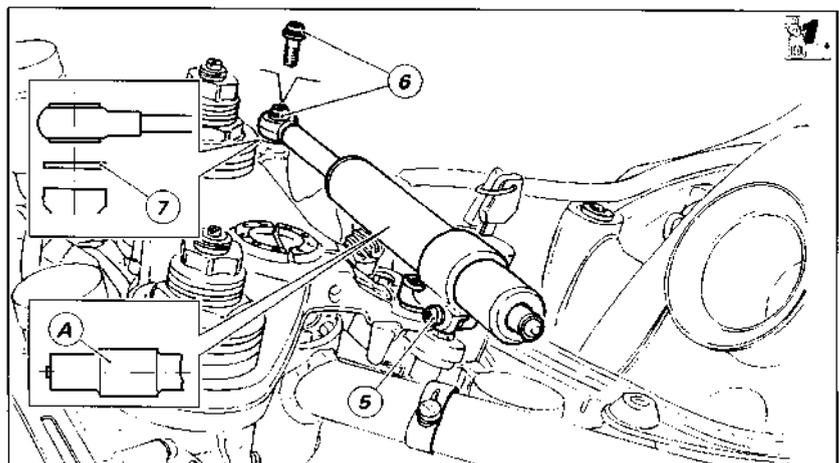
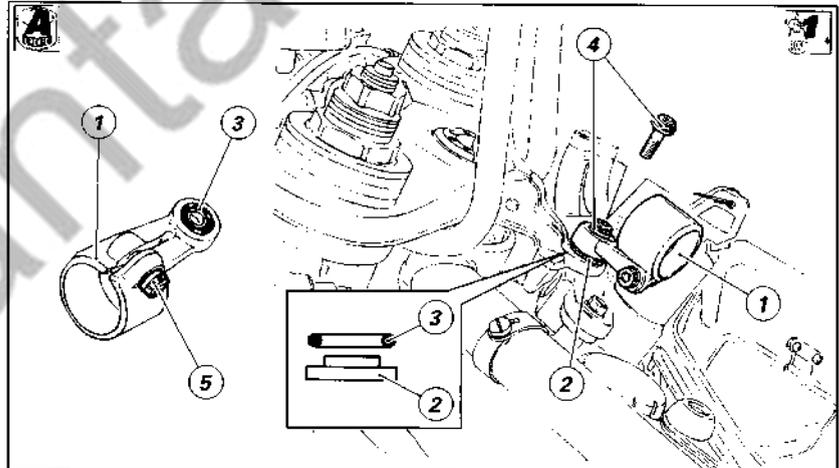


### Warning

The setting outlined here is for road use.

### EU/USA models

- ▲ Place shim (2) between brace (1) and steering head with the shoulder facing into brace and - adequately greased - O-ring (3).
- ▲ Smear threadlocker on the thread of screw (4) and start screw in the hole in brace (1).
- ▲ Tighten screw on steering head to specified torque.
- ▲ Fit steering damper into brace (1). The larger portion (A) is supposed to be held in the brace.
- ▲ Smear threadlocker on the thread of screw (5) and tighten screw on brace to specified torque.
- ▲ Place damper ball joint so to match the rear threaded hole in the frame and fit screw (6) into ball joint - use threadlocker on the screw.
- ▲ Fit washer (7) and tighten screw (6) to specified torque.

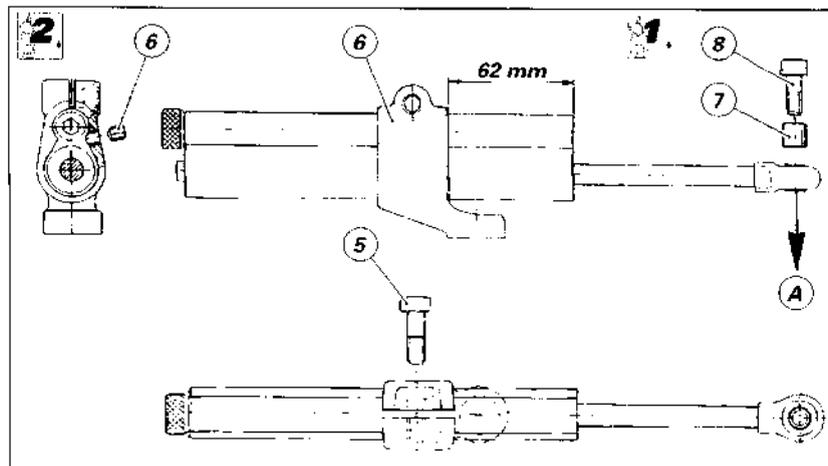
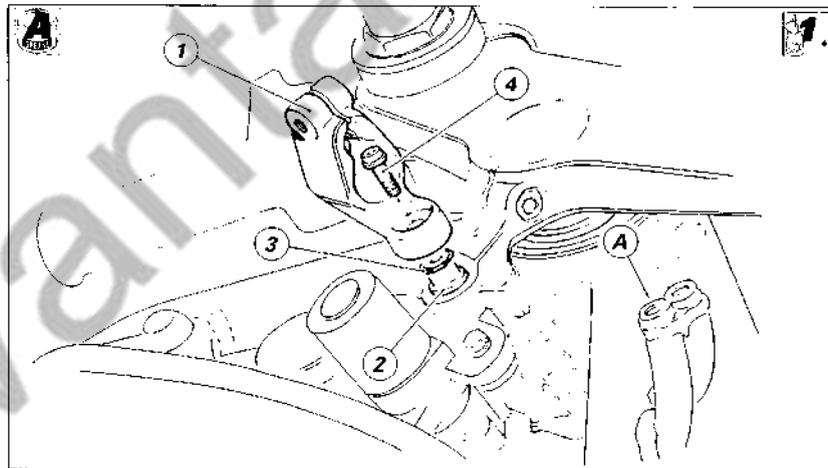


### Modelli SPS/S

- ▲ Inserire nella sede del supporto (1) il distanziale (2) con O-Ring (3), opportunamente lubrificato.
- ▲ Applicare frenafili sulla filettatura della vite (4) ed inserirla nel foro del supporto (1).
- ▲ Bloccarla sulla testa di sterzo alla coppia di serraggio prescritta.
- ▲ Inserire l'ammortizzatore di sterzo sul supporto (1) facendo in modo che la sporgenza dell'ammortizzatore dall'estremità del supporto risulti 62 mm.
- ▲ Applicare frenafili sulla filettatura e montare la vite (5) nel supporto.
- ▲ Bloccarla alla coppia di serraggio prescritta.
- ▲ Applicare frenafili sul grano (6) di sicurezza ed avvitarlo nella sede del supporto (1).
- ▲ Bloccarlo con chiave a mano, senza forzare.
- ▲ Inserire la boccola (7) nella vite (8) e montare sullo sfondo sferico dell'ammortizzatore, quindi applicare frenafili.
- ▲ Posizionare lo snodo sferico in corrispondenza del foro filettato posteriore (A) del telaio e bloccare la vite (8) alla coppia di serraggio prescritta.

### SPS/S models

- ▲ Place spacer (2) in the seat in brace (2) with the O-ring (3) adequately lubricated.
- ▲ Smear threadlocker on the thread of screw (4) and fit screw into the hole of brace (1).
- ▲ Tighten screw on steering head to specified torque.
- ▲ Fit steering damper into brace (1) so that 62 mm/2.44 in. portion of damper protrudes over brace edge.
- ▲ Use threadlocker on the thread of screw (5) and fit screw into brace.
- ▲ Tighten screw to specified torque.
- ▲ Use threadlocker on grub screw (6) and tighten it into the hole in brace (1).
- ▲ Tighten with a wrench manually, without forcing.
- ▲ Slide bush (7) onto screw (8) and fit to damper ball joint. Apply threadlocker.
- ▲ Place ball joint so to match the rear threaded hole (A) in the frame and tighten screw (8) to specified torque.



## DISPOSIZIONE DEI TUBI E DELLE TRASMISSIONI FLESSIBILI SUL TELAIO

Tutti i percorsi dei tubi e delle trasmissioni flessibili sono stati ottimizzati per avere il minimo ingombro.

Ogni passaggio è stato studiato per non interferire durante l'utilizzo della moto con organi che potrebbero danneggiarli o procurare anomalie di funzionamento. Le tavole che riportiamo di seguito evidenziano il posizionamento corretto dei tubi, delle trasmissioni e i punti di posizionamento delle fascette stringitubo.

### Importante

Evitare di stringere eccessivamente le fascette per non strozzare il tubo.

In ogni figura sono indicati i rimandi alle tavole nelle quali il riparatore potrà seguire il proseguimento del tubo interessato oppure l'utilizzatore a cui va collegato.

## ARRANGEMENT OF HOSES AND BOWDEN CABLES ON THE FRAME

Routing of hoses and Bowden cables has been optimized to ensure the minimum obstruction.

Each section is designed to prevent interference with parts that might damage hoses or cables wires or cause operating failures when riding. The diagrams on the following pages show the critical points, the origins ("0" points) of the circuits and the locations of the cable straps and ties.

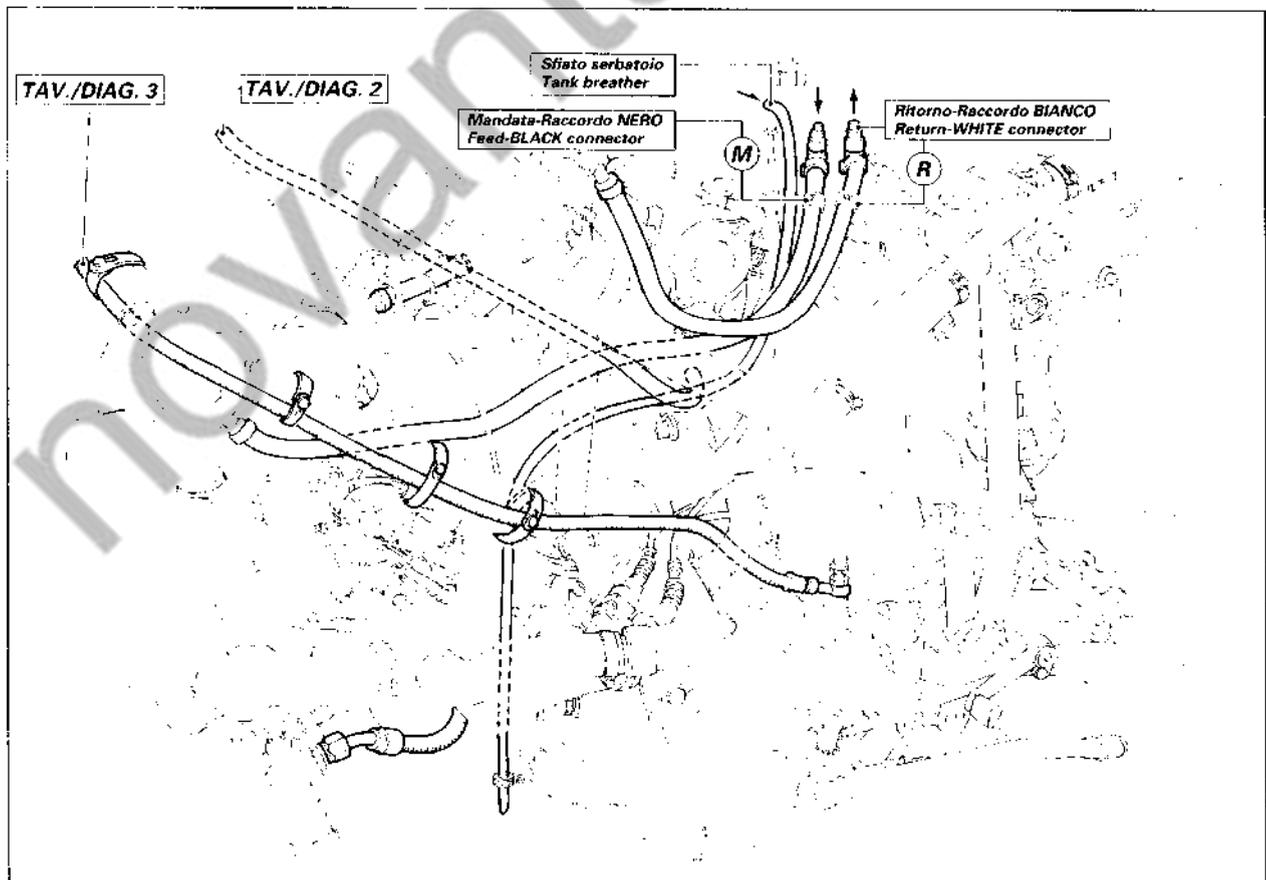
### Caution

Do not overtighten cable ties and clips or this might obstruct the hose.

Each diagram contains one or more cross references to other diagrams so that you can follow the routing path of a hose or trace the component it is brought to.

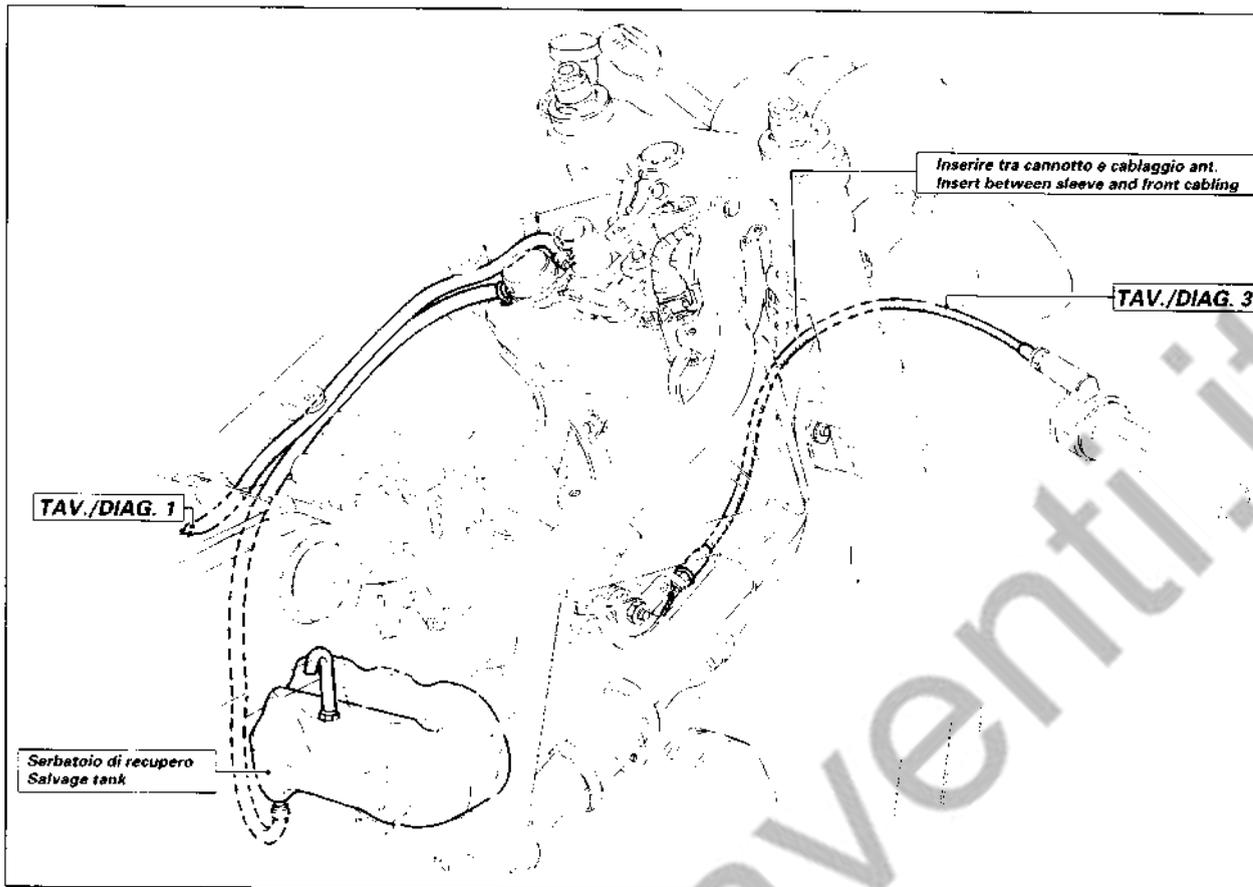
TAV. 1

DIAGRAM 1



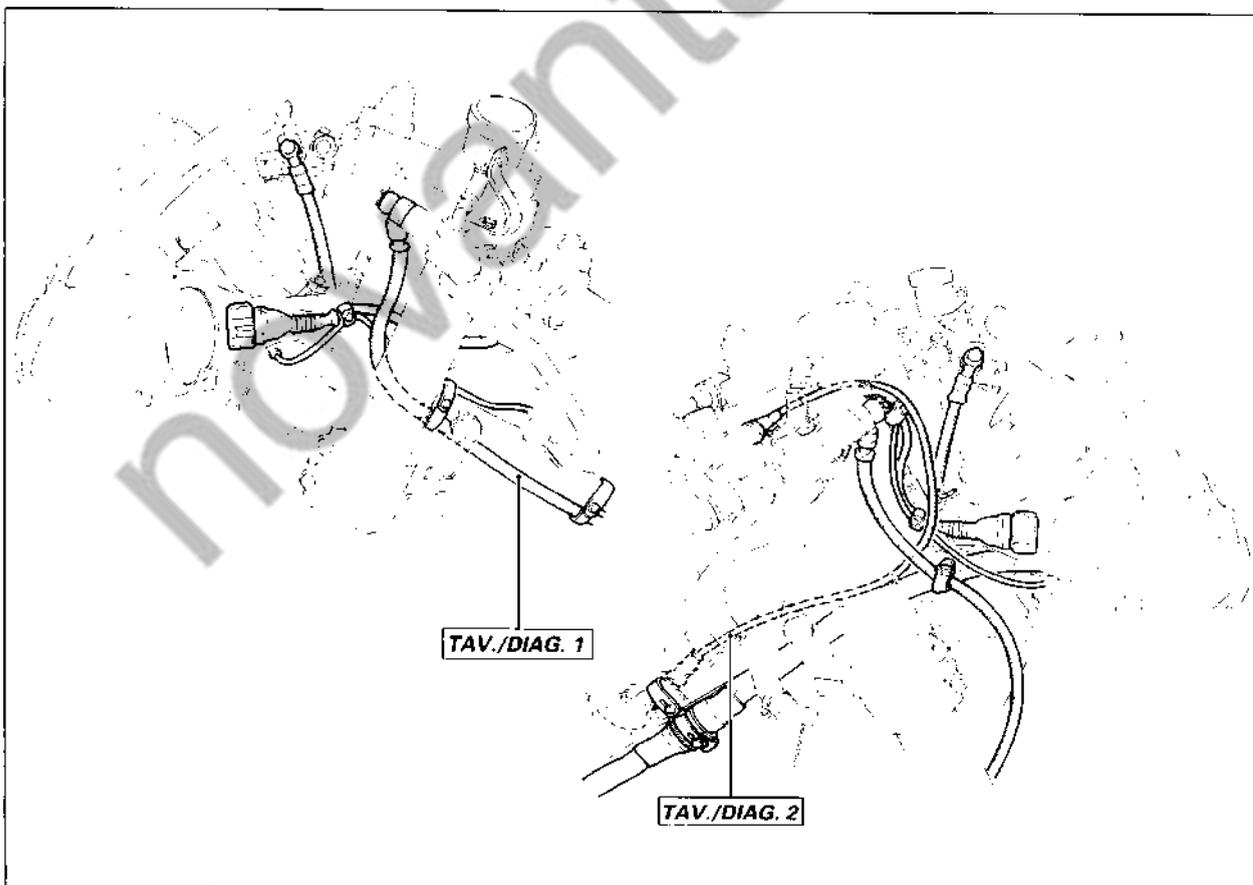
**TAV. 2**

**DIAGRAM 2**



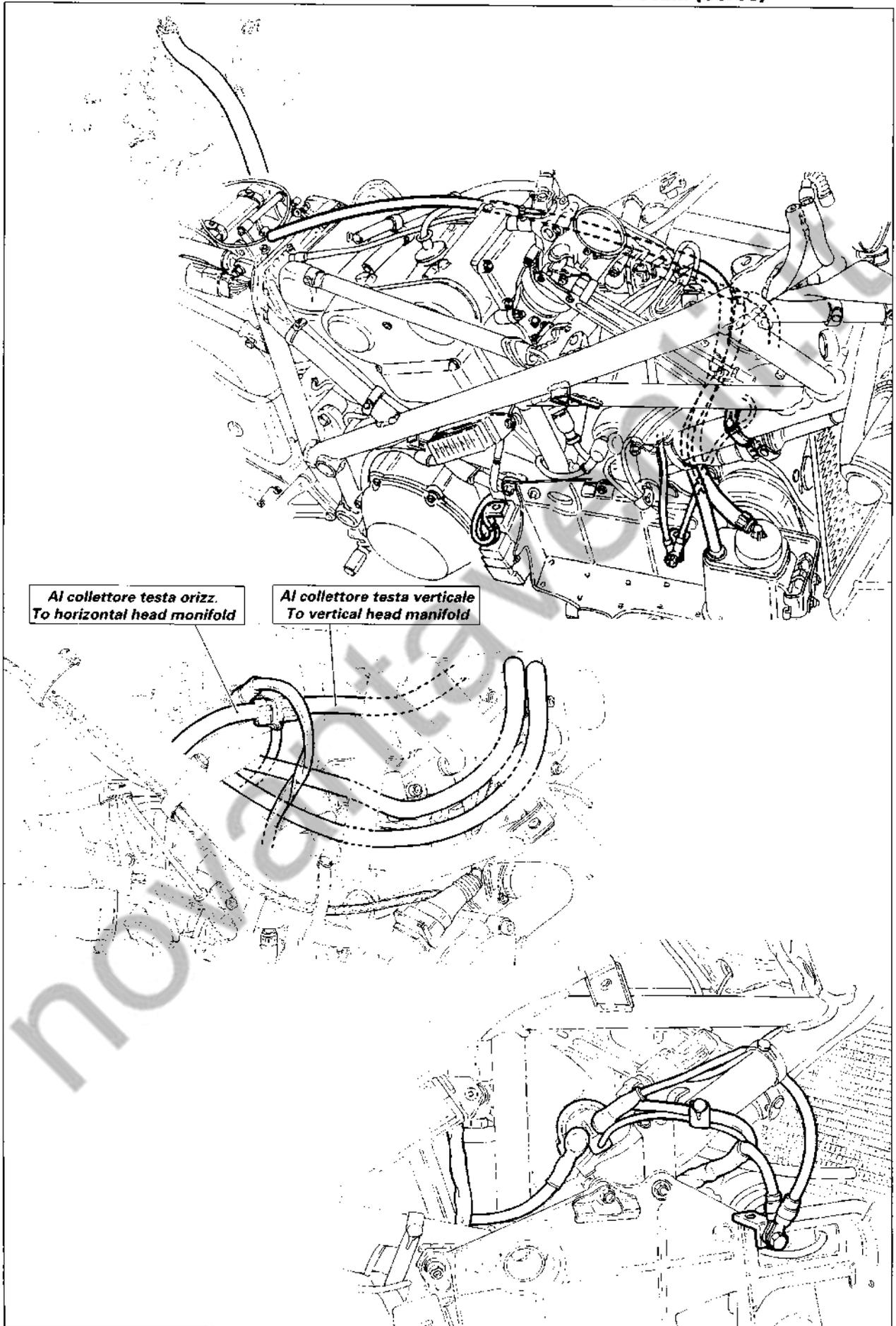
**TAV. 3**

**DIAGRAM 3**



**TAV. 4**  
**IMPIANTO CANISTER (USA/S)**

**DIAGRAM 4**  
**CANISTER VAPOR RECOVERY**  
**SYSTEM (USA/S)**



**COPPIE DI SERRAGGIO MOTOTELAIO**

<i>applicazione</i>	<i>filettatura (mm)</i>	<i>Nm tolleranza ± 5%</i>	<i>note</i>
<i>Dado ruota posteriore sx.</i>	<i>33x1,5</i>	<i>137</i>	<i>GREASE B</i>
<i>Dado ruota posteriore dx.</i>	<i>38x1,5</i>	<i>157</i>	<i>GREASE B</i>
<i>Dado ruota anteriore sx.</i>	<i>25x1,25</i>	<i>63</i>	<i>GREASE B</i>
<i>Vite superiore ammortizzatore</i>	<i>10x1,25</i>	<i>42</i>	<i>GREASE B</i>
<i>Vite inferiore ammortizzatore</i>	<i>10x1,25</i>	<i>42</i>	<i>GREASE B</i>
<i>Vite superiore puntone sospensione</i>	<i>10x1,25</i>	<i>42</i>	<i>GREASE B</i>
<i>Dado bilanciere sospensione al telaio</i>	<i>10x1,25</i>	<i>42</i>	<i>GREASE B</i>
<i>Vite fissaggio forcellone</i>	<i>15x1,25</i>	<i>73</i>	<i>GREASE B</i>
<i>Vite eccentrico registrazione catena</i>	<i>12x1,25</i>	<i>31</i>	<i>GREASE B</i>
<i>Vite testa di sterzo</i>	<i>8x1,25</i>	<i>23</i>	<i>GREASE B</i>
<i>Vite base di sterzo</i>	<i>8x1,25</i>	<i>14</i>	<i>GREASE B</i>
<i>Vite fissaggio pinza freno anteriore</i>	<i>10x1,5</i>	<i>43</i>	<i>GREASE B</i>
<i>Vite fissaggio cannotto di sterzo</i>	<i>8x1,25</i>	<i>22</i>	<i>GREASE B</i>
<i>Vite fissaggio semimanubri</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	<i>GREASE B</i>
<i>Vite fissaggio morsetti semimanubri</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	<i>GREASE B</i>
<i>Vite fissaggio pompa frizione</i>	<i>6x1</i>	<i>9</i>	<i>(1)</i>
<i>Vite fissaggio pompa freno anteriore</i>	<i>6x1</i>	<i>9</i>	<i>(1)</i>
<i>Vite fissaggio spine di trascinamento</i>	<i>6x1</i>	<i>11</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Vite fissaggio pinza freno posteriore</i>	<i>8x1,25</i>	<i>25</i>	<i>GREASE B</i>
<i>Vite fissaggio carter copricatena</i>	<i>6x1</i>	<i>8</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Vite fissaggio fermo pignone</i>	<i>5x0,8</i>	<i>6</i>	<i>LOCK 1</i>
<i>Vite fissaggio telaietto posteriore</i>	<i>8x1,25</i>	<i>36</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Dado fissaggio corona</i>	<i>10x1,25</i>	<i>48</i>	<i>GREASE B</i>
<i>Ghiera cuscinetti di sterzo</i>	<i>35x1</i>	<i>20</i>	<i>Allentare 30°</i>
<i>Perno piastra portapinza</i>	<i>12x1,25</i>	<i>33</i>	<i>LOCK 8</i>
<i>Vite fissaggio disco freno posteriore</i>	<i>8x1,25</i>	<i>25</i>	<i>LOCK 5</i>
<i>Nipplo radiatore olio</i>	<i>14x1,5</i>	<i>24</i>	<i>LOCK 1 con reazione</i>
<i>Vite fissaggio pattino catena</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	<i>LOCK 1</i>
<i>Dado fissaggio motore</i>	<i>10x1,25</i>	<i>44</i>	<i>GREASE B</i>
<i>Vite supporto telaietto anteriore</i>	<i>6x1</i>	<i>9</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Vite fissaggio radiatore acqua</i>	<i>6x1</i>	<i>9</i>	
<i>Vite fissaggio radiatore olio</i>	<i>6x1</i>	<i>9</i>	
<i>Vite fissaggio disco freno anteriore</i>	<i>8x1,25</i>	<i>25</i>	<i>LOCK 2</i>

<i>applicazione</i>	<i>filettatura (mm)</i>	<i>Nm tolleranza ± 5%</i>	<i>note</i>
<i>Innesto rapido flangia serbatoio</i>	<i>1/4" NPT</i>	<i>3</i>	<i>LOCK 6</i>
<i>Raccordo spurgo freno</i>	<i>10x1</i>	<i>12</i>	
<i>Racc.do tubo olio su radiatore</i>	<i>9/16" UNF</i>	<i>19</i>	<i>(2)</i>
<i>Racc.do tubo olio su carter</i>	<i>9/16" UNF</i>	<i>19</i>	<i>(2)</i>
<i>Racc.do tubo frizione</i>	<i>10x1</i>	<i>19</i>	
<i>Dado fissaggio cavi a piastr. batteria</i>	<i>5x1</i>	<i>5</i>	
<i>Vite copripignone</i>	<i>6x1</i>	<i>8</i>	
<i>Vite fissaggio moduli di potenza</i>	<i>4x1</i>	<i>2</i>	<i>Solo SPS</i>
<i>Vite piastra cavalletto laterale</i>	<i>10x1,5</i>	<i>43</i>	<i>LOCK 5</i>
<i>Dado perno di rotaz. cavalletto</i>	<i>8x1,25</i>	<i>26</i>	
<i>Racc.do tubo olio teste su radiat.</i>	<i>10x1</i>	<i>12</i>	
<i>Vite fissaggio claxon</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Vite protezione tubo freno poster.</i>	<i>6x1</i>	<i>5</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Vite carrucola sella</i>	<i>Autofilettante</i>	<i>—</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Vite piastrina fissaggio centralina</i>	<i>5x0,8</i>	<i>—</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Vite fissaggio convogliatore frontale</i>	<i>6x1</i>	<i>4</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Vite fissaggio molle cornetti aspiraz.</i>	<i>5x0,8</i>		<i>LOCK 2</i>
<i>Vite snodo ammortizzatore sterzo su testata</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	<i>LOCK 1</i>
<i>Perno riferimento canotto</i>	<i>12x1</i>	<i>19</i>	
<i>Vite piede di forcella</i>	<i>8x1,25</i>	<i>19</i>	<i>GREASE B</i>
<i>Vite fissaggio supporto silenziatore al carter</i>	<i>12x1,75</i>	<i>24</i>	<i>GREASE B</i>
<i>Vite supporto scarico al telaio</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	<i>GREASE B</i>
<i>Vite fissaggio supporto carenatura</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	<i>LOCK 1</i>
<i>Vite fissaggio supporto batteria</i>	<i>6x1</i>	<i>9</i>	
<i>Vite supporto pompa freno posteriore</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	
<i>Vite supporto staffa pompa freno posteriore</i>	<i>10x1,5</i>	<i>43</i>	<i>LOCK 5</i>
<i>Perno leva freno posteriore</i>	<i>10x1,5</i>	<i>29</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Vite fissaggio supporto pedana anteriore al telaio</i>	<i>8x1,25</i>	<i>24</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Vite fissaggio protezione pedana anteriore a supporto</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Vite fissaggio leva cambio</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	<i>LOCK 1</i>
<i>Vite fissaggio airbox</i>	<i>8x1,25</i>	<i>19</i>	
<i>Vite fissaggio comando gas</i>	<i>6x1</i>	<i>9</i>	
<i>Vite fissaggio piastrina supporto serbatoio freno</i>	<i>6x1</i>	<i>9</i>	
<i>Ghiera fissaggio cavo contaKm</i>	<i>12x1</i>	<i>3</i>	

<i>applicazione</i>	<i>filettatura (mm)</i>	<i>Nm tolleranza ± 5%</i>	<i>note</i>
<i>Dado motorino avviamento</i>	<i>6x1</i>	<i>5</i>	
<i>Snodo sferico ammortizzatore sterzo</i>	<i>8x1</i>	<i>12</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Snodo sferico ammortizzatore sterzo ÖHLINS</i>	<i>8x1</i>	<i>8</i>	<i>LOCK 3</i>
<i>Perno di sterzo</i>	<i>37x1</i>	<i>(3)</i>	<i>LOCK 8</i>
<i>Vite staffa cerniera/telaio</i>	<i>6x1</i>	<i>10</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Vite staffa cerniera/sella</i>	<i>5x0,8</i>	<i>5</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Vite scarico serbatoio</i>	<i>10x1</i>	<i>12+ 15</i>	<i>LOCK 6</i>
<i>Vite fissaggio interruttore a chiave</i>	<i>6x1</i>	<i>9</i>	<i>LOCK 1</i>
<i>Dado fissaggio tubo scarico su testa</i>	<i>6x1</i>	<i>9</i>	
<i>Vite fissaggio silenziatore scarico</i>	<i>5x0,8</i>	<i>5</i>	
<i>Vite fissaggio tappo serbatoio</i>	<i>5x0,8</i>	<i>5</i>	
<i>Vite fissaggio parafango anteriore</i>	<i>6x1</i>	<i>3</i>	
<i>Perno fissaggio pedale cambio</i>	<i>8x1,25</i>	<i>23</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Vite fissaggio supporto pedana a telaio</i>	<i>8x1,25</i>	<i>24</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Vite fissaggio protezione pedana</i>	<i>5x0,8</i>	<i>5</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Vite supporto ammortizzatore di sterzo</i>	<i>6x1</i>	<i>8</i>	<i>LOCK 1</i>
<i>Fascette manicotti acqua</i>		<i>2,5</i>	
<i>Dado fissaggio staffa claxon</i>	<i>12x1</i>	<i>20</i>	<i>(2)</i>
<i>Viti e dadi in generale</i>	<i>5x0,8</i>	<i>6</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>24</i>	
<i>Viti e dadi in generale</i>	<i>10x1,5</i>	<i>36</i>	

*(1) Serrare con sequenza 1 (UP) - 2 - 1*

*(2) Contrastare con nippo/vite*

## FRAME NUTS AND BOLTS TORQUE

Description	thread (mm/in.)	Nm tolerance $\pm 5\%$	Note
Rear wheel LH nut	33x1.5 / 1.3x0.06	137	GREASE B
Rear wheel RH nut	38x1.5 / 1.5x0.06	157	GREASE B
Front wheel LH nut	25x1.25 / 0.10x0.05	63	GREASE B
Monoshock upper screw	10x1.25 / 0.4x0.05	42	GREASE B
Monoshock lower screw	10x1.25 / 0.4x0.05	42	GREASE B
Suspension rocker upper screw	10x1.25 / 0.4x0.05	42	GREASE B
Nut fixing suspension rocker to frame	10x1.25 / 0.4x0.05	42	GREASE B
Swingarm fixing bolt	15x1.25 / 0.6x0.05	73	GREASE B
Chain adjusting eccentric screw	12x1.25 / 0.5x0.05	31	GREASE B
Steering head screw	8x1.25 / 0.3x0.05	23	GREASE B
Steering crown screw	8x1.25 / 0.3x0.05	14	GREASE B
Front brake caliper screw	10x1.5 / 0.4x0.06	43	GREASE B
Headstock tube screw	8x1.25 / 0.3x0.05	22	GREASE B
Handlebars screw	6x1 / 0.2x0.04	10	GREASE B
Handlebar clamp screw	6x1 / 0.2x0.04	10	GREASE B
Clutch master cylinder screw	6x1 / 0.2x0.04	9	(1)
Front brake cylinder screw	6x1 / 0.2x0.04	9	(1)
Drive pins screw	6x1 / 0.2x0.04	11	LOCK 2
Rear brake caliper screw	8x1.25 / 0.3x0.05	25	GREASE B
Chain guard screw	6x1 / 0.2x0.04	8	LOCK 2
Front sprocket stopper screw	5x0.8 / 0.19x0.03	6	LOCK 1
Rear subframe screw	8x1.25 / 0.3x0.05	36	LOCK 2
Rear sprocket screw	10x1.25 / 0.4x0.05	48	GREASE B
Steering bearings ring nut	35x1 / 1.4x0.04	20	Turn out 30°
Caliper plate pin	12x1.25 / 0.5x0.05	33	LOCK 8
Rear brake disc screw	8x1.25 / 0.3x0.05	25	LOCK 5
Oil radiator nipple with reaction	14x1.5 / 0.6x0.06	24	LOCK 1
Chain sliding shoe screw	6x1 / 0.2x0.04	10	LOCK 1
Engine mounting bolt	10x1.25 / 0.4x0.05	44	GREASE B
Front subframe screw	6x1 / 0.2x0.04	9	LOCK 2
Coolant radiator screw	6x1 / 0.2x0.04	9	
Oil cooler screw	6x1 / 0.2x0.04	9	
Front brake disc screw	8x1.25 / 0.3x0.05	25	LOCK 2

Description	hread (mm/in.)	Nm tolerance ± 5%	Note
Quick coupling of tank flange	1/4" NPT	3	LOCK 6
Brake bleed nipple	10x1 / 0.4x0.04	12	
Oil tube connector on cooler	9/16" UNF	19	(2)
Oil tube connecto on casing	9/16" UNF	19	(2)
Clutch hose connector	10x1 / 0.4x0.04	19	
Nut fixing cables to battery terminals	5x1 / 0.19x0.04	5	
Front sprocket guard screw	6x1 / 0.4x0.04	8	
Power module screws	4x1 / 0.16x0.04	2	Solo <b>SPS</b>
Side stand plate screw	10x1.5 / 0.4x0.06	43	LOCK 5
Side stand pivot nut	8x1.25 / 0.3x0.05	26	
Cooler connector for head oil tube	10x1 / 0.4x0.04	12	
Horn screw	6x1 / 0.4x0.04	10	LOCK 2
Rear brake hose guard screw	6x1 / 0.4x0.04	5	LOCK 2
Seat pulley screw	self-tapping	—	LOCK 2
CPU mount screw	5x0.8 / 0.19x0.03	—	LOCK 2
Front air scoop screw	6x1 / 0.4x0.04	4	LOCK 2
Intake funnel clip screw	5x0.8 / 0.19x0.03	—	LOCK 2
Steering damper joint screw on head	6x1 / 0.4x0.04	10	LOCK 1
Headstock tube reference pin	12x1 / 0.5x0.04	19	
Front fork base screw	8x1.25 / 0.3x0.05	19	GREASE B
Screw fixing silencer support to casing	12x1.75 / 0.5x0.07	24	GREASE B
Screw fixing exhaust support to subframe	6x1 / 0.4x0.04	10	GREASE B
Fairing support screw	6x1 / 0.4x0.04	10	LOCK 1
Battery mount screw	6x1 / 0.4x0.04	9	
Rear brake cylinder support screw	6x1 / 0.4x0.04	10	
Screw of rear brake cylinder bracket support	10x1.5 / 0.4x0.06	43	LOCK 5
Rear brake lever shaft	10x1.5 / 0.4x0.06	29	LOCK 2
Screw fixing front footpeg to frame	8x1.25 / 0.3x0.05	24	LOCK 2
Screw fixing front footpeg guard to support	6x1 / 0.4x0.04	10	LOCK 2
Gear change lever screw	6x1 / 0.4x0.04	10	LOCK 1
Air box screw	8x1.25 / 0.3x0.05	19	
Throttle control screw	6x1 / 0.4x0.04	9	
Screw fixing brake reservoir support plate	6x1 / 0.4x0.04	9	
Ring nut fixing odomoter cable	12x1 / 0.5x0.04	3	

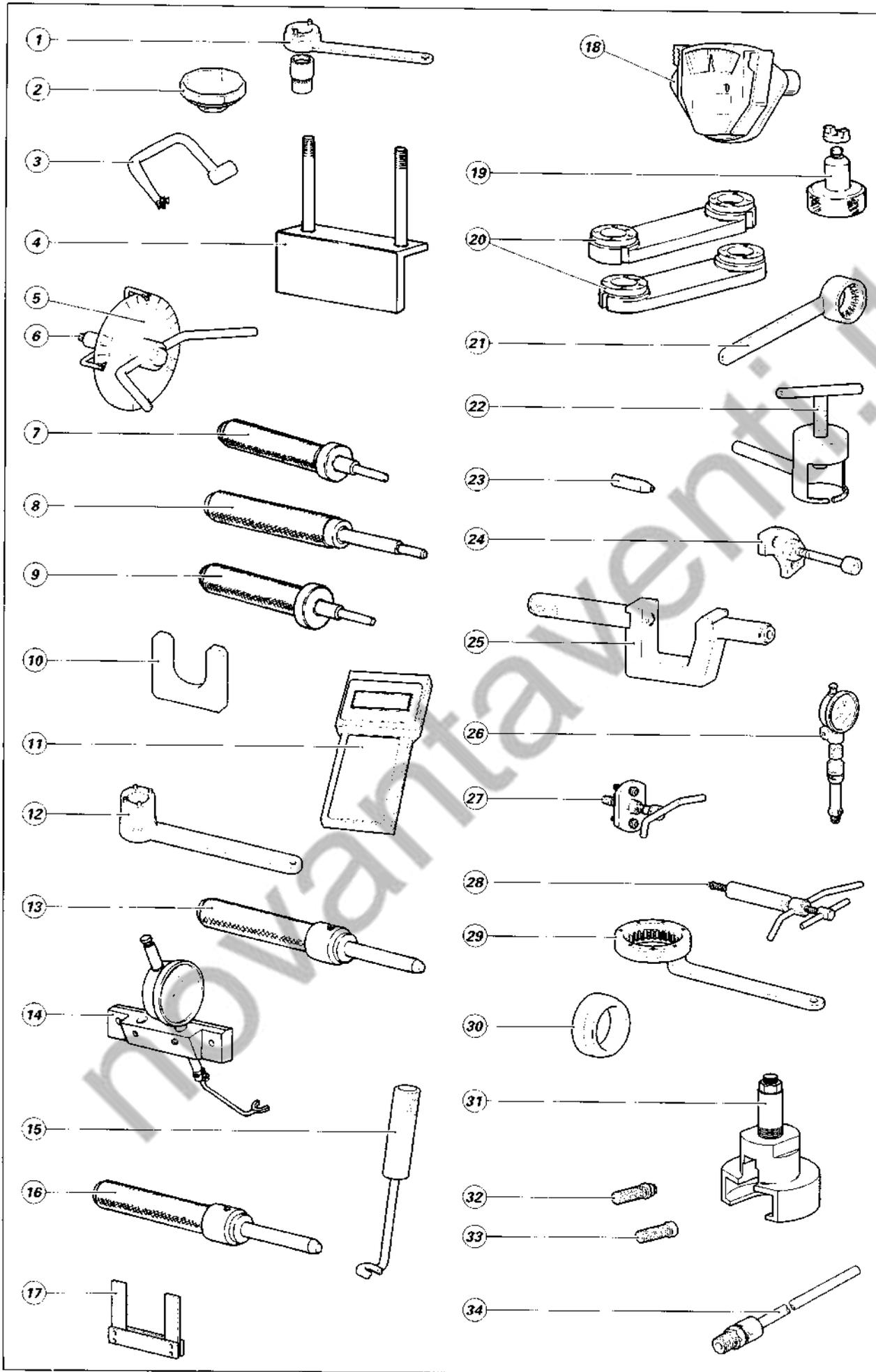
<i>Description</i>	<i>thread (mm/in )</i>	<i>Nm tolerance ± 5%</i>	<i>Note</i>
<i>Starter motor nut</i>	<i>6x1 / 0.2x0.04</i>	<i>5</i>	
<i>Steering damper ball joint</i>	<i>8x1 / 0.3x0.04</i>	<i>12</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>OHLINS steering damper ball joint</i>	<i>8x1 / 0.3x0.04</i>	<i>8</i>	<i>LOCK 3</i>
<i>Headstock</i>	<i>37x1 / 1.5x0.04</i>	<i>(3)</i>	<i>LOCK 8</i>
<i>Hinge-to-frame bracket screw</i>	<i>6x1 / 0.2x0.04</i>	<i>10</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Hinge-to-seat bracket screw</i>	<i>5x0.8 / 0.2x0.03</i>	<i>5</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Tank drain screw</i>	<i>10x1 / 0.4x0.04</i>	<i>12+ 15</i>	<i>LOCK 6</i>
<i>Key-operated switch screw</i>	<i>6x1 / 0.2x0.04</i>	<i>9</i>	<i>LOCK 1</i>
<i>Nut fixing exhaust pipe to head</i>	<i>6x1 / 0.2x0.04</i>	<i>9</i>	
<i>Exhaust silencer screw</i>	<i>5x0.8 / 0.2x0.03</i>	<i>5</i>	
<i>Fuel filler plug screw</i>	<i>5x0.8 / 0.2x0.03</i>	<i>5</i>	
<i>Front mud guard screw</i>	<i>6x1 / 0.2x0.04</i>	<i>3</i>	
<i>Gear change pedal shaft</i>	<i>8x1.25 / 0.3x0.05</i>	<i>23</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Screw fixing footpeg support to frame</i>	<i>8x1.25 / 0.3x0.05</i>	<i>24</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Footpeg guard screw</i>	<i>5x0.8 / 0.2x0.03</i>	<i>5</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Steering damper brace screw</i>	<i>6x1 / 0.2x0.04</i>	<i>8</i>	<i>LOCK 1</i>
<i>Coolant hose clamps</i>	<i>2.5 / 0.1</i>		
<i>Horn bracket nut</i>	<i>12x1 / 0.5x0.04</i>	<i>20</i>	<i>(2)</i>
<i>Nuts and bolts</i>	<i>5x0.8 / 0.2x0.03</i>	<i>6</i>	
<i>Nuts and bolts</i>	<i>6x1 / 0.2x0.04</i>	<i>10</i>	
<i>Nuts and bolts</i>	<i>8x1.25 / 0.3x0.05</i>	<i>24</i>	
<i>Nuts and bolts</i>	<i>10x1.5 / 0.4x0.06</i>	<i>36</i>	

*(1) Tighten in a 1 (UP) - 2 - 1 sequence*

*(2) Hold steady at nipple/screw*

**Motore  
Engine**

novantaventi.it



**Attrezzatura specifica motore / Special tools for engine disassembly/reassembly and testing**

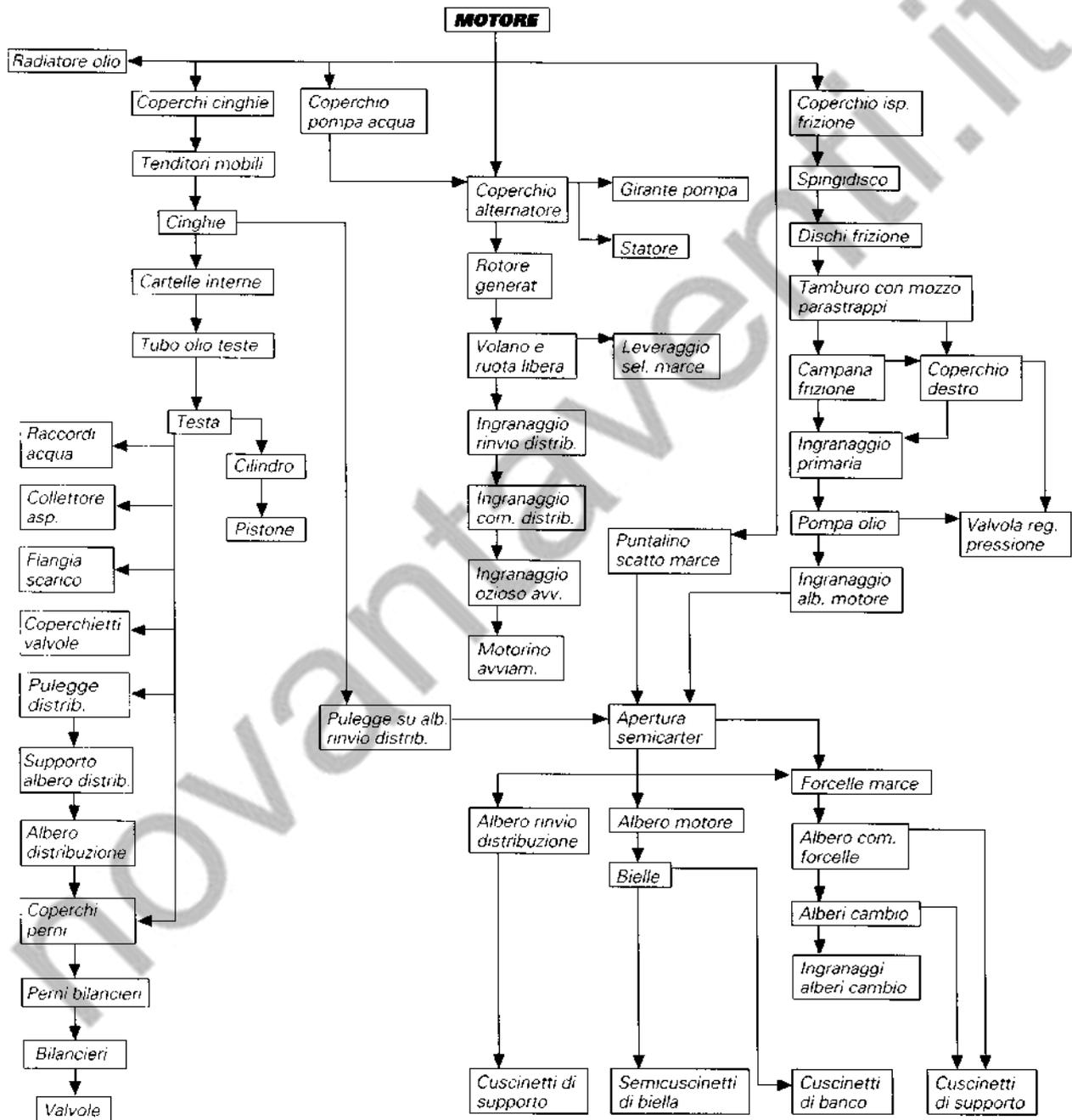
Pos. N./	N.Codice/Part no.	Denominazione	Description
1)	88700.5644	Chiave serraggio puleggia distribuzione	Wrench to tighten timing pulley
2)	06750 3210	Chiave smontaggio cartuccia filtro	Wrench to remove filter cartridge
3)	88713.1139	Chiave serraggio dadi testa	Wrench to tighten head nuts
4)	88713.0891	Base per montaggio testa	Stand for head assembly
5)	98112 0002	Goniometro per messa in fase	Timing degree wheel
6)	88713.0123	Attrezzo controllo messa in fase	Tool to check timing
7)	88713 0874	Punzone piantaggio guidavalvola scarico	Drift to drive exhaust valve guide
8)	88713 0879	Punzone estrazione guidavalvola	Drift to extract valve guide
9)	88713.0875	Punzone piantaggio guidavalvola aspirazione	Drift to drive intake valve guide
10)	88713.1309	Distanziale per bielle	Connecting rod spacer
11)	88765 1068 88765 1069 88765.1070 88765.1071 88765.1072	Strumento di diagnosi motore MATHESIS (I) Strumento di diagnosi motore MATHESIS (GB) Strumento di diagnosi motore MATHESIS (F) Strumento di diagnosi motore MATHESIS (D) Strumento di diagnosi motore MATHESIS (E)	MATHESIS tester (I) MATHESIS tester (GB) MATHESIS tester (F) MATHESIS tester (D) MATHESIS tester (E)
12)	88713 0137	Chiave fermo pignone motore	Wrench to hold front sprocket stopper
13)	88713.1078	Punzone per piantare sede valvola di scarico	Drift to drive exhaust valve seat
14)	88765.1001	Calibro alzata valvola	Valve lift gauge
15)	88713.0844	Punzone montaggio semianelli	Drift to install split rings
16)	88713 1079	Punzone per piantare sede valvola aspirazione	Drift to drive intake valve seat
17)	88765 1000 88765.1005 88765.1006	Spessimetro a forchetta 0,1 mm Spessimetro a forchetta 0,2 mm Spessimetro a forchetta 0,3 mm	0.1 mm/0.003 in. fork thickness gauge 0.2 mm/0.007 in. fork thickness gauge 0.3 mm/0.011 in. fork thickness gauge
18)	051.2.001.1A	Calibro tensione cinghia	Belt tension gauge
19)	051.2.001.1A	Calibro scodellino ritorno valvola	Valve closing shim gauge
20)	88713 0847	Attrezzo fase albero a camme	Camshaft timing tool
21)	88713 1419	Chiave fermo alternatore DENSO	Wrench to hold DENSO generator
22)	88713.1332	Estrattore bussola anello interno	Puller for inner ring bush
23)	88700 5749	Cappuccio assemblaggio semicarter	Casing assembly cap
24)	88713.1091	Piastrino per posizionamento forcella innesto marce	Plate to set gear selector fork
25)	88713.1093	Attrezzo per piantare anello di tenuta	Tool to drive seal
26)	88765.0968	Calibro controllo P.M.S.	TDC check gauge
27)	88713.0144	Estrattore coperchio alternatore e pignone	Puller for generator cover and front sprocket

**Attrezzatura specifica motore / Special tools for engine disassembly/reassembly and testing**

<i>Pos. N.</i>	<i>N.Codice/Part no.</i>	<i>Denominazione</i>	<i>Description</i>
28)	88713.0862	Estrattore perno bilancieri	Puller for rocker shafts
29)	88713.0146	Chiave fermo tamburo frizione	Clutch drum wrench
30)	88700.5665	Bussola per montaggio coperchio frizione	Sleeve to install clutch cover
31)	88713.1502	Estrattore ingranaggio coppia primaria	Puller for primary drive gear
32)	88713.0869	Attrezzo montaggio tenuta frontale pompa acqua	Tool to hold coolant pump face seal
33)	88713.0870	Attrezzo montaggio controfaccia per tenuta frontale pompa acqua	Tool to install coolant pump face seal locator
34)	88713.1010	Raccordo prelievo gas di scarico	Exhaust gas take-up point

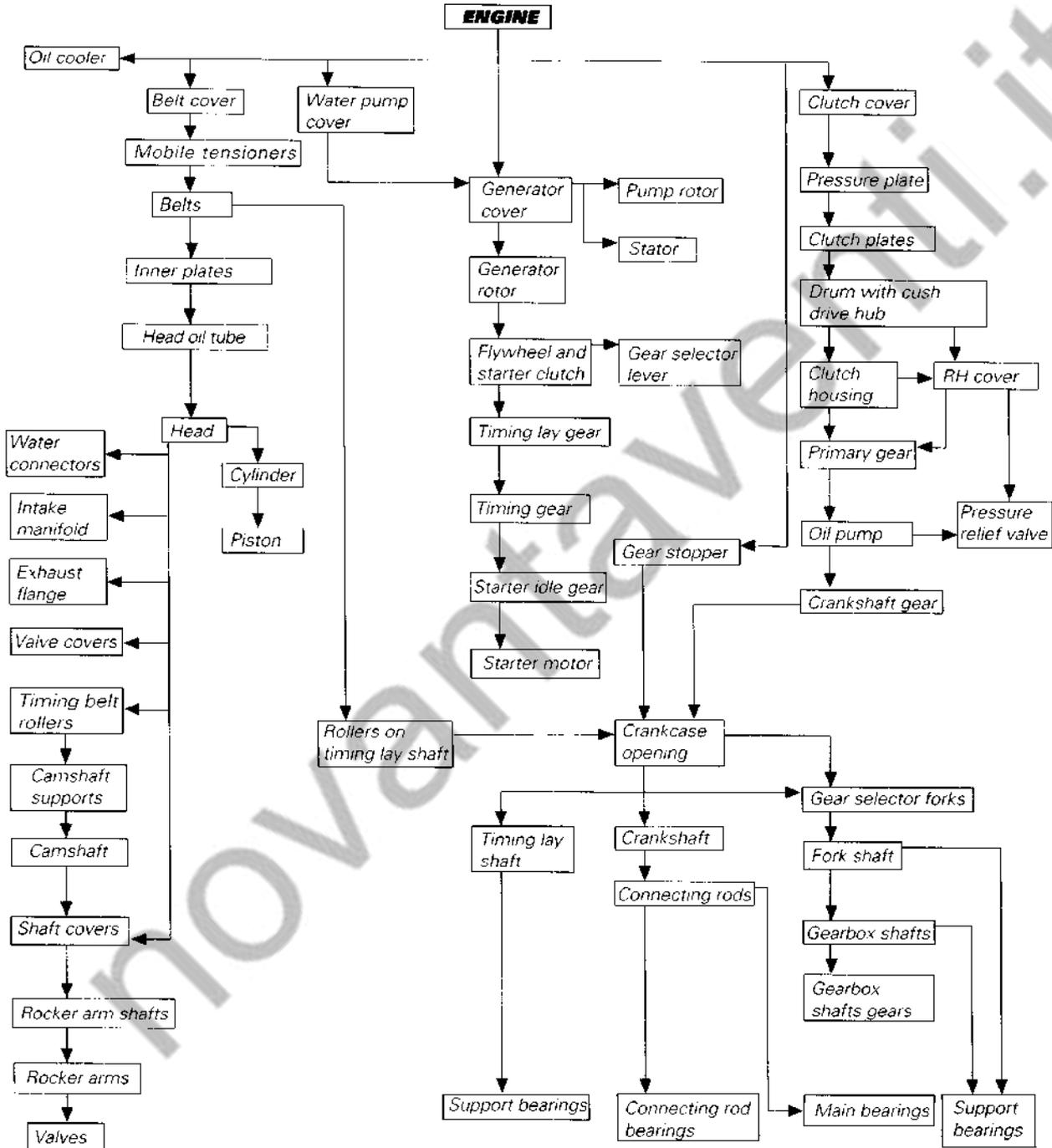
## SCHEMA SEQUENZA DI SMONTAGGIO MOTORE

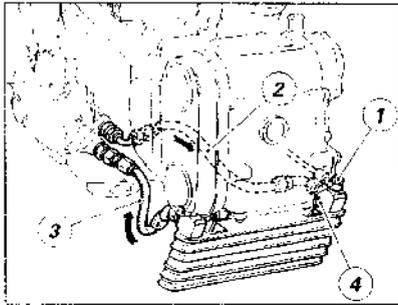
Questo schema serve di aiuto per lo smontaggio dei componenti del motore.  
Individuare il componente da smontare e seguire le frecce per conoscere le parti da rimuovere.



## ENGINE DISASSEMBLY SEQUENCE

This sequence is used for disassembling the engine components. Identify the component to be disassembled and follow the arrows for the parts to be removed.





## SMONTAGGIO COMPONENTI MOTORE

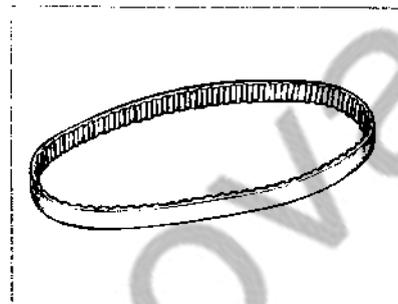
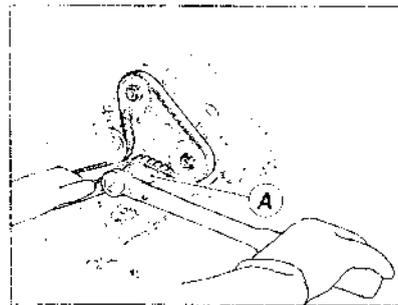
### Radiatore olio

- ↳ Svitare la vite speciale (1) di fissaggio della tubazione di mandata olio alle teste sul lato sinistro del radiatore; rimuovere detta tubazione.
- ↳ Svitare i raccordi sul semicarcer destro e rimuovere le tubazioni di mandata (2) e ritorno (3) olio complete.
- ↳ Svitare la vite (4) che fissa il radiatore olio al coperchio d'ispezione valvole della testa orizzontale, sul lato sinistro.
- ↳ Rimuovere il radiatore sfilandolo dal perno sul lato destro.



### Candele - Coperchi - Cinghie - Tenditori

- ↳ Rimuovere le candele di accensione.
- ↳ Svitare le viti di fissaggio e rimuovere i coperchi delle cinghie dentate della distribuzione.
- ↳ Allentare il dado di fissaggio del tendicinghia. Ruotare l'eccentrico con una chiave poligonale di 22 mm, portando a riposo il rullo di tensionamento di entrambe le cinghie.
- ↳ Svitare e rimuovere il dado sul perno del rullo tendicinghia e sfilare il rullo stesso (per entrambi i cilindri). "Marcare" il rullo con un simbolo di identificazione del cilindro di appartenenza.
- ↳ Per facilitare l'estrazione delle cinghie, è consigliabile rimuovere solo i rulli dei tendicinghia mobili (A).
- ↳ Segnare sulla parte esterna di ogni cinghia, una freccia indicante il senso di rotazione (antiorario) ed un riferimento promemoria per il cilindro di appartenenza (V = verticale - O = orizzontale).



### Importante

Le "marcature" sul dorso delle cinghie (senso di rotazione e cilindro di appartenenza) vanno eseguite con sistemi che non danneggino le cinghie stesse: incisioni, vernici a base di diluenti corrosivi, ecc...

### Importante

Verificare che le cinghie non presentino tracce di usura anomala, irregolare o eccessiva; tagli, screpolature, ecc... In questi casi, dopo aver individuato la causa, porvi rimedio e nel rimontaggio del motore sostituire entrambe le cinghie. Inoltre, piegature troppo brusche (raggio minimo di curvatura delle cinghie = 20 mm), olio, benzina, diluenti o solventi possono danneggiare irrimediabilmente le cinghie dentate.

## ENGINE COMPONENT DISASSEMBLY

### Oil cooler

- ↳ Undo the special screw (1) on the oil delivery pipe to heads on the left side of the oil cooler; remove oil pipe.
- ↳ Unscrew the unions on the right hand casing and remove oil delivery pipe (2) and oil return pipe (3).
- ↳ Undo the screw (4) that secures oil cooler to the inspection cover of front cylinder head on left side.
- ↳ Remove oil cooler sliding it off the pin on the right side.

### Spark plugs - Timing belt covers - Belts - Belt tensioner rollers

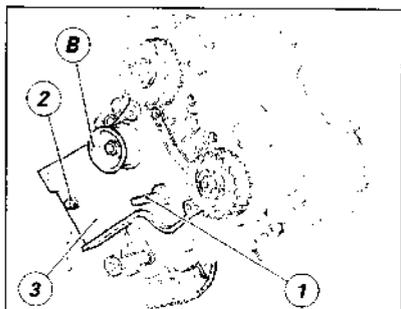
- ↳ Remove the spark plugs.
- ↳ Unscrew the retaining screws on the timing belt covers and remove the covers.
- ↳ Loosen the retaining nut of the belt tensioner. Turn the eccentric wrench with a 22-mm/0.87 in. polygonal wrench and position the tensioner roller of each belt to its rest position.
- ↳ Unscrew and remove the nut on the tensioner roller pin and remove the roller (of each cylinder). "Mark" the roller with a reference symbols indicating the cylinder it was fitted to.
- ↳ For smoother removal of the belts, remove the mobile tensioner rollers (A) only.
- ↳ Mark the outside surface of each belt with an arrow indicating direction of rotation (anti-clockwise) and a reference letter indicating the cylinder on which it is fitted (V for Vertical or O for Horizontal).

### Caution

Do not damage the belts when marking them. Do not use cutters, corrosive paints and the like.

### Caution

Make sure that the belts show no signs of (irregular or excessive) wear, cuts, cracking etc... When this is the case, remove the cause and change both belts when reassembling. Note that tight bends (minimum radius 20 mm/0.79 in.), oil, fuel, thinners or solvents can cause permanent damage to the toothed belts.



↳ Con una chiave per esagoni interni di 8 mm, svitare la vite di "fulcro" del rullo fisso (B), e rimuoverlo.

↳ Undo the pivot screw of the fixed roller (B) with an 8 mm/0.31 in. Allen wrench. Remove the roller.



#### Note

E' consigliabile segnare anche su questo rullo, il cilindro di appartenenza.



#### Note

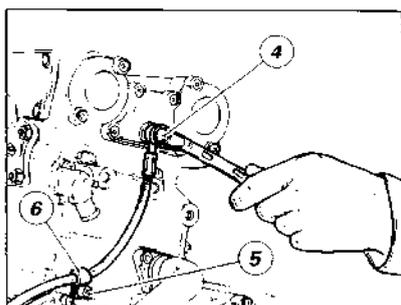
Mark a reference symbols indicating the cylinder it was fitted to.

↳ Svitare il perno (1) del rullo tendicinghia ed il dado inferiore (2) per entrambi i cilindri.

↳ Undo the pin (1) of the tensioner roller and the lower nut (2) of both cylinders.

↳ Rimuovere la cartella (3) di protezione cinghia distribuzione.

↳ Remove the timing belt protection plate (3).



#### Tubo mandata olio

↳ Svitare la vite speciale (4) di fissaggio raccordo tubo di mandata olio dal radiatore alle teste (sul lato sinistro del motore).

#### Oil delivery tube

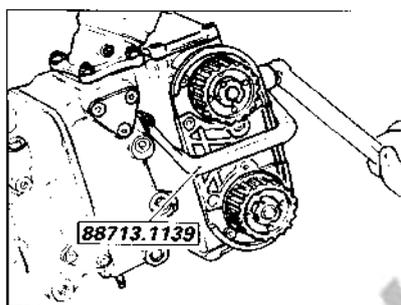
↳ Undo the special screw (4) fixing the oil delivery from the cooler to the head connector (engine LH side).

↳ Rimuovere la vite (5) di fissaggio della fascetta (6), dal cilindro verticale.

↳ Remove the retaining screw (5) of the tie (6) from the vertical cylinder

↳ Rimuovere la tubazione completa dal motore.

↳ Remove the complete tube from the engine



#### Testa completa

↳ Allentare i dadi della testata, procedendo in diagonale ed in modo uniforme, utilizzando l'attrezzo cod.

#### Cylinder head

↳ Working diagonally, loosen the cylinder head nuts evenly using service tool no. 88713.1139 with a ratchet wrench.

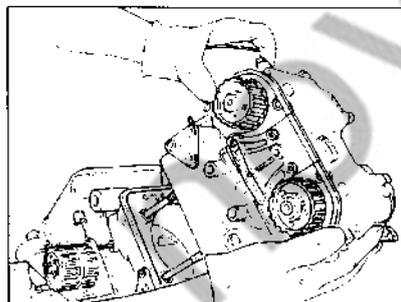
88713.1139 abbinato ad una chiave a cricchetto.

↳ Estrarre il gruppo testa, sfilandolo con cautela. Se necessario, per sbloccare la testa dall'eventuale "incollaggio" sul cilindro, utilizzare un mazzuolo in plastica, battendo piccoli colpi alla base ed in diversi punti, sempre con estrema cautela.

↳ Lift the cylinder head gently. If head is sticking to cylinder, lightly tap base at different positions with a plastic mallet.

↳ Rimuovere dadi e rondelle, quindi sfilare completamente la testa dai prigionieri.

↳ Remove nuts and washers and lift cylinder head off the stud bolts.



#### Importante

In occasione dello smontaggio della testa, verificare la presenza di eventuali perdite o trafileggi di olio o acqua in corrispondenza dei coperchi.

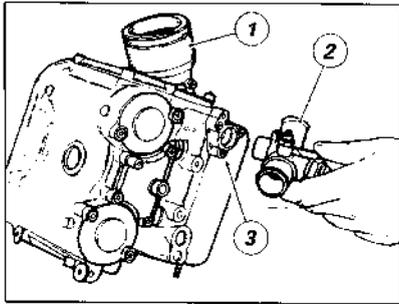


#### Caution

While removing the head, check oil or water leaks past the covers.

In questi casi è necessario procedere alla sostituzione delle guarnizioni e degli anelli di tenuta.

In the event of leakage, change seal and O-rings.



### Coperchi e raccordi delle teste

○ Per effettuare in completa sicurezza, tutte le operazioni di smontaggio, rimontaggio e revisione delle teste, la DUCATI fornisce a richiesta la base cod. **88713.0891**, sulla quale la testa può essere fissata sfruttando due dadi originali; la struttura della base consente il suo bloccaggio in morsa.

### Head covers

○ For safe head disassembly, assembly and overhaul, DUCATI prepared a special stand (available on request) no. **88713.0891**. Head is fitted to stand using two original nuts. The stand is designed to allow vicing.



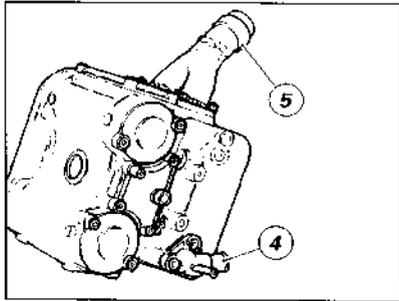
### Importante

○ Durante le fasi di smontaggio dei componenti la testa, è consigliabile disporli in sequenza oppure contrassegnarli al fine di rimontarli esattamente come in origine.



### Caution

○ When disassembling components in the cylinder head, they must be laid out carefully and marked so that they can be reassembled in their exact position.



### TESTA ORIZZONTALE

- Rimuovere il collettore di aspirazione (1) e relativa guarnizione.
- Rimuovere il raccordo a 4-vie (2) sfilandolo dalla flangia di supporto.
- Rimuovere la flangia di supporto (3) recuperando le guarnizioni OR.
- Rimuovere l'attacco tubo di scarico unitamente alla guarnizione.

### TESTA VERTICALE

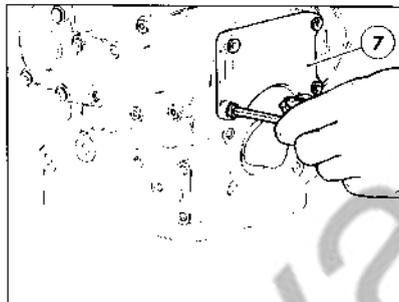
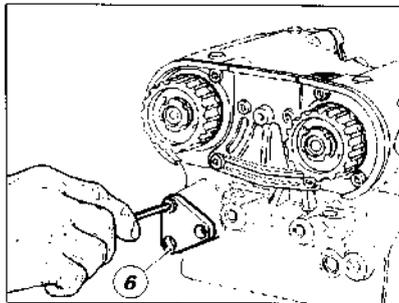
- Rimuovere il raccordo (4) della tubazione di mandata acqua alla testa e recuperare la guarnizione.
- Rimuovere l'attacco (5) tubo di scarico unitamente alla guarnizione.
- Rimuovere la flangia (6) di chiusura foro acqua, sul lato destro di ogni testa e recuperare la guarnizione OR.
- Rimuovere i coperchi di ispezione valvole lato scarico e aspirazione (7). Recuperare la guarnizione.

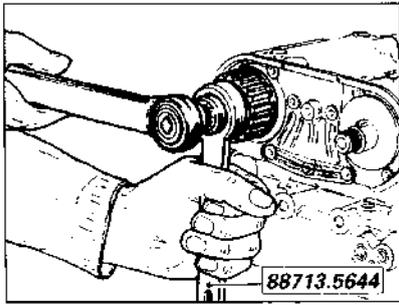
### HORIZONTAL CYLINDER HEAD

- Remove intake manifold (1) and its gasket.
- Remove 4-way union (2) pulling it out of holder flange.
- Remove holder flange (3) and keep the seals.
- Remove exhaust pipe connector and gasket.

### VERTICAL CYLINDER HEAD

- Remove the connector (4) for coolant delivery pipe to head and keep the gasket.
- Remove exhaust pipe connector (5) union and gasket.
- Remove the cover (6) that blocks off coolant outlet on the R.H. side of each head and keep the seals.
- Remove valve inspection covers on exhaust and intake ends (7) and keep the seals.





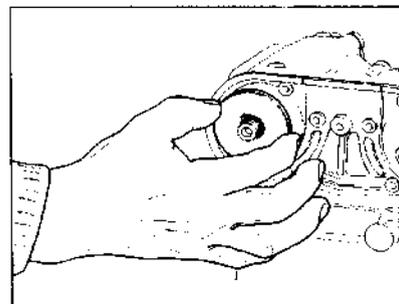
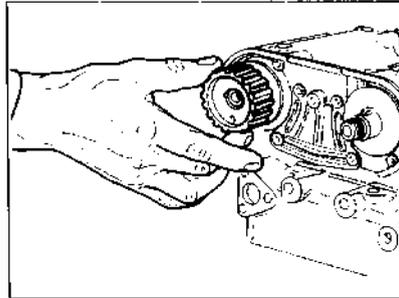
### **Pulegge distribuzione**

↳ Bloccare la rotazione della puleggia inserendo nei 2 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, che non andrà più utilizzata, e rimuovere la rosetta.

↳ Sfilare la puleggia dall'albero a camme. 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 2 fori filettati della puleggia da rimuovere.

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

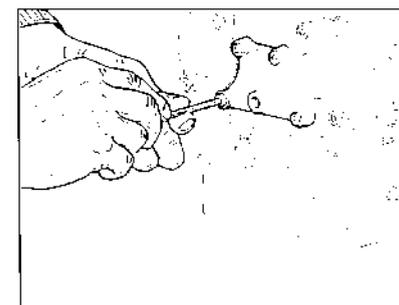
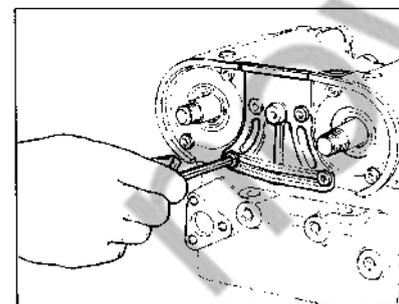
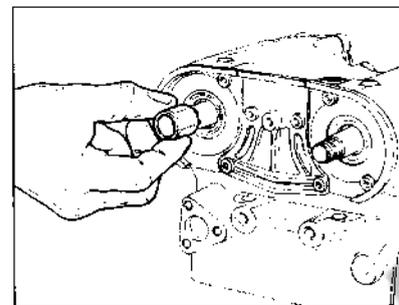


### **Importante**

In presenza di linguette disassate, è necessario annotarsi il senso e la sede di montaggio per evitare di scambiarle durante il rimontaggio.

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

↳ Rimuovere i coperchi di chiusura delle sedi dei perni bilancieri su entrambi i lati della testa. Recuperare la guarnizione.



### **Timing belt rollers**

↳ Hold belt roller steady with the pins of tool no. **88700.5644** fitted into the non-threaded holes. Loosen ring nut with a ratchet wrench.

↳ Remove ring nut - do not reuse it at reassembly. Remove washer.

↳ Lift roller off camshaft. If belt rollers slide out hard, apply puller no. **88713.1435** to the 2 threaded holes of the pulley. This will be the same puller you have used to take off generator cover.

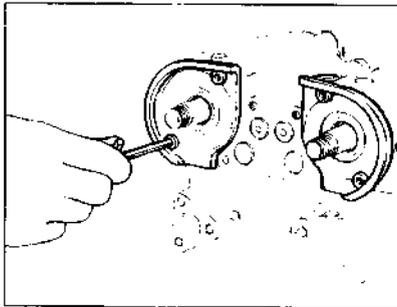
↳ Remove key from camshaft and withdraw the thrust washer and inner shim

### **Important**

Note mounting position and location of Woodruff keys so you will not confuse them upon reassembly.

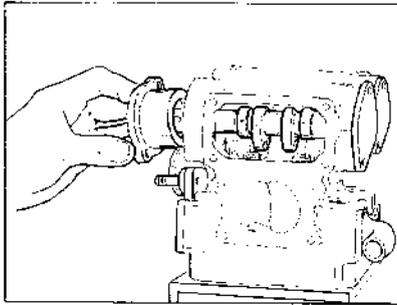
↳ Repeat procedure with the other pulley and then with the other head.

↳ Remove the covers of the rocker arm shafts on both head ends. Keep the gasket.



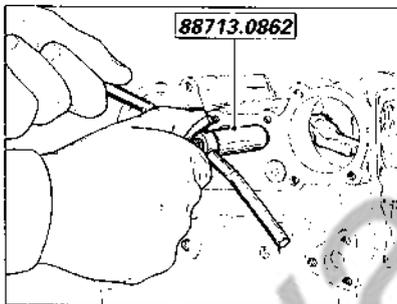
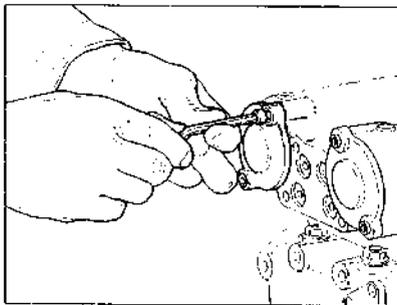
### Supporti e albero a camme

- ↳ Svitare le 2 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 2 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.



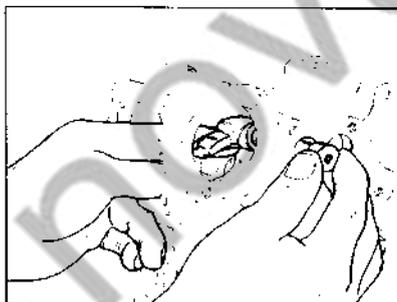
### Note

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



### Bilancieri superiori

- ↳ Utilizzando l'attrezzo cod. **88713.0862** sfilare i perni dei bilancieri superiori e rimuovere questi ultimi dall'interno della testa.



### Camshaft covers and camshaft

- ↳ Unscrew both fastening screws of the camshaft cover on timing belts side.
- ↳ Take out cover with the camshaft assembled and keep the seal. Repeat procedure with the other cover and the other head.
- ↳ On the opposite side of head, undo the 2 fastening screws of the closed camshaft cover.
- ↳ Take out cover and keep seal. Repeat same procedure with the other cover and the other head.

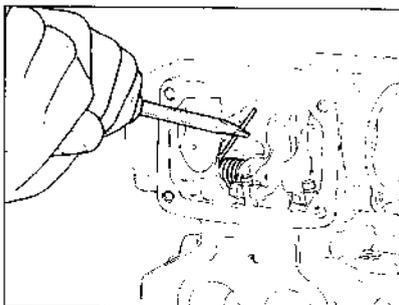


### Note

See "Engine overhaul" paragraph for instructions on how to disassemble the inner components accommodated in the camshaft covers.

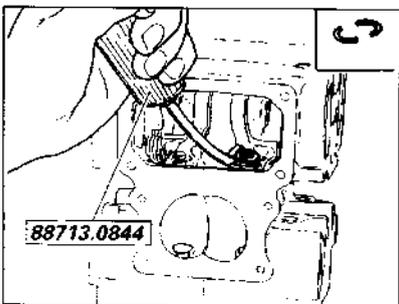
### Upper rocker arms

- ↳ Use puller no. **88713.0862** to pull out the upper rocker arm shafts. Then remove the rocker arms from the head.



### Valvole

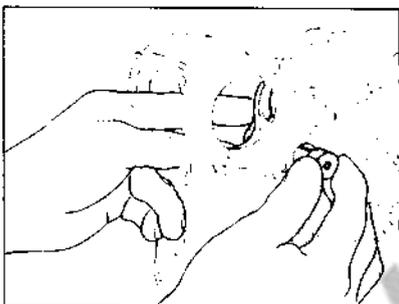
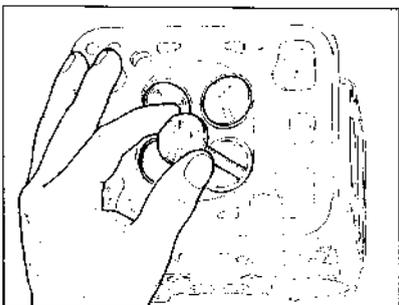
- ⌚ Rimuovere il registro dall'estremità della valvola.
- ⌚ Con un cacciavite sganciare l'estremità della molla di ritorno del bilanciere inferiore dall'ancoraggio sulla testa.
- ⌚ Spingere verso il basso il bilanciere inferiore con l'apposito attrezzo cod. **88713.0844** e sfilare dalla valvola i semianelli e il registro di chiusura valvola.



### Importante

I semianelli vanno sempre sostituiti, ad ogni smontaggio.

- ⌚ Sfilare le valvole dal lato inferiore della testa.



### Bilancieri inferiori

- ⌚ Utilizzando l'attrezzo cod. **88713.0862** sfilare i perni dei bilancieri inferiori e rimuovere questi ultimi, unitamente alle molle dall'interno della testa. Rimuovere il gommino di tenuta olio sul guidavalvola. Se risultano usurati, è necessario rimuovere gli anelli di tenuta olio alle estremità dei guidavalvola. 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.

### Importante

Una volta rimossi, gli anelli di tenuta non potranno più essere rimontati.

### Valves

- ⌚ Remove the shim at valve end.
- ⌚ Unhook one end of the return spring of the lower rocker arm from its catch in the head using a screwdriver.
- ⌚ Push the lower rocker arm downwards with tool no. **88713.0844** and remove the valve closing shim and the split rings from the valve.

### Caution

Change split rings at any disassembly.

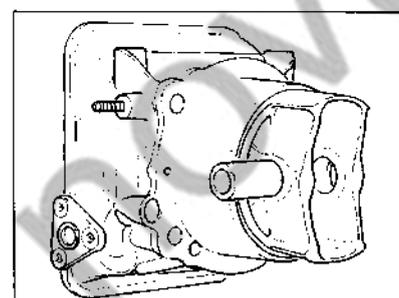
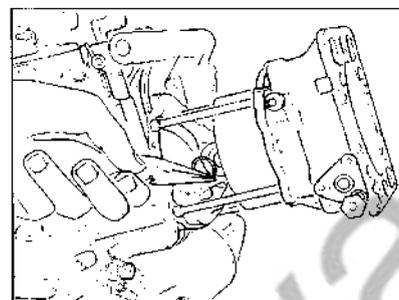
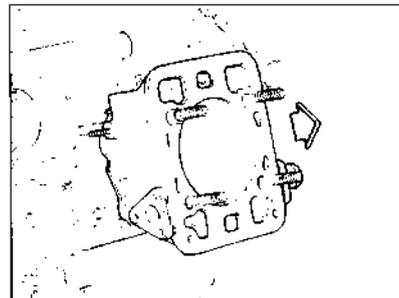
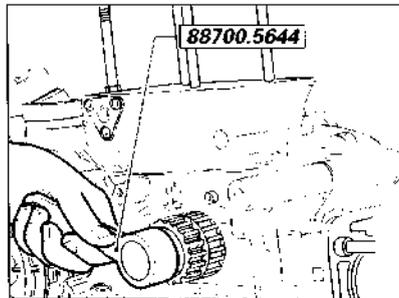
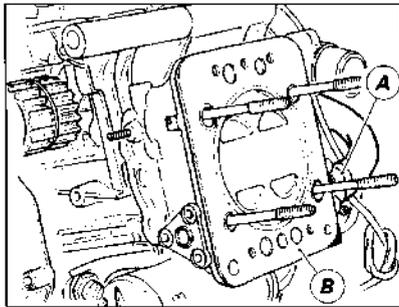
- ⌚ Remove the valves from the head bottom.

### Lower rocker arms

- ⌚ Use puller no. **88713.0862** to pull out the lower rocker arm shafts. Then remove the rocker arms with the springs from the head. Remove the oil seal from the valve guide. Remove the oil seals at valve guide ends if worn. Use two large bit screwdrivers to remove seals.
- ⌚ Lever underneath seal so to lift gradually it.

### Important

Never reuse an oil seal you have removed.



### Cilindro e pistone

↳ Allentare la fascetta (A) che fissa il manicotto di ritorno liquido di raffreddamento dal cilindro alla pompa. Sfilare il manicotto dal raccordo, sul cilindro.

↳ Sfilare la guarnizione (B) dal gruppo termico. Verificare lo stato di conservazione della guarnizione che dovrà comunque essere sostituita ad ogni smontaggio del cilindro.

↳ 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.

↳ Estrarre con cautela il cilindro, sfilandolo perpendicolarmente. Se necessario, scuoterlo leggermente con entrambe le mani, oppure battere leggeri colpi di mazzuolo in gomma, alla base del cilindro stesso, quindi sollevarlo fino a che risulta accessibile lo spinotto del pistone.

Onde evitare, in fase di rimontaggio, l'operazione difficoltosa di inserimento del pistone all'interno del cilindro, è consigliabile rimuovere i due componenti accoppiati, procedendo come segue.

↳ Otturare l'apertura del carter con uno strofinaccio, oppure carta morbida, in modo tale che oggetti estranei o semplici residui solidi, non possano cadere all'interno del basamento.

↳ 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 il gruppo cilindro-pistone, dai prigionieri del basamento. Dovendo intervenire sul pistone, sfilarlo con cautela, dopo avere rimosso completamente il cilindro.

### Importante

Contrassegnare i pistoni in funzione del cilindro di appartenenza: V= Verticale - O= Orizzontale

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

### Cylinder and piston

↳ Loosen the tie (A) securing the coolant return coupling - from the cylinder - to the pump.

Disconnect the coupling from the cylinder connector.

↳ Lift gasket (B) off the cylinder unit. Check condition of gasket.

Gasket must be replaced after cylinders have been disassembled three times.

↳ Apply wrench no. **88700.5644** to timing lay shaft roller. Fit wrench pins into the 2 **non-threaded** holes of the roller. Rotate pulley to bring horizontal cylinder piston to top dead center.

↳ Carefully extract the cylinder, tapping it gently at the base with a rubber hammer or rocking it gently with both hands, if necessary. Lift the cylinder until the gudgeon pin can be accessed.

Refitting piston into cylinder upon reassembly may prove difficult. If you wish to avoid this, remove piston and cylinder together as follows:

↳ block off the crankcase opening with a rag or soft paper to prevent foreign bodies from entering inside.

↳ Remove gudgeon pin circlip on clutch end.

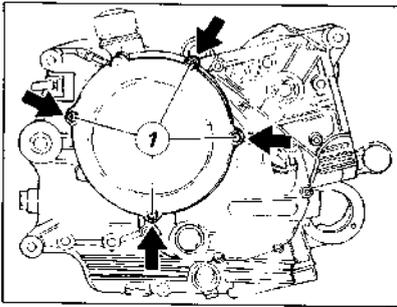
↳ Working from the opposite side, pull out gudgeon pin just enough to release connecting rod.

↳ Fully remove the piston-cylinder assembly from the engine block stud bolts. If you need to check the piston, remove cylinder fully first, then slide out the piston.

### Caution

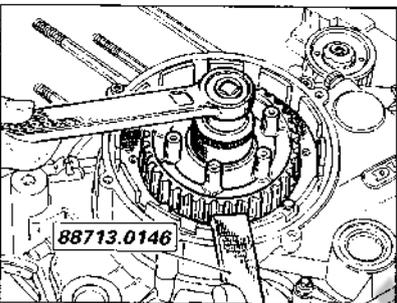
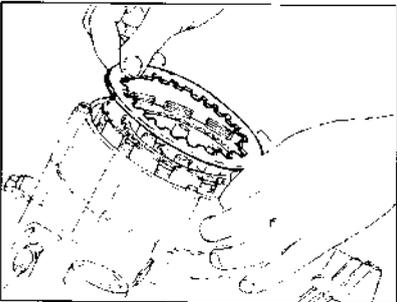
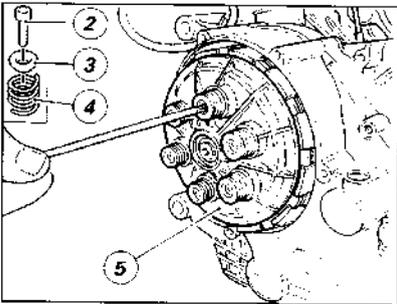
Mark the pistons according to the corresponding cylinder: V= Vertical - H= Horizontal

↳ Bring vertical cylinder piston at top dead center and repeat procedure with horizontal cylinder.



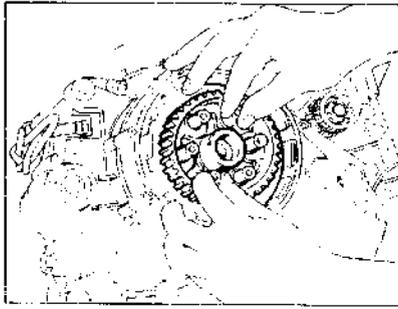
### Frizione

- Svitare le quattro viti (1) di fissaggio del coperchio ispezione frizione.
- Rimuovere il coperchio e la guarnizione insonorizzante (quest'ultima non è presente nella versione **SPS**).
- Svitare le viti (2) di fissaggio ed estrarre gli scodellini (3) e le molle (4) della frizione.
- Sfilare lo spingidisco (5).
- Estrarre la serie dei dischi della frizione. E' importante mantenere, durante l'estrazione, i dischi accoppiati secondo la sequenza di montaggio e riporli se necessario, legati fra loro.
- Bloccare il tamburo frizione utilizzando l'attrezzo **88713.0146** e svitare il dado di fissaggio.



### Clutch

- Unscrew the four clutch inspection cover retaining screws (1).
- Remove the cover and the soundproofing gasket (not fitted on the **SPS** version).
- Unscrew the retaining screws (2) and extract the spring cups (3) and the clutch springs (4).
- Pull out the pressure plate (5).
- Slide out the clutch plates. Keep them in their assembly position and link them together, if necessary.
- Secure the clutch drum using service tool **88713.0146** and remove the fixing nut.

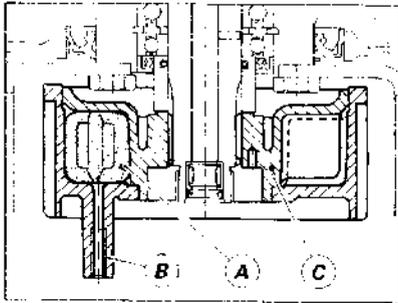


↳ Sfilare la rondella zigrinata, la bussola, il relativo anello OR e la rosetta di appoggio.

↳ Sfilare il tamburo completo di parastrappi dall'albero frizione.

↳ Dovendo sostituire i gommini parastrappi (A) è necessario utilizzare una pressa con la quale spingere fuori dal tamburo (B) frizione il mozzo parastrappi (C) vincendo la resistenza offerta dai sopracitati gommini.

↳ Posizionare l'attrezzo cod. **88700.5644**, come in figura, per impedire la rotazione della campana durante l'allentamento delle viti (6).



**Note**

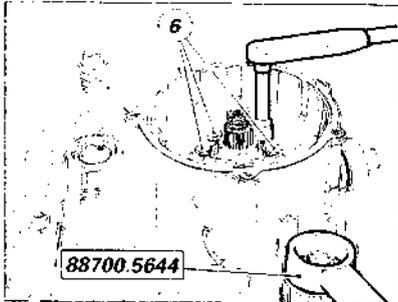
Se non deve essere eseguito nessun intervento sugli elementi che compongono il coperchio, questa operazione può essere evitata lasciando il gruppo campana e ingranaggio della primaria montato sul coperchio frizione.

↳ Svitare le otto viti (6) che fissano la campana frizione all'ingranaggio della primaria.

↳ Sfilare la campana frizione.

**Importante**

In fase di rimontaggio della campana, sostituire sempre le viti di fissaggio e applicare sigillante prescritto sul filetto.



↳ Remove knurled washer, bush, O-ring and thrust washer.

↳ Pull out the drum with rubber cush drive from the clutch shaft.

↳ If you need to change the cush drive pads (A), use a press to knock cush drive pad hub (C) out of clutch drum (B) and overcome the resistance offered by the rubber cush drive pads.

↳ Install tool no. **88700.5644** as shown in figure to hold clutch housing steady while you loosen the screws (6).

**Note**

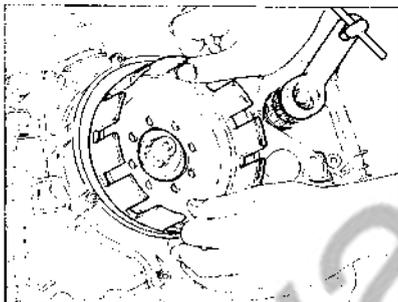
Unless you need to service any clutch cover, you may omit this step, i.e. leave clutch assembly and primary drivegear assembled to clutch cover.

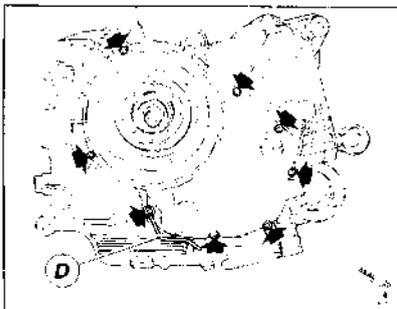
↳ Unscrew the eight screws (6) that fix clutch housing to primary drive gear.

↳ Lift out clutch housing.

**Caution**

At each reassembly, change the housing retaining screws. Apply sealant to screw threads before fitment.





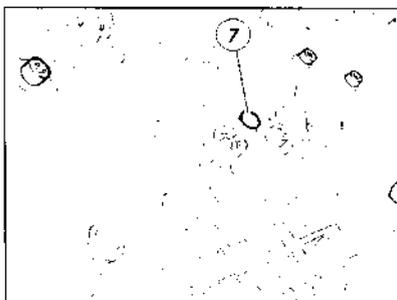
⌚ Svitare e rimuovere le otto viti di fissaggio del coperchio frizione unitamente alla staffetta (D) di supporto dei tubi di sfiato, relativa rosetta e distanziale.

⌚ Aiutandosi con un martello di plastica, battere in vari punti sul contorno del coperchio per favorire il distacco dello stesso dal semicaroter.

⌚ Unscrew and remove the eight retaining screws of the right side cover together with breather tube bracket (D), its washer and spacer.

⌚ Tap a different positions around cover with plastic mallet to separate cover from casing.

**Caution**  
Before refitting the cover, apply fluid gasket.

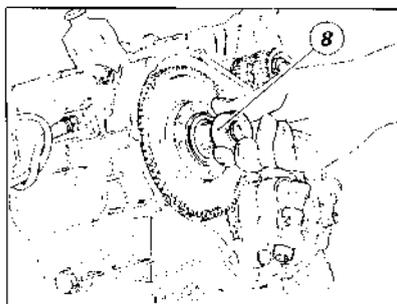


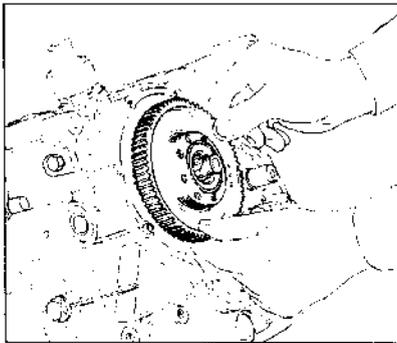
⌚ Sfilare dal semicaroter l'anello OR (7) in prossimità del foro di passaggio olio.

⌚ Pull the O-ring (7) near the oil hole out of casing.

⌚ Sfilare il distanziale (8) estraendolo con forza per vincere l'attrito esercitato dall'anello OR, installato all'interno del distanziale stesso. Verificare visivamente lo stato di conservazione dell'OR ed eventualmente sostituirlo.

⌚ Remove spacer (8) by pulling it strongly outwards to counteract the O-ring placed inside spacer. Visually check OR and change it, if needed.





### Ingranaggio frizione trasmissione primaria

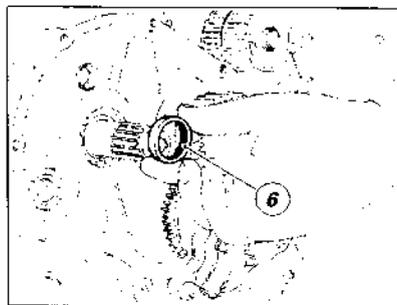
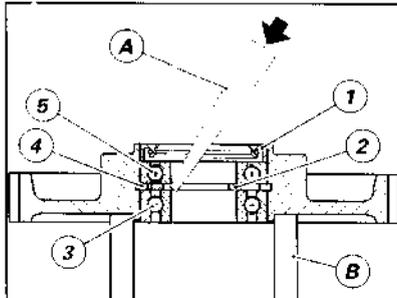
☞ Sfilare l'ingranaggio della primaria completo di cuscinetti e paraolio.  
Per la sostituzione degli elementi interni dell'ingranaggio è necessario disporre di un punzone (A) e di una base di appoggio (B) appropriati.



#### Importante

Verificare lo stato di conservazione dell'anello di tenuta (1) ed eventualmente sostituirlo.

☞ Dopo aver rimosso l'anello di tenuta (1), battere dall'interno verso l'esterno utilizzando come appoggio una parte dell'anello interno del cuscinetto (3) da rimuovere, dopo aver scostato il distanziale (2) posto tra i due cuscinetti.  
Cambiare sempre punto di appoggio per ottenere un'estrazione lineare. Una volta rimossi sostituire sempre; l'anello di tenuta (1), l'anello seeger speciale (4) e il distanziale (2). Questi ultimi due particolari vanno sempre sostituiti in coppia.  
☞ Sfilare il distanziale (6) dall'albero primario del cambio.



### Primary drive clutch gear

☞ Remove the primary drive gear complete with bearings and oil seal. To change the gear inner components use an adequate drift (A) and stand (B).



#### Caution

Check condition of oil seal (1) and change seal if needed.

☞ Once oil seal (1) has been removed, move aside the spacer (2) between the two bearings and then tap outwards using part of the inner ring of bearing (3) to remove as a bearing surface. Change point of application to remove bearing squarely. Once the bearings have been removed, always change: oil seal (1), special snap ring (4) and spacer (2). Snap ring and spacer must always be changed together.  
☞ Slide spacer (6) off gearbox mainshaft.

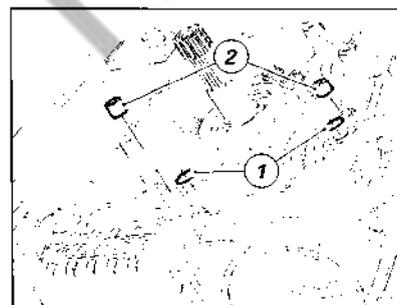


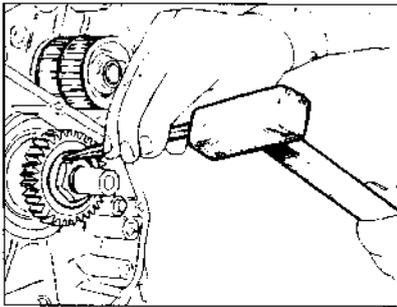
### Pompa olio

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

### Oil pump

☞ Unscrew the oil pump retaining screws.  
☞ Remove the oil pump and take the 2 O-rings (1) and the 2 centring bushes (2) out of the casing.



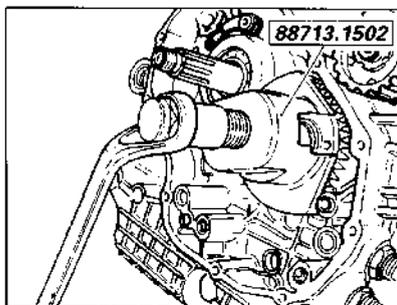
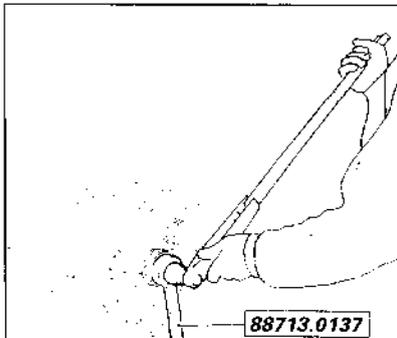


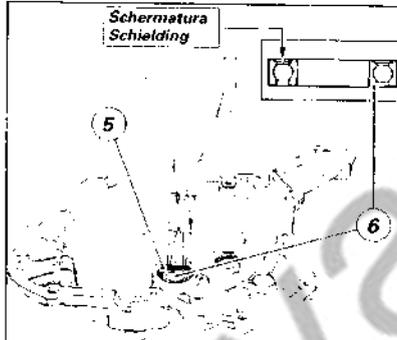
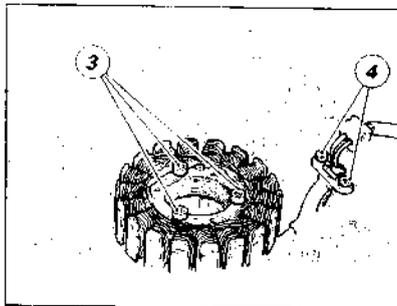
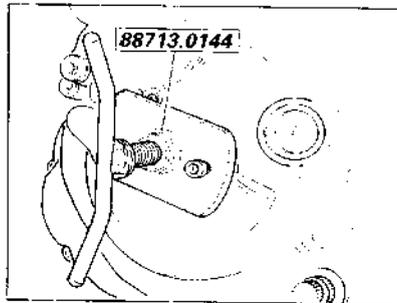
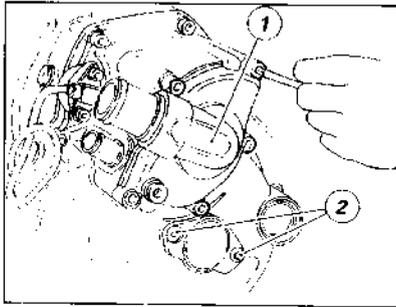
### **Ingranaggio albero motore trasmissione primaria**

- Raddizzare la rondella di sicurezza del dado fissaggio trasmissione primaria.
- Montare sull'ingranaggio l'attrezzo cod. **88713.0137** e bloccarne la rotazione inserendo un perno in uno dei fori di fissaggio blocco motore al telaio.
- Utilizzando una chiave a bussola con braccio sufficientemente lungo, allentare il dado di fissaggio ingranaggio primario
- Rimuovere il dado e la rosetta di sicurezza.
- Per rimuovere l'ingranaggio utilizzare l'estrattore specifico cod. **88713.1502**.
- Rimuovere la linguetta sull'albero motore.

### **Primary drive gear on crankshaft**

- Straighten the safety washer of the primary drive gear fixing nut.
- Fit tool no. **88713.0137** to gear. A tool pin into one of the engine mounting bolt holes in the frame will prevent gear rotation.
- Use a long-handle box wrench to loosen the primary drive gear lock nut.
- Remove nut and safety washer.
- Remove the gear using the special puller no. **88713.1502**.
- Remove the key on the crankshaft.





### Coperchio alternatore

Solidali a questo coperchio si trovano lo statore del generatore, i sensori di giri e di fase (nei modelli con centralina **P8**) o l'unico sensore motore (nei modelli con centralina **M 1.6**) e il gruppo pompa acqua.

E' possibile, se le condizioni di smontaggio lo richiedono, rimuovere il solo coperchio (1) della pompa acqua con relativa guarnizione, svitando le cinque viti di fissaggio.

→ Per rimuovere il coperchio alternatore completo, svitare le viti di fissaggio del coperchio al semicarter.

→ Svitare le due viti (2) di fissaggio del coperchietto in corrispondenza dell'albero motore. Rimuovere il coperchietto.

→ Utilizzare l'estrattore cod.

**88713.0144** fissandolo ai fori sedi delle due viti (2) appena rimosse.

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

### Note

Per sostituire la tenuta meccanica o i cuscinetti sull'albero della girante vedi paragrafo "Revisione motore"

→ Per rimuovere lo statore del generatore dal suo fissaggio all'interno del coperchio alternatore, è necessario svitare le tre viti (3) e le due viti (4) del passacavo.

Internamente al coperchio alternatore, in corrispondenza dell'albero motore, è montato un cuscinetto fissato da un anello seeger.

→ Per rimuovere detto cuscinetto è necessario togliere l'anello seeger (5).

→ Utilizzando un estrattore universale, rimuovere il cuscinetto (6).

▲ Quando si monta il cuscinetto nuovo disporre il lato con schermatura del cuscinetto verso il seeger.

▲ Lubrificare la sede sul coperchio con grasso prescritto e utilizzare un tampone adatto e una pressa per l'inserimento.

### Generator cover

This cover holds generator stator, r.p.m. and timing sensors (on models equipped with **P8** CPU) or a single engine sensor (on models equipped with **M1.6** CPU) and coolant pump assembly.

Undo the five retaining screws of the coolant pump cover (1) and remove the cover, if necessary. Leave pump assembly in place.

→ Undo the retaining screws of the generator cover to remove cover.

→ Undo the two retaining screws (2) of the cover at the crankshaft.

→ Fix the puller no. **88713.0144** to the holes of the two screws (2) you have just removed.

→ Turn the tool shaft slowly to remove the cover from the LH crankcase.

### Note

If the mechanical seal or the bearings on the rotor shaft need to be changed, see "Engine overhaul".

→ To remove the generator stator from its housing inside the generator cover, unscrew the three screws (3) and the two screws (4) of the wiring guide

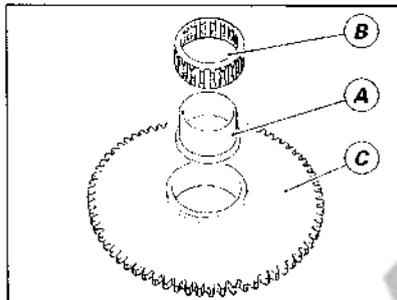
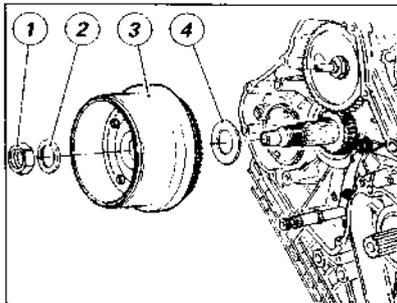
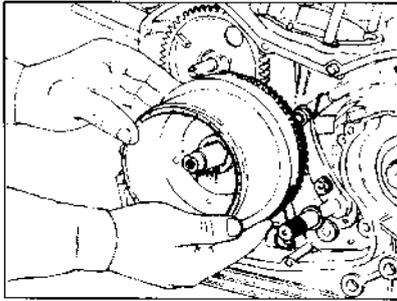
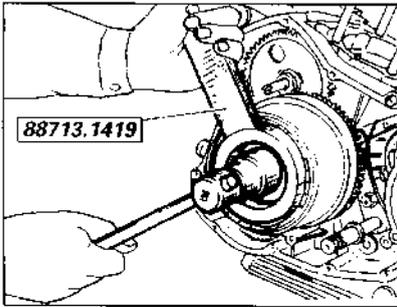
Inside generator cover, near the crankshaft, there is a bearing held in place by a circlip.

→ Remove circlip (5) to release this bearing.

→ Remove bearing (6) using a universal puller.

▲ When fitting a new bearing, install it with the shield facing the circlip.

▲ Smear bearing housing in the cover with specified grease and drive bearing in place using an adequate drift and press.



### Alternatore

↳ Montare sul volano l'attrezzo cod. **88713.1419** e bloccarne la rotazione portando l'impugnatura a contatto con un perno inserito nel foro della vite di fissaggio anteriore blocco motore.

↳ Svitare il dado (1) di fissaggio del volano ruotandolo in senso antiorario. Per poter eseguire correttamente questa operazione è necessario disporre di una chiave a bussola con braccio sufficientemente lungo.

### ⚠ Attenzione

Mentre si svita, spingere assialmente la bussola della chiave per evitare dannosi contraccolpi in caso di fuoriuscita della stessa dal dado.

↳ Rimuovere la molla a tazza (2) e il volano (3).

### ● Importante

La molla a tazza (2) deve essere rimontata con la parte bombata, verso l'esterno. Il dado di fissaggio volano deve essere sostituito dopo ogni rimozione del volano.

↳ Sfilare il volano (3) ed il compressivo della ruota libera, compreso l'ingranaggio condotto d'avviamento.

↳ Estrarre dall'albero motore il distanziale (4).

↳ Sfilare dall'ingranaggio condotto d'avviamento (C) la gabbia a rullini (B) e la boccia interna (A).

### ● Importante

Verificare lo stato di usura della boccia (A) della gabbia a rullini (B) e della ruota libera (C).

### Generator

↳ Fit tool no. **88713.1419** to flywheel and bring handle to contact a pin fitted into the hole of the engine front mounting bolt to prevent rotation.

↳ Slacken flywheel nut (1) rotating counterclockwise. You will need a box wrench with a long handle.

### ⚠ Caution

While unscrewing, keep pressing wrench box end axially onto nut to avoid damage or injury in the event wrench suddenly slips off the nut.

↳ Remove the Belleville washer (2) and the flywheel (3).

### ● Caution

At reassembly, fit the Belleville washer (2) with its convex side facing outwards. Once removed, the flywheel fixing nut should never be reused.

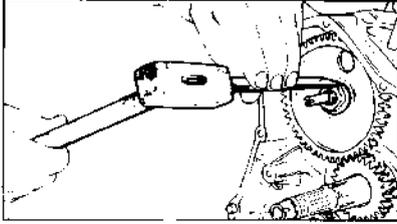
↳ Remove the flywheel (3) and the starter clutch unit, including the starter driven gear.

↳ Remove spacer (4) from crankshaft.

↳ Remove needle roller (B) and inner bush (A) from starter driven gear (C).

### ● Caution

Check the bush (A) of needle roller (B) and starter clutch (C) for wear.



### Ingranaggi comando distribuzione

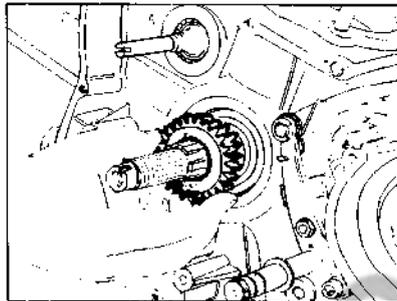
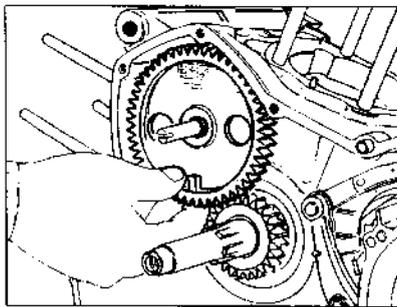
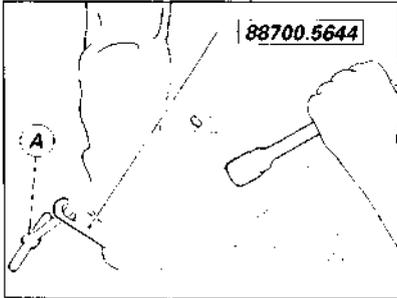
↳ Raddrizzare la rondella di sicurezza del dado di bloccaggio ingranaggio condotto distribuzione.

↳ 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 drive and driven gears

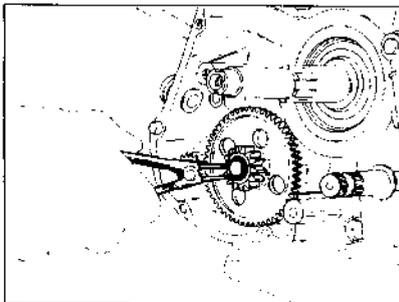
○ Straighten the safety washer of the timing driven gear lock nut.

○ Install tool no. **88700.5644** into the 2 non-threaded holes of the outer pulley of timing lay shaft. Fit a pin (A) into the hole in wrench handle and into the hole of the engine front mounting bolt to prevent rotation.

○ Turn fixing nut of driven gear with a suitable wrench until loosening it.

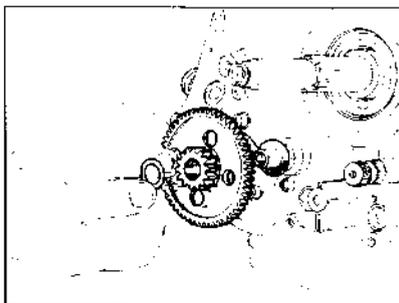
○ Remove nut, washer, timing driven gear and key.

○ Slide timing drive gear off crankshaft and remove key.



### Gruppo avviamento

- ↳ Rimuovere l'anello di arresto per il fissaggio del gruppo ingranaggio ozioso del dispositivo di avviamento.
- ↳ Rimuovere il gruppo ingranaggio ozioso del dispositivo di avviamento e relativi rasamenti.
- ↳ Verificare visivamente il grado di usura dell'ingranaggio e del relativo albero.
- ↳ Svitare le viti di fissaggio (2) ed estrarre il motorino di avviamento (1) e relativa guarnizione.



#### Note

Le viti (2) di fissaggio del motorino d'avviamento sono in origine montate con frenafiletti.

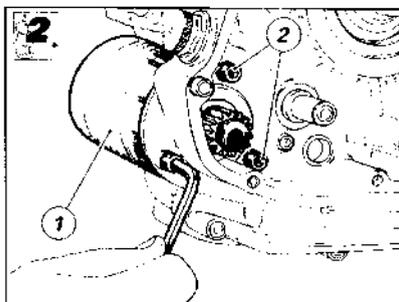
### Starter assembly

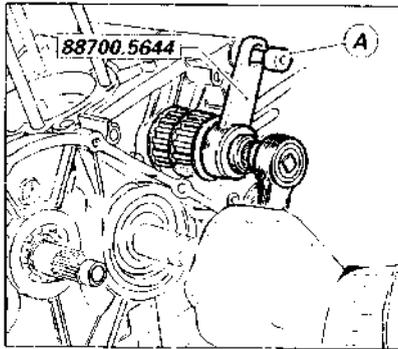
- ↳ Remove the circlip securing the starter idle gear assembly.
- ↳ Remove stater idle gear assembly and shims.
- ↳ Visually check gear and shaft for wear.
- ↳ Unscrew the retaining screws (2) and pull out the starter motor (1) and its gasket.



#### Note

At the factory, starter motor retaining screws (2) are installed with threadlocker.



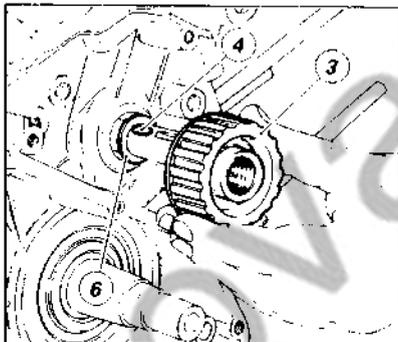
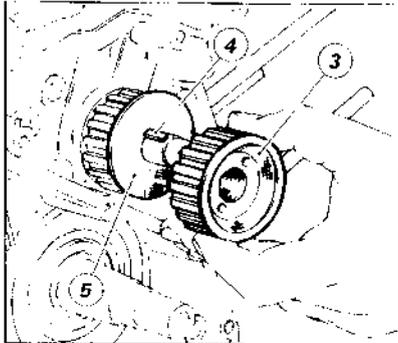
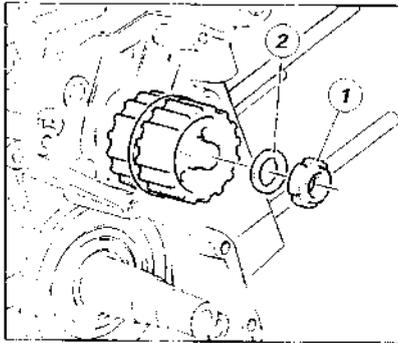


### **Pulegge rinvio distribuzione**

↳ Montare nei 2 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, inserire in una chiave a cricchetto, allentare la ghiera di fissaggio pulegge distribuzione.

↳ Sfilare la ghiera (1), che non andrà più utilizzata, 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**

Quando si rimuovono le linguette dall'albero di rinvio distribuzione, per evitare errori di fasatura nel rimontaggio, è necessario fare molta attenzione al tipo e all'orientamento (vedi capitolo "Verifica fasatura motore" di questa sezione).

### **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 2 fori filettati della puleggia da rimuovere.

### **Timing lay rollers**

↳ Fit wrench no. **88700.5644** into the 2 non-threaded holes of the outer roller. Fit a pin (A) into the hole of tool handle and into the hole of the engine front mounting bolt to prevent rotation.

↳ Place tool bush into a ratchet wrench and loosen the ring nut fixing timing rollers.

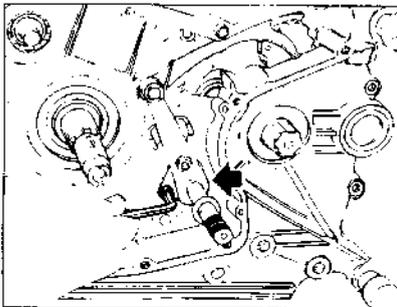
↳ Remove ring nut (1) - do not reuse it upon reassembly - washer (2), outer roller (3), first key (4), guide washer (5), inner roller (3), second key (4) and inner spacer (6).

### **Important**

Be sure to note the type and mounting position of the timing lay shaft keys to avoid confusion and subsequent timing errors upon reassembly (see chapter "Checking engine timing" in this section).

### **Note**

If rollers are hard to remove, use puller no. **88713.1435** fitted to the 2 threaded holes of the roller you wish to remove. This will be the same puller you have used to remove generator cover.



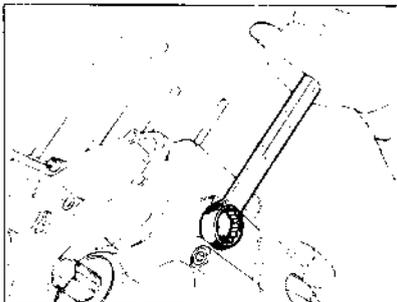
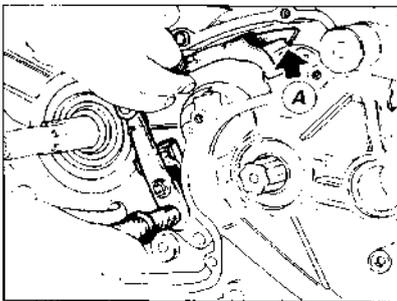
### **Leveraggio di selezione e puntalino scatto marce**

- ↳ Svitare le viti di fissaggio del leveraggio di selezione del cambio.
- ↳ Sfilare il leveraggio di selezione del cambio completo di albero di comando, molla e piastrina.

### **Importante**

Verificare visivamente il grado di usura della leva di selezione delle marce nella zona di contatto (A) con il selettore.

- ↳ Svitare la vite porta puntalino ed estrarre la guarnizione, la molla e il puntalino di scatto delle marce.



### **Gear selector and gear stopper**

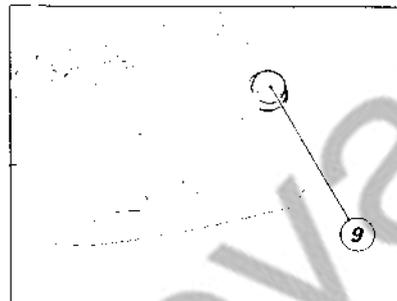
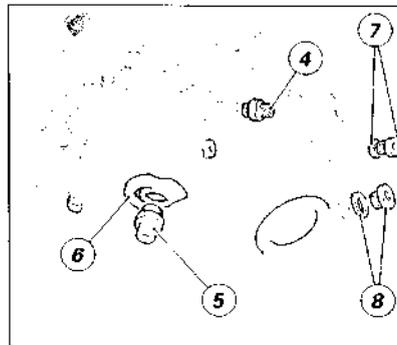
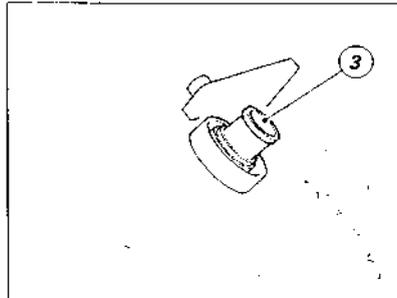
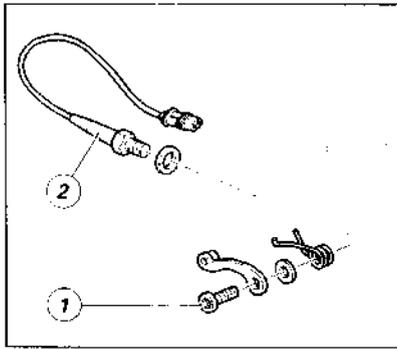
- ↳ Unscrew the gear selector retaining screws.
- ↳ Pull out the gear selector with drive shaft, spring and plate

### **Caution**

Visually check the gear selector for wear. Make sure the contact surfaces are not damaged.

- ↳ Unscrew the screw of the gear stopper and remove gasket, spring and gear stopper.

novantaventiti.it



## Accessori basamento



### Note

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

- ↳ Svitare la vite (1) sul semicarter frizione e sfilare il saltarello, la rosetta e la molla.
- ↳ Svitare e rimuovere l'interruttore (2) della posizione di folle del cambio e la relativa rosetta.
- ↳ Rimuovere la valvola (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 e la molla (6) di by-pass.
- ↳ Svitare e rimuovere il tappo (7), con relativa guarnizione, per controllo traferro sensore di fase motore.
- ↳ Svitare e rimuovere il tappo (8), con relativa guarnizione, di chiusura ex passacavo accensione.
- ↳ Svitare e rimuovere dal semicarter frizione il filtro a rete (9) con relativa guarnizione.

## Engine block accessories



### Note

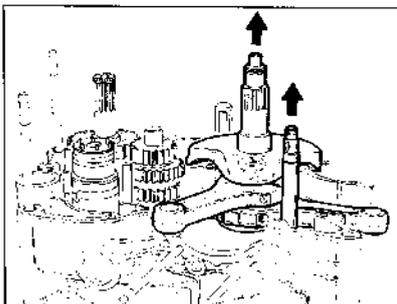
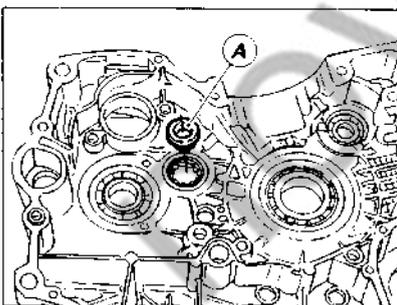
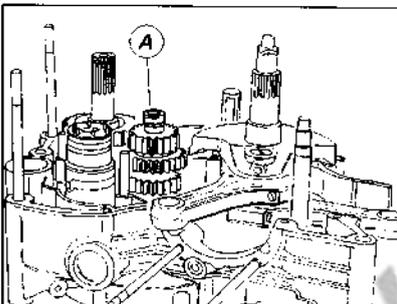
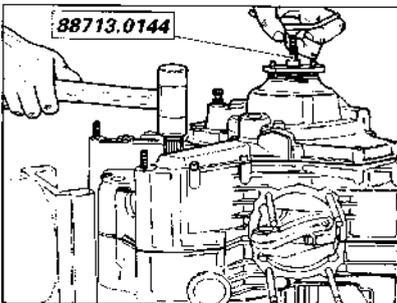
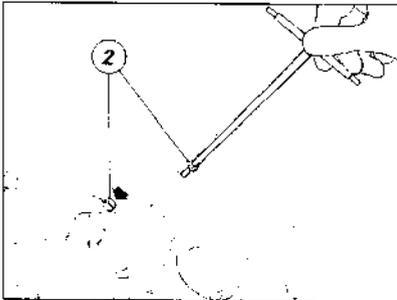
These elements are only removed when they need replacing or to facilitate thorough cleaning of casing. When the original casings are reused, removing these items is not indispensable.

- ↳ Unscrew the screw (1) on the clutch casing and remove ratchet, washer and spring.
- ↳ Unscrew and remove the gearbox neutral switch (2) and its washer.
- ↳ Remove the oil breather valve (3) from engine block. You will need a pin wrench with cylindrical pin (USAG type 282/45-50).
- ↳ Unscrew and remove the 2 oil inlet and outlet nipples (4) on clutch casing.
- ↳ Unscrew and remove the oil filter support nipple (5) and the pressure-relief (by-pass) valve spring (6).
- ↳ Unscrew and remove cap (7) and seal to check the gap of engine timing sensor.
- ↳ Unscrew and remove blanking cap (8) and that block off ignition cable passage.
- ↳ Unscrew and remove the mesh filter (9) and seal from clutch casing.



### Semicarter

- Rimuovere l'anello di fermo (1) dall'albero comando distribuzione sul semicarter lato frizione.
- Svitare le viti di unione dei semicarter sul lato catena
- Svitare le due viti (2), sul lato frizione, in corrispondenza della sede del cilindro verticale.
- Riutilizzare il coperchio alternatore, o un coperchio di servizio, con l'estrattore **88713.0144** montato. Fissarlo con alcune viti originali al semicarter e azionando il perno centrale dell'attrezzo iniziare la separazione
- Battere con martello in plastica, sull'albero secondario del cambio fino ad ottenere la separazione dei semicarter.



### Half casings

- Remove the circlip (1) on the timing drive shaft on clutch side casing.
- Unscrew the casing connecting screws from the chain side.
- Unscrew the two screws (2) on the clutch side near the vertical cylinder housing.
- Re-use the generator cover or a service cover, with puller **88713.0144** fitted on it. Secure it to casing with the original screws and begin separation by turning the central pin of the tool.
- Tap alternately on casing and gearbox layshaft with a plastic hammer until the casings become separated.

### Note

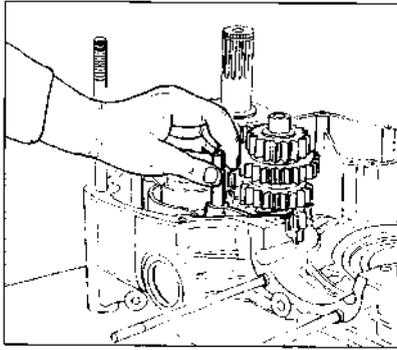
Fare molta attenzione alle rondelle di rasamento che si trovano sugli alberi e sul tamburo selettore.

### Note

Do not damage or lose the shims on the shafts and on the selector drum.

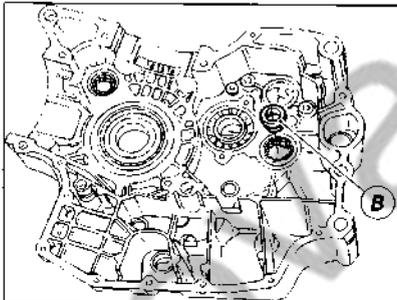
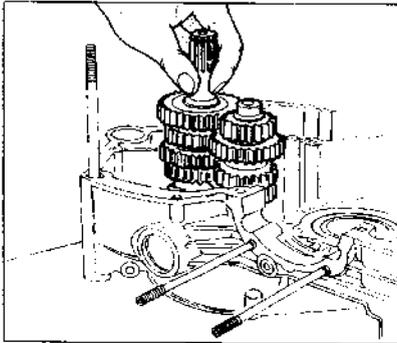
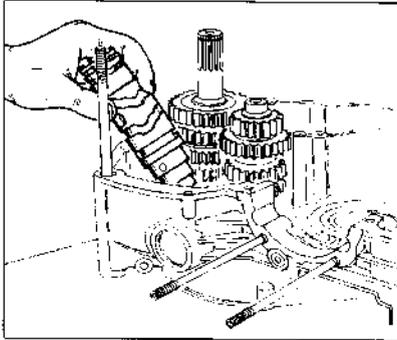
- Rimuovere dall'estremità dell'albero primario l'anello interno (A) utilizzando l'apposito estrattore **88713.1332**.
- Introdurre l'anello (A) nel relativo cuscinetto sul semicarter lato alternatore.
- Rimuovere l'albero comando distribuzione
- Stilare l'albero motore utilizzando un martello in plastica e prestando attenzione alle rondelle di rasamento.

- Remove the inner ring (A) from primary shaft end using puller **88713.1332**.
- Insert ring (A) into the bearing in the LH side casing.
- Remove the timing system shaft.
- Knock out the crankshaft using a plastic hammer. Do not damage or lose the shims.



### Gruppo cambio

- Sfilare gli alberi guida delle forcelle.
- Spostare le forcelle in modo da disimpegnarle dalle cave del tamburo selettore.
- Estrarre il tamburo comando forcelle.
- Rimuovere le forcelle di innesto delle marce.
- Rimuovere l'albero primario e l'albero secondario del cambio completi di ingranaggi prestando attenzione alle rondelle di rasamento poste sulle loro estremità.
- Sfilare dall'estremità dell'albero secondario l'anello interno (B) riutilizzando l'estrattore **88713.1332** e inserirlo nel relativo cuscinetto sul semicarter lato frizione.



### Gearbox

- Pull out the selector fork shafts.
- Move the forks to disengage them from the selector drum slots.
- Pull out the fork drum.
- Remove the selector forks.
- Remove gearbox mainshaft and layshaft complete with gears. Do not damage or lose the shims placed on the ends.
- Slide inner ring (B) off the layshaft end using puller **88713.1332** and fit it into the bearing on the RH casing.

## **NOTE GENERALI SULLA REVISIONE DEI COMPONENTI DEL MOTORE**

### **Pulizia dei particolari**

Tutti i particolari metallici devono essere puliti con un solvente per la pulizia 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 pertanto di operare in un ambiente privo di fiamme libere o scintille e che l'operatore indossi occhiali protettivi.

### **Accoppiamenti**

Per consentire al motore di funzionare nelle migliori condizioni, dando quindi il massimo rendimento, è indispensabile che tutti gli accoppiamenti rientrino nelle tolleranze prescritte dalla Casa Costruttrice. Un accoppiamento "stretto" è infatti causa di dannosissimi grippaggi non appena gli organi in movimento si scaldano; mentre un accoppiamento "largo" causa vibrazioni che, oltre ad essere fastidiose, accelerano l'usura dei particolari in movimento.

### **Guarnizioni**

Alcune parti del motore sono assemblate utilizzando una guarnizione liquida "THREE BOND" disponibile presso il nostro Servizio Ricambi in confezioni da 50 ml con cod. **94247.0014**.

▲ Prima del suo utilizzo è necessario sgrassare le superfici di accoppiamento ed eliminare eventuali tracce di guarnizioni tradizionali

▲ Stendere il prodotto su una delle le superfici di contatto, contornando i fori, quindi procedere all'accoppiamento. Eliminare poi l'eccesso di prodotto.

## **GENERAL NOTES ON ENGINE OVERHAUL**

### **Cleaning components**

All metal components must be cleaned with fuel and dried with compressed air.



### **Warning**

Inflammable fumes are created and metal particles may be thrown out of the engine during cleaning. Therefore, work in a room free from naked flames or sparks. Always wear safety goggles.

### **Couplings**

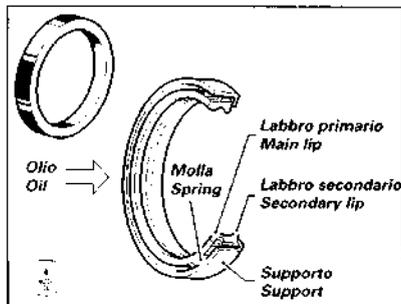
For ideal engine operation, all couplings must be within the tolerances prescribed by the Manufacturer. In fact, a "tight" fit can cause dangerous seizure as soon as the moving parts heat up. A "loose" fit can cause vibrations which, as well as being noisy, can cause rapid wear of moving parts.

### **Gaskets**

Some engine components are assembled using a "THREE BOND" fluid gasket available from our Spare Parts Department in a 50-ml package under ref. number **94247.0014**.

▲ Before using the fluid gasket, clean off any traces of conventional gaskets and grease sealing surfaces.

▲ Spread the fluid gasket on one of the contact surfaces. Be sure to avoid the holes. Match the mating surfaces and remove any excess fluid very carefully.



### Anelli di tenuta (paraoli)

Sostituire i paraoli ad ogni revisione del motore.

▲ Installare i nuovi paraoli introducendoli in quadro nei loro alloggiamenti ed 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 il labbro del paraolio. Eseguire l'operazione con la massima cura ed attenzione.

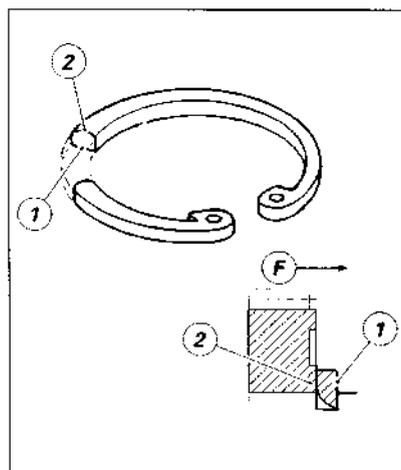
### Oil seals

Change the oil seals every time the engine is overhauled.

▲ Fit the new oil seals squarely in their seats. Use suitable drifts.

▲ Always place an oil seal with the spring side pointing in same direction as outgoing oil (see figure).

▲ Lubricate the lip of the installed oil seals with oil. This must be done very carefully.



### Anelli di arresto (seeger)



#### Note

È buona norma sostituire tutti gli anelli di arresto che risultano deformati o che hanno perso 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 gli anelli nelle gole degli alberi (per esempio negli scanalati degli alberi cambio) il lato (1) a spigolo vivo deve sempre essere opposto alla forza (F) laterale esercitata dall'elemento da arrestare (per esempio gli ingranaggi).

### Circlips

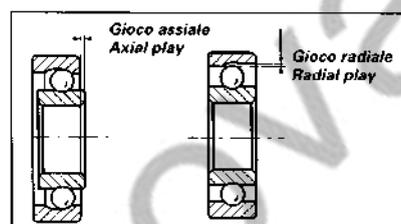


#### Note

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

All circlips have a side (1) which is completely flat and has a sharp edge and a side (2) with a slightly rounded edge.

▲ When fitting the circlips into the shaft grooves (e.g. in the gearbox shaft splines) the side (1) with the sharp edge must always be opposite the side force (F) applied by the element (e.g. the gears) circlip is to hold in place.



### Cuscinetti

Prima di effettuare controlli dimensionali è necessario assicurarsi dello stato di usura dei cuscinetti; questa verifica deve essere fatta manualmente con cuscinetto montato nella sua sede.

⊘ Ruotare l'anello interno in entrambi i sensi; deve poter ruotare dolcemente e silenziosamente, senza impuntamenti.

⊘ Spingere poi verso l'esterno l'anello interno, cambiando continuamente posizione, per verificare la presenza di gioco.

⊘ Rimuovere e sostituire i cuscinetti che non ruotano dolcemente e silenziosamente o che presentano gioco.



#### Note

È buona norma sostituire i cuscinetti ad ogni revisione del motore.

### Bearings

Before a dimensional check, inspect bearing for wear. Do this manually with the bearing installed.

⊘ Rotate inner ring in both directions. Inner ring must run smoothly and noiselessly and must not jam.

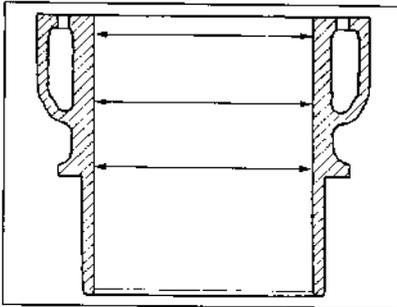
⊘ Push outer ring outwards, pressing at different positions, to check for play.

⊘ Change any bearings that run hard or are noisy or have play.



#### Note

Change the bearings every time the engine is overhauled.



## REVISIONE MOTORE

### Cilindro

○ Controllare che le pareti siano perfettamente lisce. Effettuare la misurazione del diametro del cilindro a tre altezze diverse ed in due direzioni a **90°** tra di loro, ottenendo così il valore dell'accoppiamento, di conicità e di ovalizzazione.

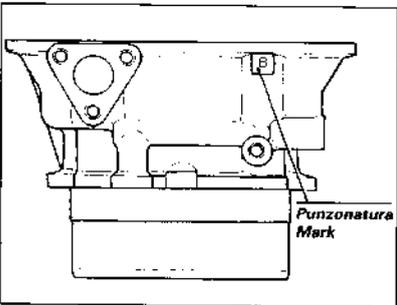
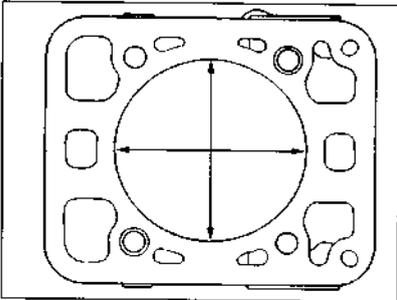
● Max ovalizzazione (limite di usura): **0,03 mm**.

● Max conicità (limite di usura): **0,03 mm**

In caso di danni od usura eccessiva il cilindro deve essere sostituito poiché essendo con riporto di carburi di silicio (che conferisce alle pareti del cilindro delle straordinarie qualità antiattrito ed antiusura) non può essere rettificato.

I cilindri sono contrassegnati da una lettera (stampigliata nell'apposita superficie sul fianco del cilindro) indicante la classe di appartenenza.

● L'accoppiamento cilindro-pistone va sempre fatto tra classi uguali.



## ENGINE OVERHAUL

### Cylinder

○ Check that the walls are perfectly smooth. Measure the diameter of the cylinder at three different heights and in two directions at **90°** to one another. That way, you will determine fit, taper and oval values.

● Max. oval (wear limit):

**0.03 mm/0,001 in.**

● Max. taper (wear limit):

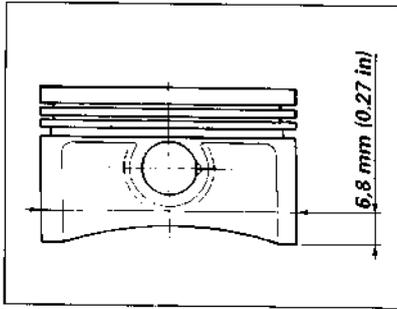
**0.03 mm/0,001 in.**

Change a cylinder which is exceedingly damaged or worn.

Cylinders have a special silicon carbide inner lining (which gives the walls very high anti-friction and wear-resistance properties) and cannot be ground.

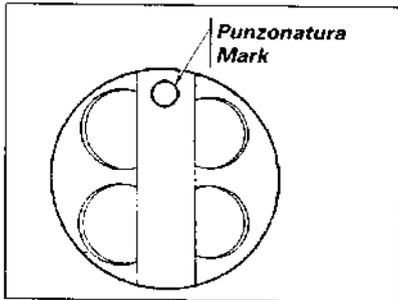
Cylinders are marked with a letter which indicates the class they belong to (letter is punched on one side of cylinder).

● Always match cylinder and piston from the same class.



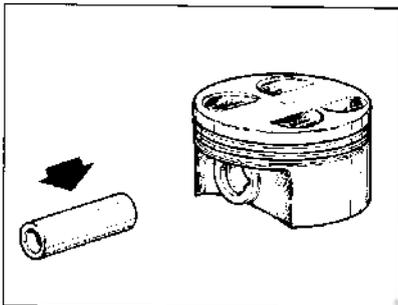
### Pistone

- ↳ 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 danni di sorta.
- Il diametro del pistone va misurato a **6,8 mm** dalla base del mantello, in direzione perpendicolare all'asse dello spinotto.
- I pistoni devono sempre essere sostituiti in coppia.



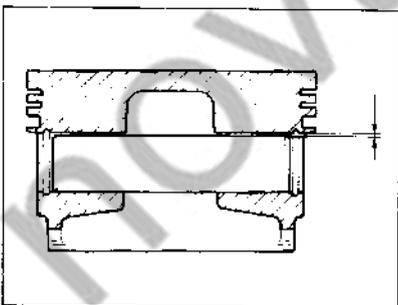
### Accoppiamento pistone-cilindro

- Gioco di accoppiamento: **0,04±0,06 mm**.
- Gioco massimo: **0,12 mm**.
- I pistoni sono contrassegnati da una lettera indicante la classe di appartenenza (stampigliata sul cielo del pistone).
- L'accoppiamento cilindro-pistone va sempre fatto tra classi uguali.



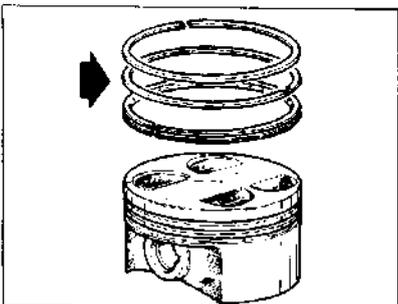
### Spinotti

- Devono essere perfettamente levigati, senza rigature, scalini o colorazioni bluastre dovute a surriscaldamento. Lo spinotto ben lubrificato deve poter scorrere all'interno delle sedi del pistone senza forzature.
- Il gioco di accoppiamento con il pistone, al montaggio, deve essere di **0,002-0,008 mm**.
  - Il limite di usura massimo ammesso è di **0,035 mm**.
  - Sostituendo lo spinotto è necessario sostituire anche la boccia piede di biella.



### Segmenti

- Non devono presentare tracce di forzamenti o rigature. I pistoni di ricambio vengono forniti completi di segmenti e spinotto.



### Piston

- ↳ Clean off carbon deposits from piston crown and piston grooves.
- ↳ Inspect the dimensions of the piston carefully: there must be no signs of shrinkage, scoring, cracks or damage.
- Measure piston diameter **6.8 mm/0.27 in.** above the skirt base, at right angles to gudgeon pin axis
- Pistons must always be changed in pairs.

### Piston-cylinder clearance

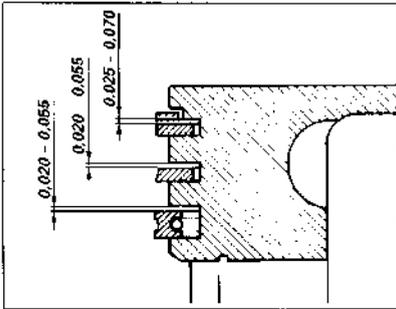
- Coupling clearance: **0.04-0.06 mm/0.0015-0.0023 in.**
- Maximum clearance: **0.12 mm/0.0047 in.**
- Pistons are marked with a letter which indicates the class they belong to (letter is etched on piston crown).
- Always match cylinder and piston from the same class

### Gudgeon pins

- They must be perfectly smooth, without signs of scoring, steps or blackening from overheating. The gudgeon pin (duly lubricated) must move freely into the piston hole.
- At assembly, coupling clearance must be **0.002-0.008 mm/0.00008-0.0003 in.**
  - Max. wear limit allowed: **0.035 mm/0.0013 in.**
  - If you change the gudgeon pin, you must also replace the connecting rod small end bush.

### Piston rings

- The piston rings must not show any signs of forcing or scoring. Spare pistons come with piston rings and gudgeon pin.



### Accoppiamento segmenti-cave sul pistone

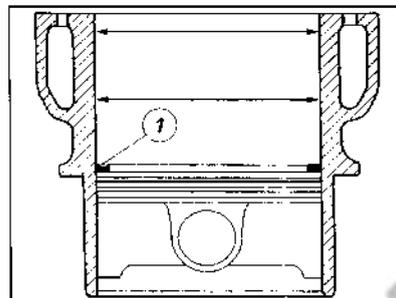
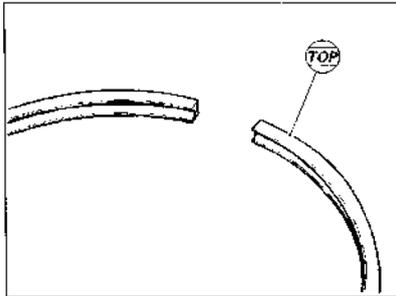
La figura mostra il gioco assiale dei segmenti.

- Il limite di usura massimo ammesso è di **0,15 mm** per il segmento superiore a "L" e di **0,10 mm** per gli altri.
- La stampigliatura **TOP** va sempre rivolta verso l'alto nell'accoppiamento pistone-segmenti.

### Piston ring-piston groove clearance

The figure shows the axial play of piston rings.

- "L"-shaped top ring wear limit: **0.15 mm/0.0059 in.**
- Second piston ring and scraper ring wear limit: **0.10 mm/0.0039 in.**
- The word **TOP** punched on piston rings must always be facing up.



### Accoppiamento segmenti-cilindro

Il controllo deve essere fatto a tre diverse altezze (vedi figura). E' importante che il rilevamento venga fatto con segmento (1) posizionato perfettamente in "squadro" nel cilindro. A tal proposito inserire nel cilindro il pistone nudo sul quale appoggiare il segmento da controllare.

Misurare la distanza tra le estremità del segmento:

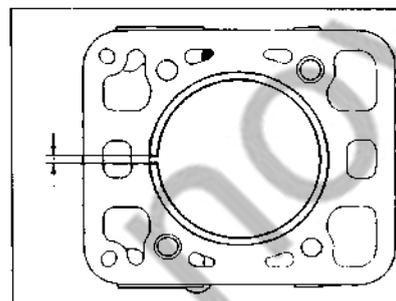
- Segmento superiore e intermedio (nominale): **0,20÷0,40 mm**  
Limite di usura: **0,80 mm.**
- Segmento raschiaolio (nominale): **0,30÷0,60 mm**  
Limite di usura: **1,0 mm.**

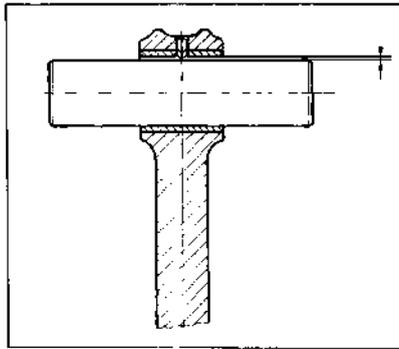
### Piston rings-cylinder clearance

Check at three different heights (see figure). It is important that piston ring (1) be perfectly square in cylinder during measurement. To this end, fit the stripped piston into cylinder to support piston ring under examination.

Measure the gap between piston ring ends:

- Top ring and middle ring (nominal): **0.20-0.40 mm/0.008-0.016 in.**  
Wear limit: **0.80 mm/0.03 in.**
- Scraper ring (nominal): **0.30-0.60 mm /0.01-0.02 in.**  
Wear limit: **1.0 mm/ 0.04 in.**





### Bielle

→ 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.

● Il gioco di accoppiamento con lo spinotto, al montaggio, deve essere di **0,015-0,034 mm**.

● Il limite di usura massimo ammesso è di **0,065 mm**.  
In caso di usura eccessiva, sostituire la biella (nella versione **SPS**) o la boccia piede di biella (nelle altre versioni).

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

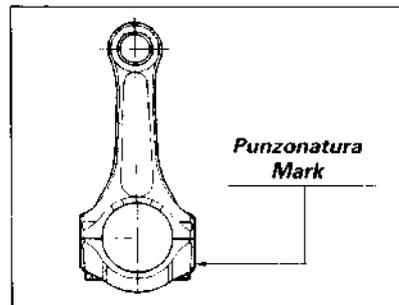
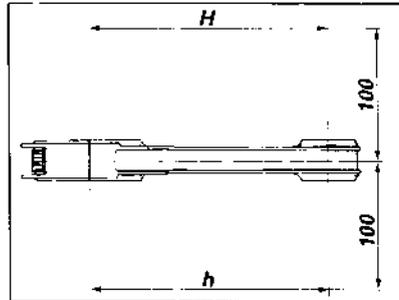
Controllare l'errore di parallelismo misurato a **100 mm** dall'asse longitudinale della biella:

● deve essere **H - h** inferiore a **0,02 mm**; in caso contrario sostituire la biella.

La biella delle versioni **EU, S** e **USA**, per quanto riguarda l'accoppiamento con l'albero motore, è fornita in due selezioni (A e B) punzonate sulla testa.

La biella della versione **SPS** è fornita in una unica selezione (A).

Utilizzare preferibilmente alberi motore e bielle della stessa selezione.



### Connecting rods

○ Dissamble connecting rods and remove them from crankshaft.



#### Important

Do not confuse connecting rods at reassembly. Arrange them in the original mounting position.

● At assembly, coupling clearance must be **0.015-0.034 mm/0.0006-0.0013 in.**

● Max. wear limit allowed: **0.065 mm/0.0025 in.**

When wear limit is exceeded, change connecting rod (on **SPS** version) or connecting rod small end bush (other versions).

Connecting rod small end bush must be in good condition and firmly set in its seat.

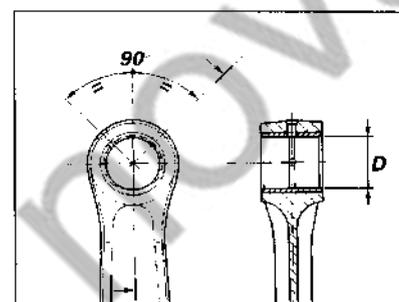
Check the parallelism error measured at **100 mm/3.93 in.** from the longitudinal axis of the connecting rod:

● **H less h** must be lower than **0.02 mm/0.0008.**

If not so, change the connecting rod. The connecting rods of the **EU, S** and **USA** versions are sorted into two tolerance classes (letter A or B punched on the head) for coupling with crankshaft.

The connecting rod **SPS** are grouped in a single tolerance class (A). Use crankshafts and connecting rods of the same class.

Selezione Selection	Ø foro testa di biella mm Ø of big end bore in mm (in.)	Versione Version
A	<b>45,019+45,025 (1.7724+1.7726)</b>	<b>EU / S / USA</b>
B	<b>45,013+45,019 (1.7721+1.7724)</b>	
A	<b>45,017+45,025 (1.7723+1.7726)</b>	<b>SPS</b>



### Sostituzione boccia piede di biella

→ L'estrazione della boccia usurata deve essere fatta utilizzando un punzone appropriato ed una pressa.

▲ Montare la boccia nuova sul piede di biella, posizionandola con i due fori, in corrispondenza di quelli presenti sulla biella.

▲ Praticare, sulla boccia sostituita, i fori di lubrificazione in corrispondenza dei già esistenti sul piede di biella.

● Alesare quindi la boccia portando il diametro interno (D) a **20,035+20,045 mm**.



#### Note

Nella versione **SPS** non è possibile la sostituzione della boccia.

### Changing the connecting rod small end bush

○ Pull out the worn bush with a proper drift and a press.

▲ Position the new bush on the small end of the connecting rod, with its middle hole or its two holes aligned with the hole/s of the connecting rod.

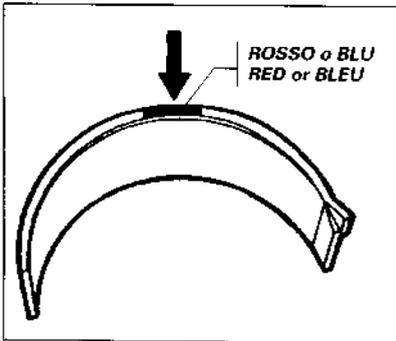
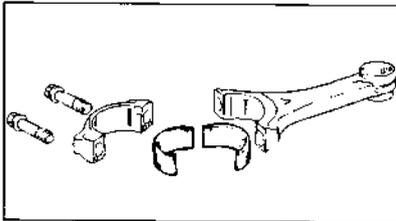
▲ On the new bush, drill the lubrication holes to match the existing ones on the connecting rod small end.

● Then bore the bush to obtain an internal diameter (D) of **20.035-20.045 mm/0.7887-0.7891 in.**



#### Note

In the **SPS** version, bush cannot be replaced.



### Semicuscinetti di biella

- E buona norma sostituire i semicuscinetti ad ogni revisione del motore.
- Vengono forniti di ricambio pronti per il montaggio e non devono quindi essere ritoccati con raschietti o tela smeriglio.
- Appartengono a due classi dimensionali identificate ciascuna da un colore (**ROSSO e BLU**). Sono costituiti da un supporto esterno in acciaio e da uno strato interno a base di piombo ottenuto con processo galvanico.

**Importante**  
I semicuscinetti della versione **SPS** sono specifici.

La tabella indica i semicuscinetti da montare in base alla selezione dell'albero motore e della biella.

### Connecting rod bearings

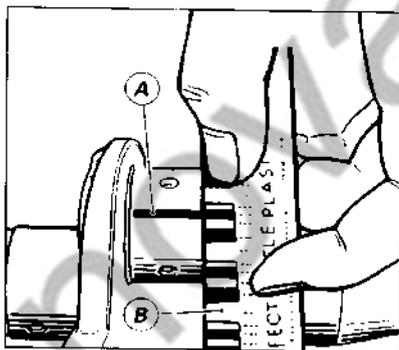
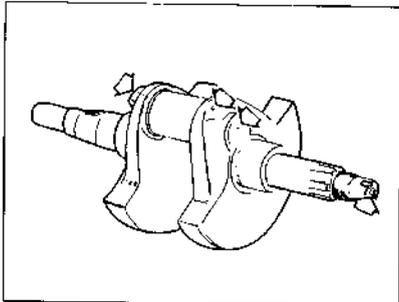
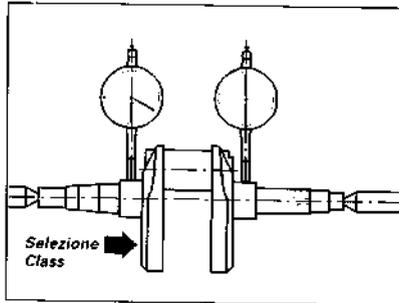
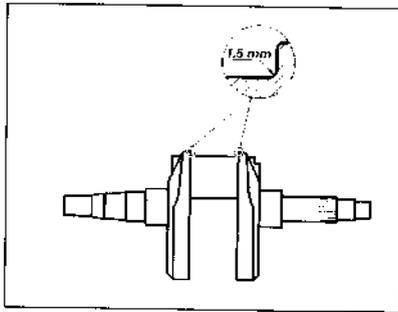
- Change the bearings every time the engine is overhauled.
- Spare bearings are supplied ready for fitting. They must not be reworked with scrapers or emery cloth.
- These bearings come in two different size classes identified by different colors (**RED and BLUE**). The bearings are steel rings whose inner face is electro-plated with lead.

**Important**  
**SPS** version uses special connecting rod bearings.

The table shows which bearing should be matched to a certain crankshaft and connecting rod class.

classe albero	classe biella	colore semicuscinetti
A	A	ROSSO+BLU
A	B	ROSSO+ROSSO
B	A	BLU+BLU
B	B	ROSSO+BLU

shaft class	con rod class	bearing color
A	A	RED + BLUE
A	B	RED + RED
B	A	BLUE + BLUE
B	B	RED + BLUE



### Albero motore

I perni di banco e di biella non devono presentare solchi o rigature; le filettature, le sedi delle chiavette e le scanalature devono essere in buone condizioni.

○ Verificare che nella zona di raccordo tra perno e spallamento non vi siano segni di lavoro o bave.

● Raggio di raccordo:  
**1,5 mm.**

○ Rilevare, con l'ausilio di un micrometro, l'ovalizzazione (massima ammessa **0,01 mm**) e la conicità (massima ammessa **0,01 mm**) del perno di biella eseguendo la misurazione in diverse direzioni.

○ Rilevare, con l'ausilio del comparatore, l'allineamento dei perni di banco posizionando l'albero tra due contropunte (massimo errore ammesso **0,02 mm**).

L'albero motore è fornito in due selezioni (perno biella) **A e B** punzonate sul fianco mannaia, lato pignone.

classe	diámetro nominale perno biella
A	42,006+ 42,014 mm
B	41,998+ 42,006 mm

○ Rimuovere i tappi a vite ed effettuare una accurata pulizia delle canalizzazioni di lubrificazione con aria compressa.

▲ Mettere alcune gocce di frenafili sia sulla filettatura del tappo che chiude il foro interno del perno di biella che sui tre tappi filettati e rimontare.

### Accoppiamento semicuscinetti-perno biella

Per verificare il gioco di accoppiamento tra semicuscinetti e albero motore è necessario utilizzare una barretta (A) di "Plastigage PG-1 colore VERDE" posizionata sul perno di biella. Montare la biella con i semicuscinetti originali e serrare le viti alla coppia di **50 Nm**.

○ Rimuovere la biella e verificare lo spessore della barretta con l'apposita banda di riferimento (B).

● Gioco di accoppiamento semicuscinetti di biella-perno albero motore:

**0,025+0,059 mm.**

Se lo spessore rilevato, corrispondente al gioco esistente, non rientra nei limiti prescritti è necessario sostituire i semicuscinetti o l'albero motore.

### Crankshaft

Crankshaft and crank pins must not be grooved or scored; the threads, the keyways and the slots must be in good condition.

○ Check for fretting or burrs in the fillet between crank pin and abutment.

● Fillet radius:  
**1.5 mm/0.06 in.**

○ Use a micrometer to measure oval (max. oval allowed: **0.01 mm/0.0004 in.**) and taper (max. taper allowed: **0.01 mm/0.0004 in.**) of the crank pins. Measure these values in several different directions.

○ Use a dial gauge to measure the alignment of the portions of crankshaft that mount the main bearings, with the crankshaft placed between two centers (maximum error allowed: **0.02 mm/0.0008 in.**)

Crankshafts are grouped in two classes (crank pin), **A and B**. Letter is punched on the crank web on sprocket end of shaft.

class	nominal diameter of crank pin
A	1.6537-1.6540 in.
B	1.6534-1.6537 in.

○ Remove the screw plugs and thoroughly clean the oilways with compressed air.

▲ Put a few drops of threadlocker on the thread of the plug which closes the inner hole of the crank pin and on the three threaded plugs, then refit them.

### Big end bearings-crank pin clearance

To check clearance between big end bearings and crank pin, use a GREEN "Plastigage PG-1" bar (A) on the crank pin.

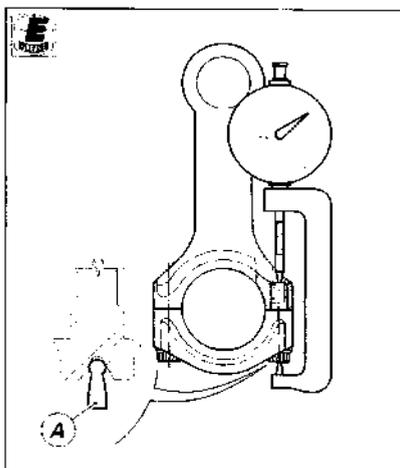
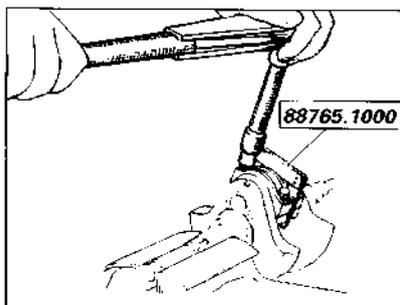
Fit the connecting rod with the original bearings and tighten the bolts to **50 Nm**.

○ Remove the connecting rod and check the thickness of the bar looking at the reference line (B).

● Big end bearings - crank pin clearance:

**0.025-0.059 mm/0.0009-0.0023 in.**

If the thickness measured, which is the current clearance, is not within the specified limits, replace the bearings with oversized bearings.



### Ricomposizione dell'imbiellaggio

Verificare che tra ogni cappello e la relativa biella vi siano le spine elastiche di centraggio. 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 il distanziale **88713.1309** ed eliminare il gioco assiale residuo inserendo lo spessimetro a forchetta **88765.1000**, disponibile negli spessori **0,1, 0,2 e 0,3 mm**, quindi procedere al serraggio.

### Versioni EU / S / USA

▲ Usare sempre viti di fissaggio nuove e lubrificare filetto e sottotesta con grasso prescritto.  
▲ Serrarle, utilizzando una chiave dinamometrica, in tre passaggi: prima alla coppia di avvicinamento di **20 Nm**, poi con coppia di **35 Nm** ed infine con una rotazione angolare della chiave di **65°**.

### Versione SPS

Questa versione è dotata di bielle particolari che utilizzano speciali viti per il fissaggio del cappello di biella. Per il corretto fissaggio delle viti di ciascuna biella, sono indispensabili una chiave dinamometrica per misurare l'allungamento delle viti durante il serraggio; il micrometro deve essere dotato di orologio comparatore e di puntale sferico (A) di diametro **3 mm**.

La procedura, per un corretto fissaggio di questi componenti, è la seguente.

▲ lubrificare filetto e sottotesta della vite con grasso **Pankl PLB 05**;  
▲ accostare a mano le due viti fino al contatto tra la testa vite e il piano d'appoggio sulla biella;  
▲ azzerare l'indice sull'orologio del micrometro su di una vite e serrarla con chiave dinamometrica fino a leggere un allungamento di **0.50 mm**;  
▲ ripetere la stessa operazione sull'altra vite di biella;  
▲ azzerare di nuovo il micrometro sulla prima vite e serrarla con chiave dinamometrica fino a leggere un allungamento di **0.105 mm**;  
▲ ripetere la stessa operazione sull'altra vite di biella;  
▲ alla fine dell'operazione l'allungamento totale di ogni vite deve risultare di  $0.155^{+0.005}$  mm, corrispondente ad una coppia applicata compresa nell'intervallo di **65÷95 Nm**.

▲ Qualora la coppia applicata risultasse inferiore al valore di **65 Nm** oppure superiore al valore di **95 Nm**, sostituire senza indugio la vite.

### Reassembling connecting rods

Make sure each connecting rod and cap have their locating pins. Use abundant engine oil to lubricate and install connecting rods and caps in their original positions on crankshaft - if you are reusing them.

▲ Place spacer **88713.1309** between the connecting rods. Fit the suitable fork-shaped thickness gauge **88765.1000** (available with thickness of **0.1/0.0039, 0.2/0.0078** and **0.3 mm/0.118 in.**) to take up any side play and tighten

### EU / S / USA versions

▲ Always use new bolts. Lubricate thread and underside of bolt head with specified grease.  
▲ Tighten bolts with a torque wrench in three steps: torque to **20 Nm** first, then to **35 Nm**, and finally turn wrench by **65°**.

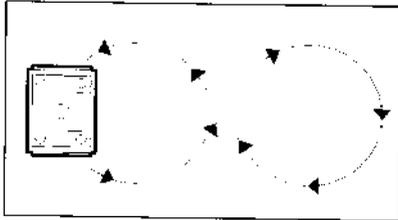
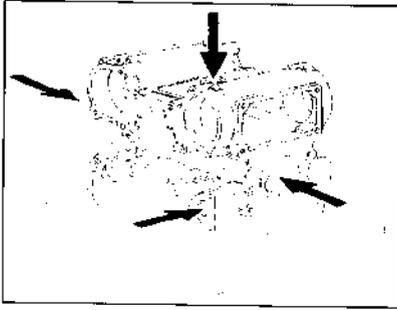
### SPS version

This version mounts special connecting rods whose caps are secured with special bolts. To install the bolts of each connecting rod properly, it is indispensable to have a torque wrench and a micrometer to measure bolt stretch after tightening. The micrometer must be equipped with a dial gauge with **3-mm** ball-point stylus (A). The proper procedure to install these bolts is as follows:

▲ lubricate thread and underside of bolt head with **Pankl grease PLB 05**;  
▲ snug both bolts by hand until bolt head contacts the mating surface on connecting rod;  
▲ set pointer of micrometer dial to zero with reference to one bolt and tighten that bolt with the torque wrench until reading **0.50 mm** stretch;  
▲ repeat same operation with the other bolt;  
▲ set micrometer to zero again with reference to the first bolt and tighten the bolt with the torque wrench until reading **0.105 mm** stretch;  
▲ repeat same operation with the other bolt;  
▲ when finished, the **total stretch** of each bolt should be  $0.155^{+0.005}$  mm, i.e. the equivalent of an applied torque in the **65-95 Nm** range.  
▲ If applied torque turns out less than **65 Nm** or greater than **95 Nm**, change the bolt without delay.

### Caution

On **SPS** models, connecting rod screws can be reused (tightened) **three** times.



### **Importante**

Le viti di biella della versione **SPS** possono essere utilizzate solo per **3 serraggi**.

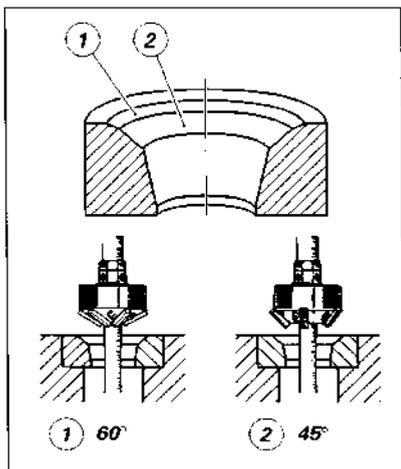
### **Testa**

- 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÷12** micron) e ripassare la superficie muovendo la testa come evidenziato in figura, fino ad ottenere un piano uniforme.

### **Head**

- Clean off any carbon deposits from the combustion chamber and its ducts.
- Eliminate any deposits from coolant ducts.
- Check for cracking and make inspect sealing surfaces for scoring, steps or other damage. Mating surface to match cylinder must be perfectly flat. If not so, spread diamond dressing compound (**6÷12** micron thickness) on a reference surface and slide head on reference surface as shown in the figure until obtaining a flat finish.

novantaventi.it



### Sede valvola

Controllare visivamente le sedi: non devono presentare tracce di vaioature o incrinature. Riscontrando lievi danni è possibile eseguire una fresatura utilizzando le apposite frese monotaglienti a 45° e 60°. Eseguire poi la smerigliatura delle valvole e la verifica della tenuta.

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.

### Importante

In caso di sostituzione delle sedi, è necessario sostituire anche i guidavalvola (vedi operazione precedente).

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 0,04-0,10 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. 88713.0878 (ASPIRAZIONE) e cod. 88713.0877 (SCARICO), guidati nelle sedi dei guidavalvola;
- ▲ lasciare raffreddare la testa e quindi procedere alla lavorazione delle sedi facendo riferimento alle seguenti quote:

CA	$\varnothing 35,6 \pm 0,025$	$\varnothing 1,4 \pm 0,001$
CS	$\varnothing 29,6 \pm 0,025$	$\varnothing 1,165 \pm 0,001$
S	$1,2 \pm 0,15$	$0,047 \pm 0,006$
D	$0,7 \pm 0,9$	$0,027 \pm 0,035$

### Importante

Non usare pasta smeriglio dopo la fresatura finale.

### Valve seat

Visually inspect valve seats for cracking or pitting. Minor damage can be repaired by milling with sepcial 45° and 60° cutters. Grind valves and run a leak test.

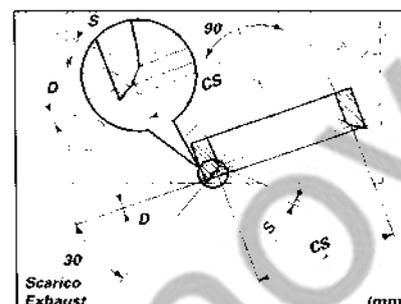
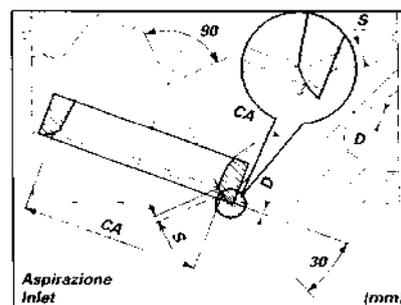
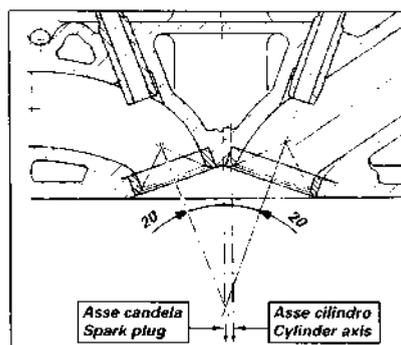
If valve seat is exceedingly damaged, fit oversized seats. Spare seats are available with 0.03 and 0.06 mm/0.0011 and 0.0023 in. later outer diameters.

### Caution

When you change the valve seats, change the valve guides as well (see previous paragraph).

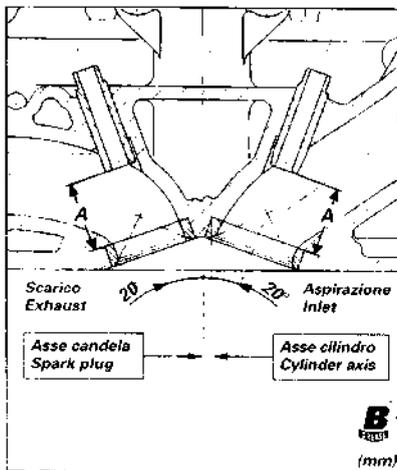
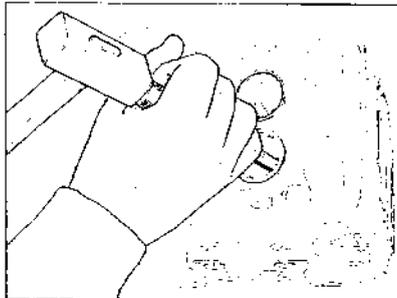
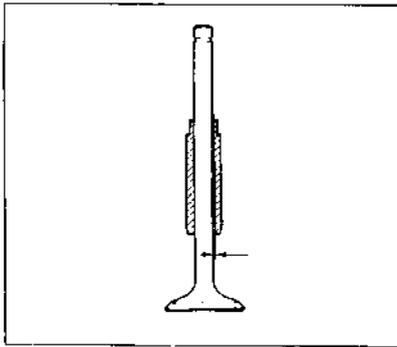
Procedure:

- remove the worn seats. Mill carefully to avoid damage to head bores.
- Check diameter of head bores and choose the oversized valve seat that will give an interference fit of 0.04-0.10 mm/0.0015-0.0039 in..
- ▲ Heat head gradually and evenly up to 150°C / 302°F and chill new valve seats in dry ice.
- ▲ Drive the seats perfectly squarely into the head bores using drifts no. 88713.0878 (INTAKE) and no. 88713.0877 (EXHAUST), drifts will fit into valve guide seats.
- ▲ Leave head to cool down and machine seats to following dimensions:



### Caution

Do not use any lapping compounds after grinding.



### Guidavalvola

Controllare la superficie interna dei guidavalvola: non devono apparire incrinature o deformazioni.

→ Procedere ad un accurato controllo dimensionale del guidavalvola. Per effettuare la misurazione del diametro interno è necessario disporre di un calibro per interni.

→ Rilevare il diametro in diverse posizioni del guidavalvole.

● Il gioco di accoppiamento al montaggio deve essere:  
A (valore maggiore riscontrato) - B (valore minore riscontrato) = **0,03-0,045 mm**.

● Il limite di usura ammesso è di **0,08 mm**. Eseguire la sostituzione dei guidavalvola in presenza di ovalizzazione eccessiva o gioco con lo stelo valvola fuori tolleranza. Sostituendo il guidavalvola è necessario sostituire anche la valvola.

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. **88713.0879**;

→ lasciare raffreddare la testa e verificare le condizioni delle sedi;

→ 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 le sedi sulla testa ed installare i guidavalvola utilizzando gli appositi attrezzi:

aspirazione cod. **88713.0875**

scarico cod. **88713.0874**.

Fare riferimento alla quota (A) riportata in figura;

A = **26,5±0,15 mm**

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

### Valve guides

Check inner surface of valve guides for cracking or distortion.

→ Thoroughly check the dimensions of the inner surface of the valve guide. Measure inner diameter with a proper gauge for bore diameter measurement.

→ Measure the diameter at different positions.

● Assembly clearance must be:  
A (largest measure taken) - B (smallest measure taken) = **0.03-0.045 mm/0.0012-0.0017 in.**

● Max. wear limit allowed: **0.08 mm/0.0031 in.**

Change valve guide when oval or clearance exceed allowed limit or valve stem is outside tolerance range.

When you change the valve guide, you must also change the valve.

Spare valve guides are available with outer diameter oversized by **0.03, 0.06 and 0.09 mm/0.0011, 0.0023 and 0.0035 in.**

Change valve guides as follows:

→ heat up head gradually and evenly up to **150 °C/302 °F**;

→ remove original valve guides using drift no. **88713.0879**;

→ allow head to cool down and check seat condition;

→ choose adequate valve guides to obtain an assembly clearance to head of **0.022-0.051 mm/0.0009-0.002 in.**;

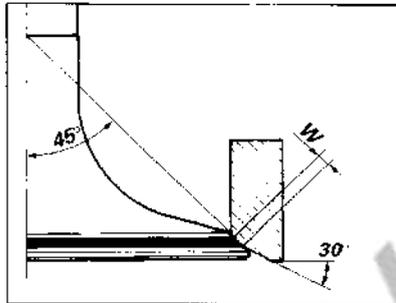
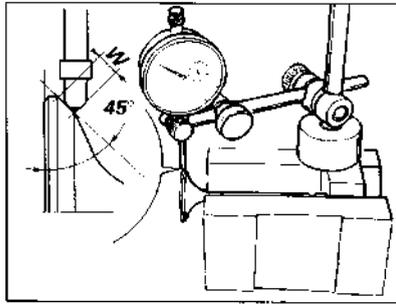
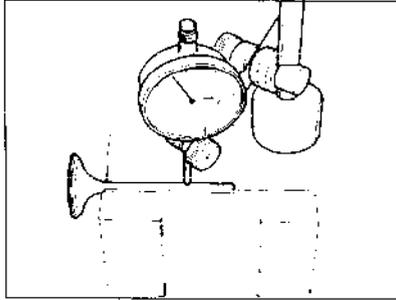
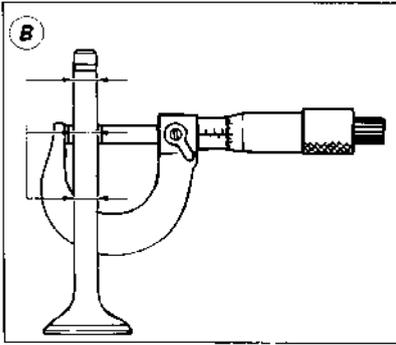
▲ head up head again and chill valve guides in dry ice;

▲ lubricate seats in the head and install the valve guides using the tool no. **88713.0875** for the intake end and tool no. **88713.0874** for the exhaust end.

Observe dimension (A) shown in the figure:

A = **26.5 ± 0.15 mm/1.04 ± 0.006 in.**

▲ Hone mating surface with a bore reamer.



### Valvola

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

Eeguire le seguenti verifiche

Misurare il diametro dello stelo (B) a diverse altezze della zona di lavoro della valvola nel guidavalvola.

Verificare la deviazione dello stelo valvola appoggiandola su di un riscontro a "V" e misurando l'entità della deformazione con un comparatore.

● Limite di servizio:  
**0,053 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:  
**0,01 mm**

● Limite di servizio:  
**0,03 mm**

Verificare mediante blu di prussia o miscela di minio e olio, che la superficie di contatto (W) tra valvola e sede risulti di **1,4-1,6 mm** (**1,05-1,35 mm** da nuova). Qualora la quota rilevata fosse maggiore di quella indicata procedere alla ripassatura della sede.

### Valve

Check that the stem and the surface that contacts the valve seat are in good condition. There must be no pitting, cracks, deformations or signs of wear.

Perform the following checks:

Measure the diameter of the stem (B) at various heights along the portion that runs in the valve guide.

Check the valve stem for buckling. Place it on a "V" block and measure deformation with a dial gauge.

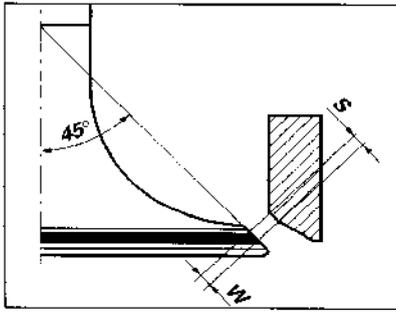
● Service limit:  
**0.053 mm/0.002 in.**

Check valve head band (at 45° to valve head top face) is concentric to valve stem as follows. Place valve on a V block, set a dial gauge at right angles to head and rotate valve.

● Nominal concentricity:  
**0.01 mm/0.0004 in.**

● Service limit:  
**0.03 mm/0.0011 in.**

Use Prussian blue or a mixture of minium and oil, to check that the contact surface (W) between valve and seat is **1.4-1.6 mm/0.055-0.063 in.** (**1.05-1.35 mm/0.041-0.053 in.** when new). Grind seat is measure taken is greater than above limit.

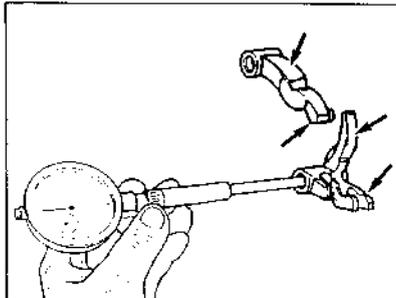


### Controllo tenuta valvole

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  $45^\circ$  sulla valvola (W) si potrebbero verificare problemi di tenuta.

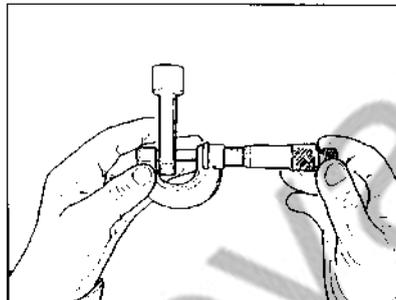
### Valve sealing surface

After grinding the seats, inspect sealing surfaces to ensure proper sealing of valve to seat. A seat contact area (S) larger than the  $45^\circ$  band of valve (W) could lead to improper sealing.



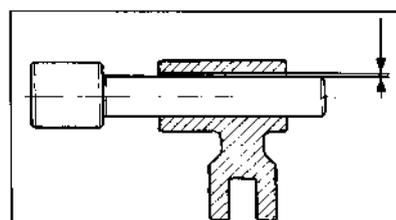
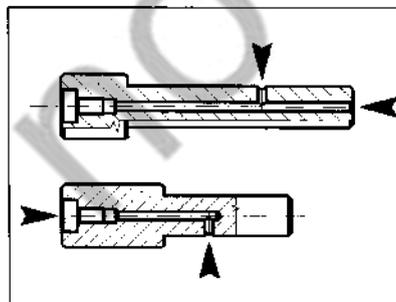
### Bilancieri

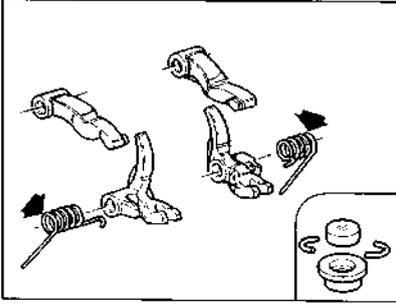
- Controllare che le superfici di lavoro siano in perfette condizioni, senza tracce di usura, solchi o distacchi del riporto di cromo.
- Controllare le condizioni del foro del bilanciere e quelle del relativo perno.
- Gioco di accoppiamento al montaggio:  
**0,030-0,061 mm.**
- Limite di usura:  
**0,08 mm.**
- Pulire i canali di passaggio olio nei perni bilanciere con scovolino e aria compressa.



### Rocker arms

- Check that contact surfaces are in perfect condition. Check for signs of wear, grooves or chrome-coating flaking off.
- Check condition of rocker arm bore and shaft.
- Assembly clearance:  
**0.030-0.061 mm/0.001-0.0024 in.**
- Wear limit:  
**0.08 mm/0.003 in.**
- Clean the oilways inside rocker arm shafts with a swab and compressed air.



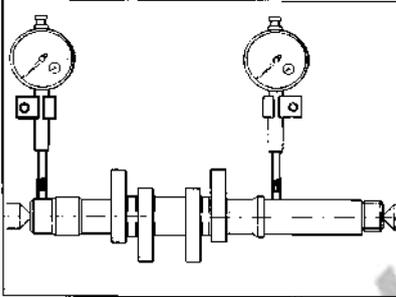


### Registri di apertura e chiusura - Molle

- 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.

### Opening and closing shims - Springs

- Check condition of contact surfaces of valve opening and closing shims. Look for signs of wear.
- Check condition of closing rocker return springs. Check for cracking, distortion, or loss of spring.

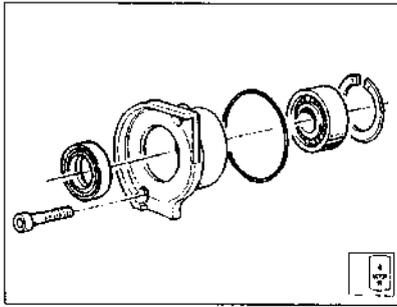


### Albero a camme

- Controllare che le superfici di lavoro degli eccentrici siano prive di striature, solchi, scalini ed ondulazioni. Le camme troppo usurate sono spesso la causa di una irregolare messa in fase che riduce la potenza del motore.
- Inserire l'albero a camme tra due contropunte e con due comparatori verificare la deviazione.
- Limite di servizio:  
**0,1 mm**

### Camshaft

- Check cam contact surfaces for scratches, grooves, steps and waving. Worn cams often disturb timing and lead to loss of power delivery.
- Place camshaft between two centers and check deviation using two dial gauges.
- Service limit:  
**0.1 mm/0.004 in.**



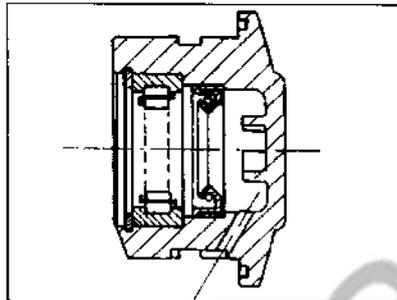
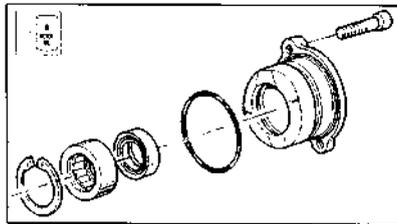
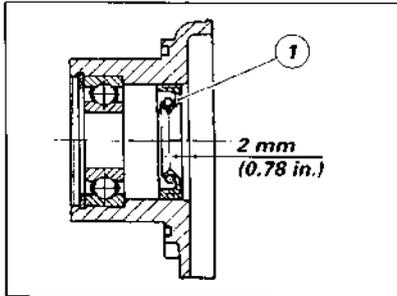
### Supporti albero a camme

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 di questi ultimi due componenti (vedi paragrafi "Anelli di tenuta (paraoli)" e "Cuscinetti" del capitolo "Note generali sulla revisione dei componenti del motore" di questa sezione).

Fare attenzione al posizionamento del paraolio (1) all'interno del supporto (vedi figura).

▲ Lubrificare tutti i componenti prima del montaggio.



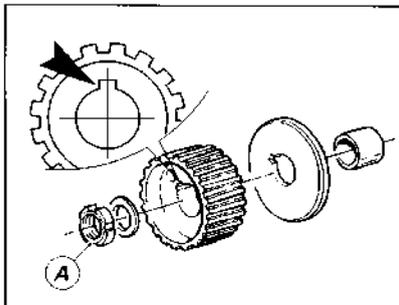
### Camshaft covers

Camshafts are supported on cast light alloy covers. Each cover accommodates a circlip, a bearing and an oil seal.

○ Check bearings and oil seals for wear (see paragraphs "Bearings" and "Oil seals" in chapter "General notes on engine overhaul" under this section).

Ensure that the oil seal (1) inside the support is properly positioned (see figure).

▲ Lubricate all components before refitting.



### **Pulegge - Tenditori - Cinghie**

Le pulegge non devono presentare tracce di usura o danni di sorta.

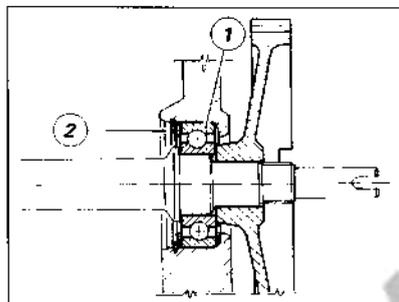
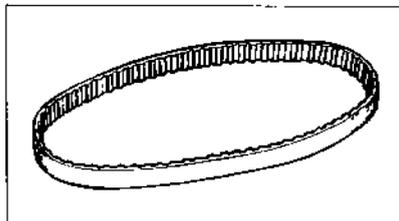
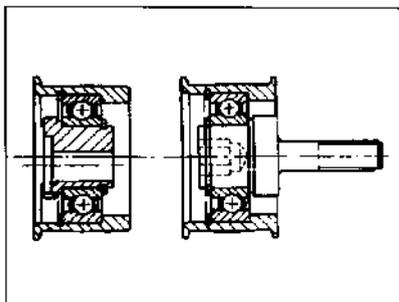
↳ Verificare la sede della chiavetta: non deve risultare rovinata o impostata dal contatto con la chiavetta stessa.

#### **Importante**

Per evitare allentamenti accidentali che causerebbero gravi danni al motore, è necessario utilizzare sempre ghiera (A) autobloccanti nuove in corrispondenza del fissaggio di tutte le pulegge distribuzione.

↳ Controllare che i cuscinetti dei tenditori ruotino liberamente senza presentare gioco eccessivo.

Le cinghie devono essere in perfette condizioni; è comunque consigliabile sostituirle ad ogni revisione.



### **Albero rinvio distribuzione**

↳ Verificare che le sedi delle linguette, le filettature e l'estremità di accoppiamento con l'albero della girante risultino in buone condizioni.

● In caso di sostituzione dell'albero comando distribuzione o del cuscinetto di supporto è necessario verificare che il gioco assiale non superi i **0,20 mm**.

● Se risulta superiore, installare un rasamento di **0,20 mm** di spessore tra cuscinetto (1) e seeger (2).

### **Pulleys - Tensioners - Belts**

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

↳ Check keyway: it must not be damaged or worn by contact with the key.

#### **Caution**

To prevent accidental loosening that would cause serious damage to the engine, always use new self-locking ring nuts (A) for fixing all timing pulleys.

↳ Check that the tensioner bearings rotate freely without excessive play.

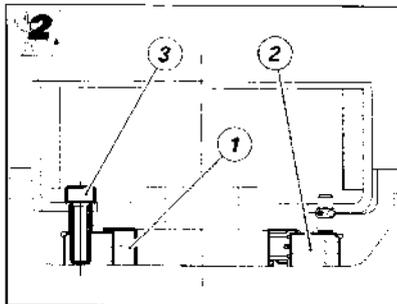
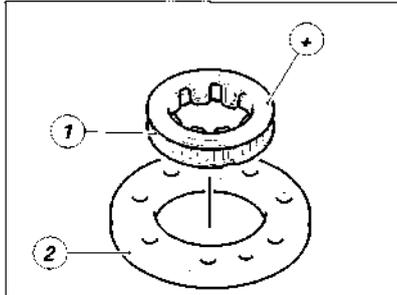
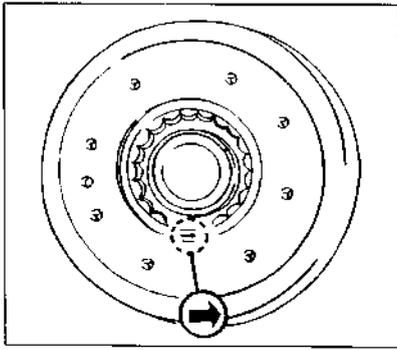
The belts must be in perfect condition; they should be changed every time the engine is overhauled.

### **Timing lay shaft**

↳ Check condition of keyways, threads and tabs for coupling to pump rotor shaft.

● If timing drive shaft or support bearing are changed, make sure that end float does not exceed **0.20 mm/0.008 in.**

● If it does, fit a **0.20 mm/0.008 in.** shim between bearing (1) and circlip (2).



### Ruota libera e dispositivo di avviamento

☞ Controllare che la ruota libera funzioni correttamente e le piste di lavoro dei rulli non presentino tracce di usura o danni di qualsiasi tipo. Ricontrando difetti di funzionamento si può procedere allo smontaggio della ruota libera (1) dalla flangia (2), dopo aver rimosso le viti (3).

La ruota libera (1) è montata sulla flangia (2) con una leggera interferenza. Per la sua rimozione è necessario utilizzare un tampone adatto.

▲ Quando si rimonta la ruota libera fare attenzione alla freccia stampigliata sull'anello esterno che indica il senso di rotazione del motore.

▲ Procedere al rimontaggio disponendola con il lato di diametro maggiore (+) in appoggio sulla flangia (2). Quest'ultima deve presentare il lato smussato rivolto verso la ruota libera.

### Importante

☐ Nel rimontaggio della ruota libera utilizzare solo olio motore e non grasso che potrebbe pregiudicare il buon funzionamento di questo componente.

▲ Applicare frenafili sulla filettatura delle viti (3) e fissare la flangia con ruota libera al volante.

▲ Bloccare le viti (3) alla coppia prescritta.

☞ Controllare che gli ingranaggi che trasmettono il moto dal motorino di avviamento alla ruota libera siano in buone condizioni.

### Starter clutch and starter

☞ Check starter clutch for proper operation. Check roller races for signs of wear or damage of any kind. If the unit is not working properly, you can remove the screws (3) and then extract the freewheeling clutch (1) from the flange (2).

The clutch is a slight interference fit in the flange. Use a suitable drift to extract it.

▲ When refitting the free wheel, follow the arrow etched on the outer ring which indicates the rotation direction of the engine.

▲ Place free wheel with larger side (+) in contact with the flange (2). Flange rounded edge must be facing the free wheel.

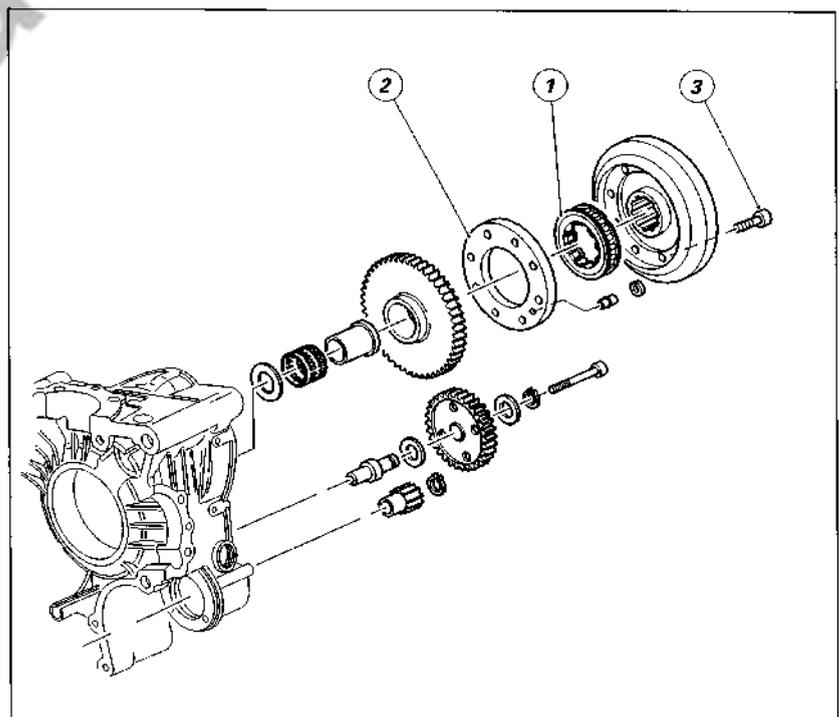
### Caution

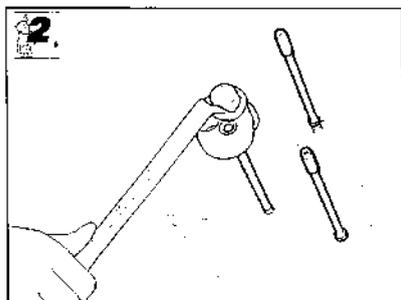
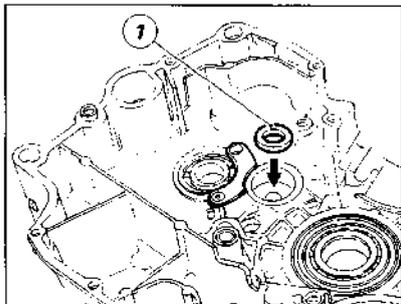
☐ When refitting the free wheel, use engine oil only. Do not use grease or it could impair proper operation.

▲ Smear threadlocker on the threads of screws (3) and screw flange and free wheel onto the flywheel.

▲ Tighten screws (3) to specified torque.

☞ Check that the drive gears which transmit motion from starter motor to starter clutch are in good condition.





### Semiscarter

Procedere ad un accurato controllo visivo del basamento motore.

↳ Controllare, su piano di riscontro, che le superfici dei semiscarter siano perfettamente piane.

↳ Controllare che i cuscinetti e le boccole siano in ottimo stato. Se necessitano di sostituzione i cuscinetti di banco devono essere sostituiti in coppia (vedi procedura al paragrafo seguente "Cuscinetti di banco").

In caso di sostituzione dei cuscinetti di supporto dell'albero primario cambio, fare attenzione al rasamento (1) posto sotto al cuscinetto del semiscarter lato catena.

↳ Controllare che i condotti di lubrificazione non presentino strozzature od ostruzioni.

↳ Verificare le condizioni dei prigionieri, delle boccole e dei grani di centraggio. In caso di evidenti deformazioni o gioco di accoppiamento con gli alloggiamenti eccessivo, procedere alla rimozione utilizzando attrezzi adatti.

Se l'operazione di rimozione dagli alloggiamenti sul carter delle boccole di centraggio risulta difficoltosa è consigliabile utilizzare un maschio sinistro con il quale forzare in uscita le boccole.

### Importante

Sostituire sempre le boccole rimosse con questa procedura.

▲ Quando si rimontano prigionieri nuovi è necessario applicare frenafili sulla filettatura di accoppiamento con il carter.

### Casings

Carefully inspect the engine block.

↳ Check, on a reference surface, that the surfaces of the half casings are perfectly flat.

↳ Check that bearings and bushes are in perfect condition. Note that main bearings must always be changed in pairs (see procedure in "Main bearings", next paragraph) If you have to change the gearbox mainshaft, remember that there is a shim (1) placed behind the bearing in the LH casing.

↳ Check that the oilways are not clogged or obstructed.

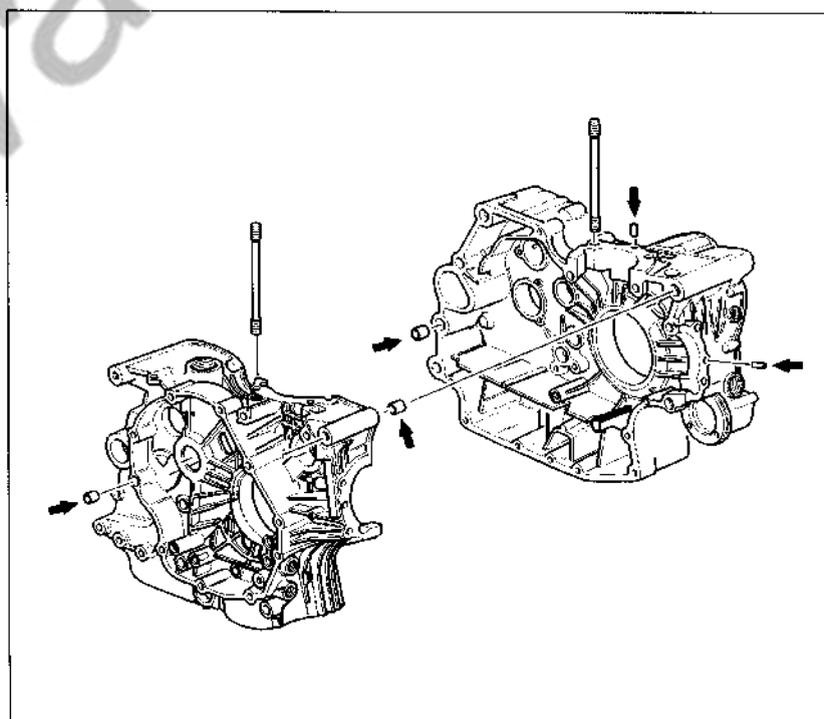
↳ Check condition of stud bolts, bushes and locating pins. If apparently distorted or loose in their seats, change them using proper tools.

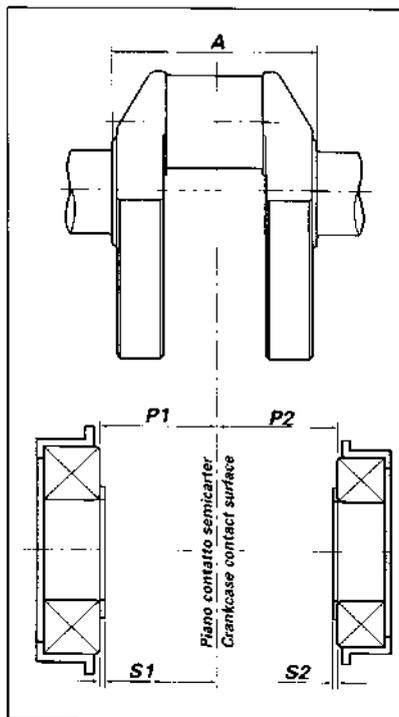
When locating bushes are hard to remove from casing, use a left-hand tap to force bushes out.

### Important

Always follow this procedure to replace bushes.

▲ Before fitting new stud bolts, apply some threadlocker to the threads that will go into casing.





### Cuscinetti di banco

I cuscinetti di banco devono sempre essere sostituiti in coppia e devono essere installati nelle rispettive bussole dei semicarter con la scritta rivolta verso l'esterno.

Per sostituire i cuscinetti è necessario:

- riscaldare il semicarter in forno alla temperatura di **100 °C**;
- rimuovere il cuscinetto mediante tampone e martello.
- ▲ installare il nuovo cuscinetto (mentre il carter è ancora ad elevata temperatura) perfettamente in quadro con l'asse dell'alloggiamento, utilizzando un tampone tubolare che eserciti la pressione solo sull'anello esterno del cuscinetto;
- ▲ lasciar raffreddare ed accertarsi che il cuscinetto sia saldamente fissato al semicarter.

In caso di motori particolarmente usurati, può accadere che le bussole porta cuscinetto non presentino più la corretta interferenza di montaggio con i semicarter. Dopo aver rimosso la bussola, verificare che l'interferenza tra carter e bussola, con cuscinetto montato, non sia inferiore a **0,03 mm**. In caso contrario, sostituire i semicarter.

Dopo aver installato i cuscinetti di banco nuovi procedere nel modo seguente per determinare la quota "S" totale delle spessorazioni:

- misurare la quota "A" tra le superfici di appoggio dei cuscinetti sull'albero motore;
- misurare le profondità "P1" e "P2" corrispondenti alla distanza tra piano di contatto tra i semicarter (1 e 2) e superficie di appoggio della pista interna dei cuscinetti;

- aggiungere un precarico di **0,15 mm** per l'assestamento dei cuscinetti nuovi;

- otterremo così:

$$S = P1 + P2 + 0,15 - A$$

Per calcolare l'entità di una singola spessorazione è necessario sapere che:

- $S = S1 + S2$

dove "S1" e "S2" rappresentano le spessorazioni relative ai carter 1 e 2. Considerando l'allineamento dell'albero otterremo:

- $S1 = P1 + 0,075 \cdot A / 2$ ,

- ed infine la seconda spessorazione:  $S2 = S - S1$ .

### Main bearings

Main bearings must always be changed in pairs and must be fitted into casing bushes with the mark facing out.

To change the bearings, proceed as follows:

- Heat the casing in an oven up to **100 °C/212 °F**.
- Remove the bearing using a drift and a hammer.
- ▲ Fit the new bearing (while the casing is still hot) perfectly square to seat axis, using a tube drift which only applies pressure on the outer ring of the bearing.
- ▲ Let casing cool down and ensure that bearing is securely seated into casing.

On badly worn engines, bearing bushes may have developed clearance in the casing - normally, bushes are an interference fit in the casing. Remove bush and measure. Bush-to-casing interference with the bearing installed must not be less than **0.03 mm/0.001 in**. If not so, change casings.

After fitting the main bearings, determine total shimming thickness "S" as follows:

- Measure distance "A" between the contact surfaces of the main bearings on crankshaft;
- Measure the depths "P1" and "P2" corresponding to the distance between the contact surface of casings (1 and 2) and contact surface of inner raceway of bearings;

- add a pre-load of **0.15 mm/0.006 in** to allow for settling of the new bearings,

- this gives:

$$S = P1 + P2 + 0,15 - A$$

Total shimming is:

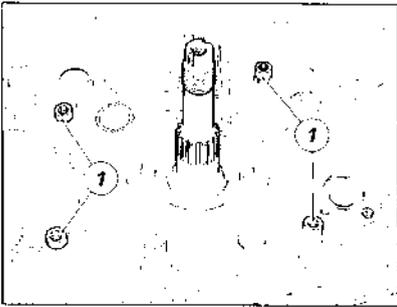
- $S = S1 + S2$

where "S1" and "S2" represent the shimming of casings 1 and 2.

When shaft alignment is considered, shimming 1 turns out at:

- $S1 = P1 + 0,075 \cdot A / 2$ ;

- and, finally, the second shimming:  $S2 = S - S1$ .



Oltre a quanto riportato, illustriamo anche una pratica procedura che permette di determinare correttamente lo spessore dei rasamenti da montare sull'albero motore.

↳ Inserire su ogni lato dell'albero motore un rasamento di spessore minimo (**1,90 mm**) per evitare il contatto della mannaia dell'albero con il basamento.

↳ Installare l'albero motore nel semicarter e chiudere il basamento.  
↳ Montare quattro viti M8 (1) nelle sedi indicate in figura e bloccarle alla coppia prescritta.

↳ Posizionare un comparatore (2) con la base magnetica utilizzando una piastra di appoggio fissata al carter motore.

↳ Sistemare il tastatore in appoggio sull'estremità dell'albero motore e azzerare il comparatore in questa posizione.

↳ Inserire una leva (3) tra carter e mannaia dell'albero motore e spingere quest'ultimo verso lo strumento.

↳ Leggere sul comparatore il gioco totale presente e aggiungere il valore del precarico (**0,15 mm**) e quello degli spessori utilizzati ( $1,90 \times 2 = 2,8$  mm).

↳ Dividere per due la quota calcolata e si otterrà il valore della spessorazione da posizionare su ogni lato dell'albero motore.



**Note**

Dopo la chiusura del semicarter l'albero motore deve poter ruotare con interferenza nei cuscinetti nuovi.

Below is an alternative shimming procedure that you may find more convenient.

↳ Place a small shim on either side of the crankshaft (**1.90 mm/0.07 in.**) so that crank web will not touch crankcase.

↳ Fit crankshaft into casing and close crankcase.

↳ Fit four M8 screws (1) into the holes shown in the figure and tighten to specified torque.

↳ Place a dial gauge (2) with magnetic base on a support plate fixed to crankcase.

↳ Bring stylus in contact with crankshaft end and set dial gauge to zero with the stylus touching the crankshaft.

↳ Place a lever (3) between casing and crank web and lever crankshaft pushing towards dial gauge.

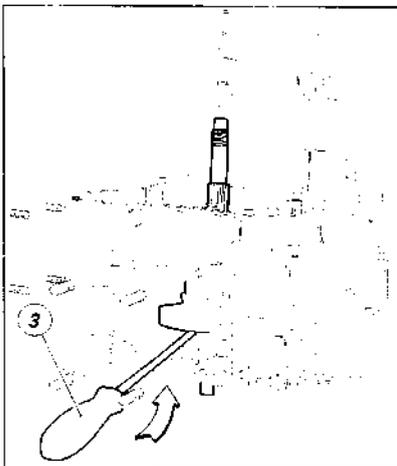
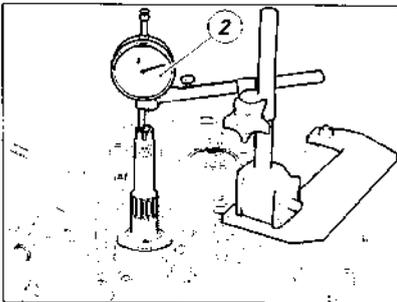
↳ Note dial gauge reading. This will be crankshaft end float. Add pre-load (**0.15 mm/0.006 in.**) and thickness of installed shims ( $1.90 \times 2 = 2.8$  mm/**0.11 in.**).

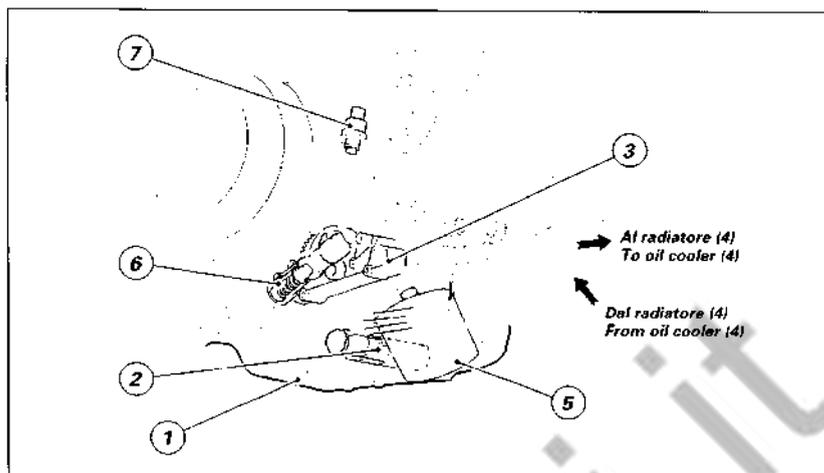
↳ Divide by two and you have obtained the shimming required for each casing.



**Note**

After closing the casing, crankshaft must turn with some interference in the new bearings.





Il circuito di lubrificazione del motore comprende:

- 1) Coppa olio.
- 2) Filtro a rete.
- 3) Pompa olio.
- 4) Radiatore olio.
- 5) Filtro a cartuccia.
- 6) Valvola limitatrice di pressione (by-pass).
- 7) Trasmittitore di pressione (pressostato).

La pompa olio (3) è del tipo ad ingranaggi e prende il moto tramite una coppia dentata dall'albero motore. La sua portata è quindi funzione del regime di rotazione. Un'eventuale caduta di pressione nel circuito viene segnalata da un trasmettitore (7).

L'olio, prelevato dalla coppa (1) attraverso un filtro a rete (2), in grado di trattenere eventuali impurità grossolane, raggiunge la pompa (3). All'interno della pompa (3) agisce una valvola limitatrice (6) che, in caso di pressione eccessiva, rimanda l'eccedenza di olio in aspirazione. Dalla pompa, una buona parte di olio entra nel radiatore (4), dal quale, una piccola parte, va a lubrificare le teste attraverso tubazioni esterne per poi ricadere, attraverso il cilindro, in coppa.

La circolazione nel radiatore è regolata da una valvola a lamella, posizionata sotto il filtro a cartuccia (5), che esclude il radiatore in caso di intasamento. In questo caso avremo un innalzamento della temperatura dell'olio, ma la circolazione non verrà compromessa.

Dal radiatore l'olio va al filtro a cartuccia (5) anch'esso protetto, al suo interno, da una valvola antintasamento che garantisce comunque una corretta circolazione (in caso di apertura però l'olio non è filtrato).

Dopo il filtro l'olio segue tre circuiti:  
- il primo, attraverso particolari getti, raffreddano il cielo dei pistoni (nelle

Engine lubricating circuit includes:

- 1) Oil sump.
- 2) Mesh filter.
- 3) Oil pump.
- 4) Oil cooler.
- 5) Cartridge filter.
- 6) Pressure relief (by-pass) valve.
- 7) Pressure transducer (pressure switch).

Oil pump (3) is a gear pump operated by crankshaft via a gear pair, so that its delivery rate varies with engine r.p.m.

Any pressure drops in the circuit are signalled by pressure switch (7).

Oil is pumped from oil sump (1) through mesh filter (2), that collects any coarse foreign matters to pump (3). Pump (3) incorporates a pressure-relief valve (6) that by-passes oil to intake end when pressure is too high. From the pump, most oil will flow into cooler (4). A small quantity of oil is delivered from cooler through outer supply tubes to the heads and then falls back through the cylinders into the sump. Oil flow to cooler is governed by a reed valve located underneath cartridge filter (5), for oil to be bypassed around the cooler in the event of clogging.

This raises oil temperature, but ensures oil circulation. From oil cooler, oil flows to cartridge filter (5). This also has a built-in valve to prevent clogging and ensure oil circulation. Note, however, that oil is not filtered when safety valve opens. There are three oil circuits departing from the filter.

- A first circuit delivers oil to special jets to cool piston crowns - on the **EU/USA** versions, jets are fitted to horizontal cylinder only.

- A second circuit delivers oil to vertical cylinder through a hole in a casing screw to cool piston crown (on **SPS** version only).

- A third circuit runs through a duct in the clutch cover and delivers oil to

versioni **EU/S/USA**, solo quello del cilindro orizzontale);

– il secondo, passando attraverso una vite forata nel semicaratter alternatore, raffredda il cielo del pistone verticale (solo versione **SPS**);

– il terzo, passando attraverso un condotto del coperchio frizione, porta l'olio all'albero motore

Su questo circuito è posizionato il trasmettitore di pressione (7).

L'olio, così fluo all'interno dell'albero motore, va a lubrificare i semi-cuscinetti della testa di biella. Continuando a fluire attraverso il canale interno all'albero, l'olio, mediante fori radiali sull'albero stesso, lubrifica la coppia rinvio distribuzione, l'anello interno ingranaggio avviamento e la ruota libera avviamento

Infine, fuoriuscendo dalla parte opposta al suo ingresso, lubrifica il cuscinetto di supporto albero motore situato nel coperchio alternatore.

L'olio, una volta uscito dal circuito in pressione e lubrificati i vari organi fin qui descritti, nel ricadere nel basamento, lubrifica la trasmissione primaria, il cambio ed i cuscinetti di supporto degli alberi cambio.

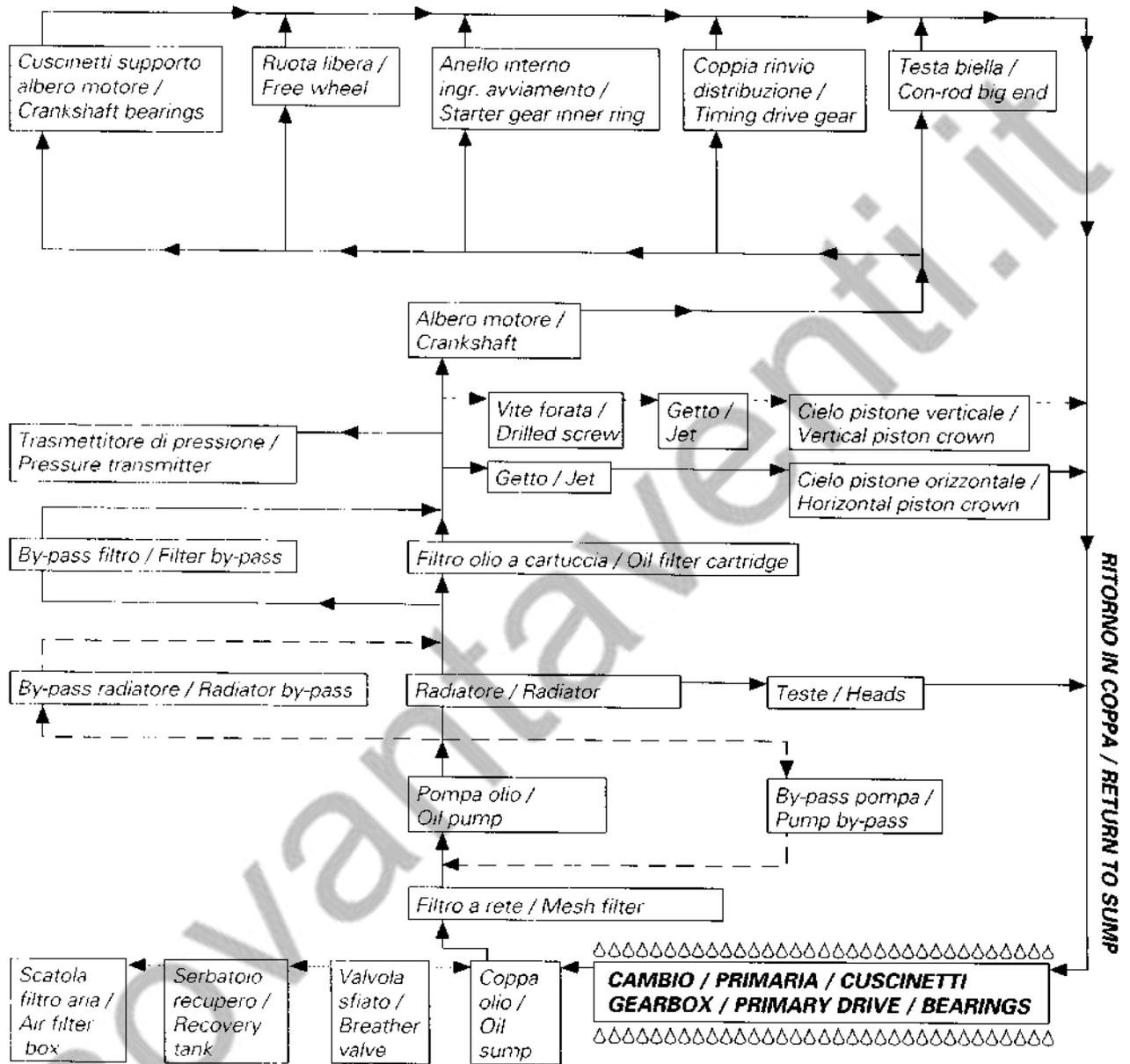
Il circuito di sfiato dei vapori che vengono a crearsi all'interno del basamento comprende una valvola di sfiato lamellare posta sulla sommità del semicaratter destro, un serbatoio di recupero ed una tubazione di collegamento all'air-box.

crankshaft.

The pressure transducer (7) is fitted on this circuit.

Oil runs inside crankshaft to lubricate big end bearings. Oil flows through the whole oilway in the crankshaft and is delivered through radial drillings to timing lay gears, inner ring of starter gear and starter clutch. At the opposite end of crankshaft, oil lubricates main bearing in generator cover. Once out of pressure-feed circuit, oil drips down in the crankcase and lubricates gearbox mainshaft, gearbox, and the bearings that carry gearbox shafts.

The breather circuit for the oil vapors developing inside crankcase includes a reed valve fitted on top of the R.H. casing, a recovery tank and a pipe leading to air box.

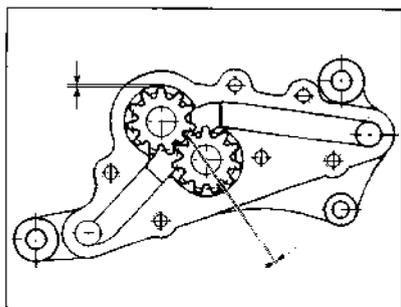


--- SOLO VERSIONE **SPS / SPS ONLY**

--- CIRCUITO SOVRAPRESSIONE / OVERPRESSURE CIRCUIT

--- CIRCUITO SFIATO E RICIRCOLO / BREATHER AND RECIRCULATION CIRCUIT

△△△△△ LUBRIFICAZIONE A CADUTA E SBATTIMENTO / SPLASH AND GRAVITY LUBRICATION



### **Pompa olio e valvola by-pass**

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**.

○ Rimuovere il tappo (1) e sfilare molla (2) e valvola by pass (3).

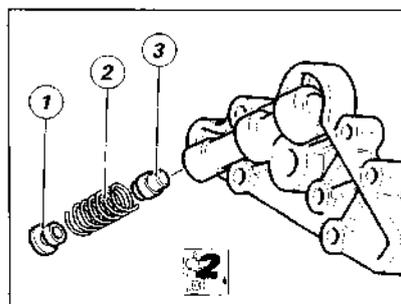
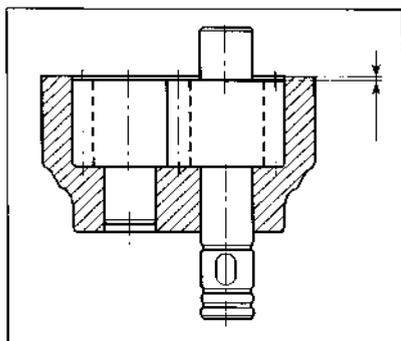
Verificare le loro condizioni.

▲ Quando si rimonta il tappo (1) applicare un frenafili medio.

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

○ Lavare e soffiare con aria compressa i canali interni.

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



### **Oil pump and by-pass valve**

Open pump and check:

- gear backlash:  
service limit **0.10 mm/0.0039 in.**
- side play of gears in pump housing:  
service limit **0.10 mm/0.0039 in.**
- clearance between gears and pump cover:  
service limit **0.07 mm/0.003 in.**

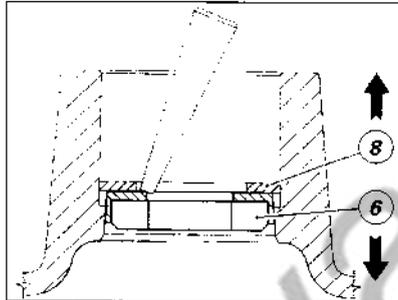
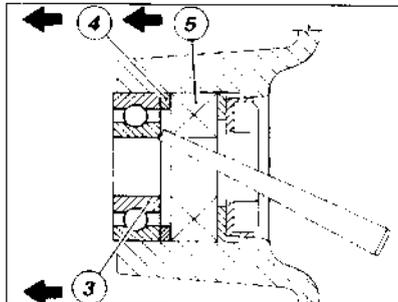
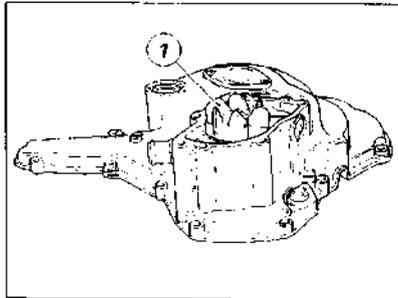
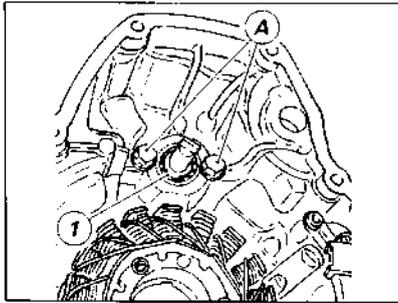
○ Remove retainer (1) and withdraw valve spring (2) and shutter (3). Check their condition.

▲ Use medium threadlocker on the retainer (1) before refitting.

○ Check contact surfaces of cover and pump housing for grooves, steps or scoring.

○ Wash inner oilways and blow with compressed air.

Reassemble pump and fill with engine oil before refitting.



### Pompa acqua

Pulire le canalizzazioni del coperchio lato catena da eventuali incrostazioni del liquido refrigerante.

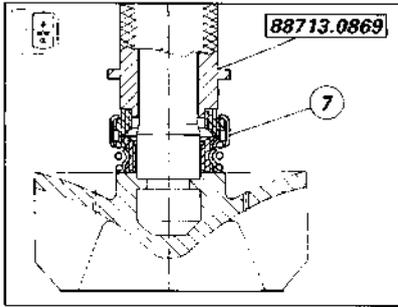
Verificare lo stato di usura dei cuscinetti ruotando leggermente la girante; in caso di gioco eccessivo è necessario rimuoverli operando come segue:

- rimuovere l'anello elastico (1) sull'alberino della girante e il distanziale posto sotto di esso;
  - svitare e rimuovere le 2 viti (A) con rosetta;
  - sfilare la girante (2) con anello di tenuta dal lato esterno;
  - 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 (8).
- Verificare le condizioni dei componenti della tenuta meccanica: non devono apparire deformazioni, incrinature o usura eccessiva. In caso di danni eccessivi, è necessario sostituire entrambi i componenti.

### Coolant pump

Clean off any coolant deposits in the chain-side cover ducts. Rotate the rotor slightly to check bearings for wear. If there is excessive play, remove the bearings as follows:

- remove the snap ring (1) and the shim on the rotor shaft.
  - Unscrew and remove the two screws (A) with washer.
  - Remove the rotor (2) with the seal from the outside.
  - Apply a drift to rotor side and push the inner ring of the end bearing (3) out of the cover.
  - Remove the spacer (4) and remove the other bearing (5) in the same way.
  - Remove the locating ring (6) of the seal from inside the cover.
  - Remove the inner spacer (8).
- Check mechanical sealing parts. They should show no signs of deformation, cracks or exceeding wear. If badly damaged, replace both parts.



### RIMONTAGGIO

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), con il lato schermato rivolto verso il coperchio;

▲ 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.

### REASSEMBLY

Clean seat in the cover, any parts you will be reusing and rotor shaft. Lubricate with engine oil and refit as follows:

▲ using drift no. **88713.0869**, fit the new seal (7) on the rotor shaft;

▲ working on the inside of the cover, fith the inner spacer (8) with the sharp edge facing outwards;

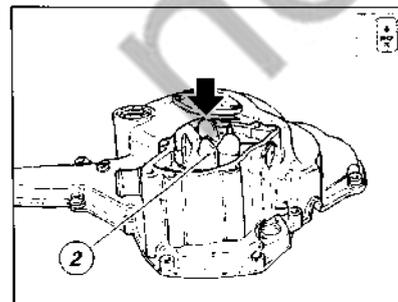
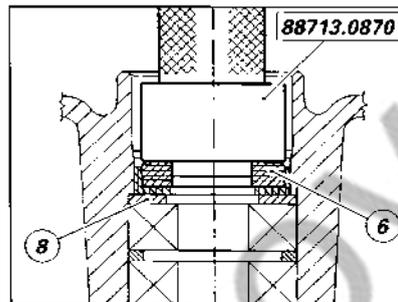
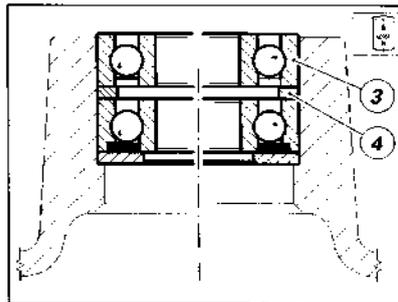
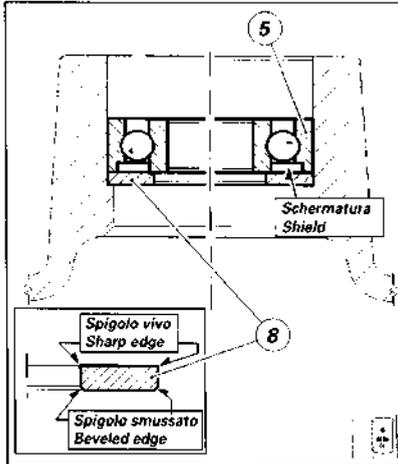
▲ using a drift on the outer ring, push the bearing (5) against the spacer (8) with the shield end facing into the cover;

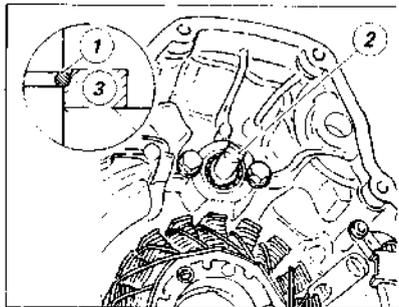
▲ fit spacer (4) and the other bearing (3). Push until fully home;

▲ fit the two screws with washers and tighten them to specified torque;

▲ now turn over the cover and fit the locating ring (6) using drift code number **88713.0870**. Position ring as shown in figure and push it until it contacts spacer (8);

▲ insert the rotor shaft (2) and the seal. Turn over cover again.





▲ Introdurre un distanziale (3) orientato come in sezione e bloccare 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 la 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

▲ Fit a spacer (3) positioned as shown in the cross-section view. Lock in place by fitting the snap ring (1).

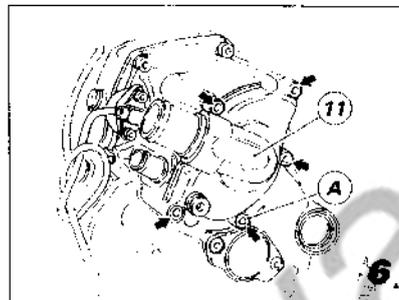
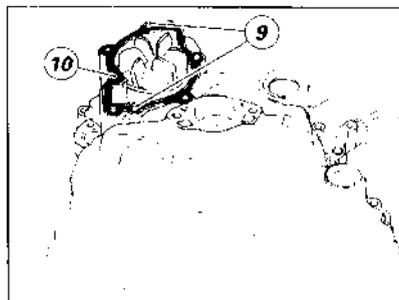
Turn the rotor (2) to make sure it runs smoothly and does not jam;

▲ before refitting pump cover, clean the contact surfaces thoroughly and install a metal gasket (10) and the locating dowels (9).

▲ Fit the cover (11) on the water pump.

▲ Start the retaining screws in their holes in the cover. Before placing screw (A) in position, apply sealant to its thread (applies to this screw only).

▲ Tighten screws to the specified torque.

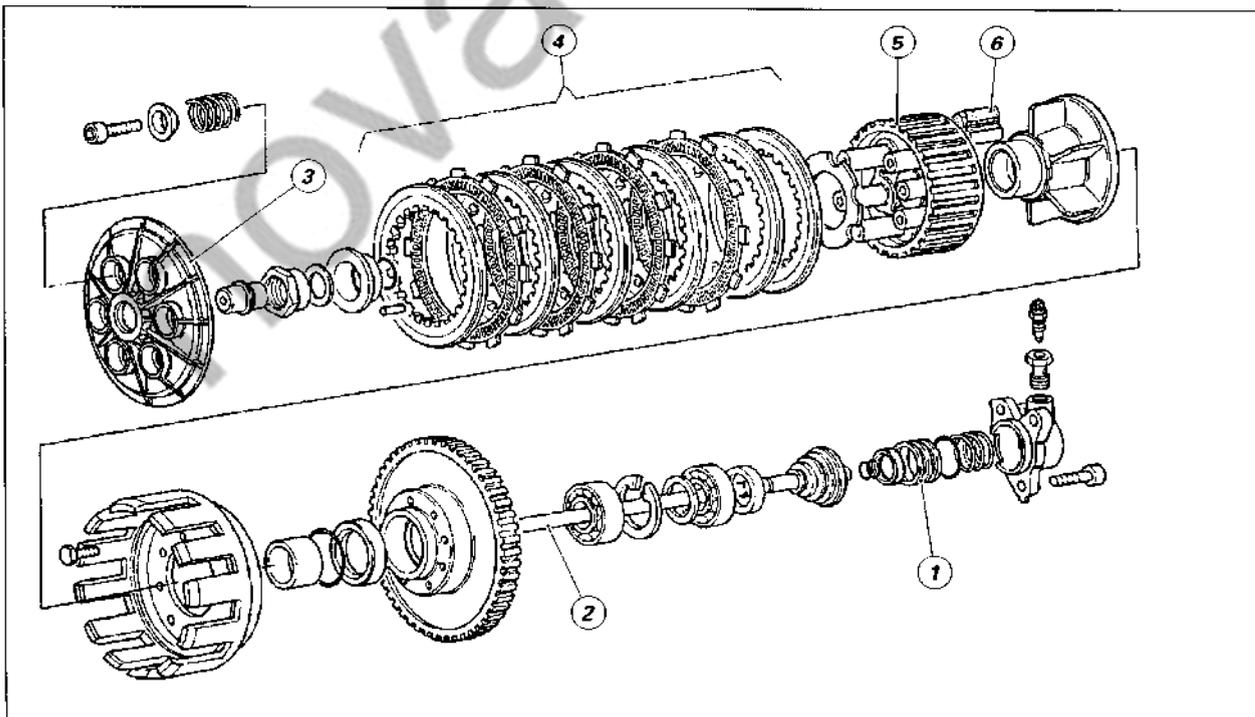


### Gruppo frizione

Il disinnesto della frizione è realizzato utilizzando un gruppo di rinvio composto da un pistoncino (1) di spinta che agisce all'interno di un supporto, solidale al coperchio alternatore. Detto pistoncino (1) spinge un'asta (2) di comando, inserita nell'albero primario del cambio, che a sua volta aziona il piatto spingidischi (3), posto all'estremità del pacco dischi (4). La trasmissione del moto dal tamburo (5) all'albero primario è realizzata con l'utilizzo di particolari gommini (6) parastrappi che addolciscono l'inserimento della frizione ed evitano dannosi contraccolpi agli organi di trasmissione. Prima di intervenire sui componenti interni della frizione è bene verificare eventuali anomalie di funzionamento per procedere poi ad un intervento mirato.

### Clutch unit

The clutch is disengaged by a drive unit consisting of a thrust piston (1) which operates inside a support, connected to the generator cover. This piston (1) pushes a pushrod (2), fitted in the primary gearbox shaft which, in turn, operates the pressure plate (3), located at the end of the clutch plate pack (4). Motion is transmitted from the drum (5) to the gearbox mainshaft by special cush drive rubbers (6) which make clutch engagement smoother and avoid shocks on the drive parts involved. Before operating on the internal clutch parts, check for any malfunctions. Then deal with the problem in a systematic manner.



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 tensione delle molle;
- olio motore deteriorato;
- eccessiva quantità di olio nel basamento;
- 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 indebolite;
- difetto nel dispositivo di disinnesto;
- eccessiva usura del mozzo o della campana.

Una **frizione rumorosa** può dipendere da:

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

The following is a list of possible causes for clutch malfunction.

A **clutch which does not disengage** may be caused by:

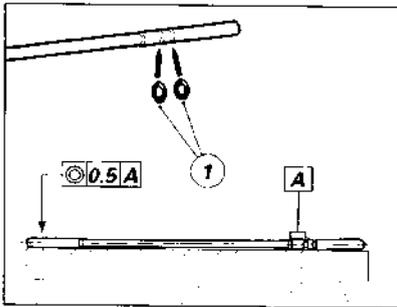
- excessive play of the control lever;
- distorted clutch plates;
- incorrect spring tension;
- degraded engine oil;
- excessive quantity of oil in the block;
- faulty clutch mechanism;
- excessive wear of the hub or clutch housing.

A **clutch which slips** may be caused by:

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

A **noisy clutch** may be caused by:

- excessive play between the primary drive gears;
- damaged primary drive gear teeth;
- excessive play between drive plate end parts and clutch housing;
- worn gear/clutch housing support bearings;
- worn cush drive rubbers;
- presence of metal particles (filings) on gear teeth.



### Gruppo di rinvio frizione

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

↳ 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 prescritto la cava interna del pistoncino.

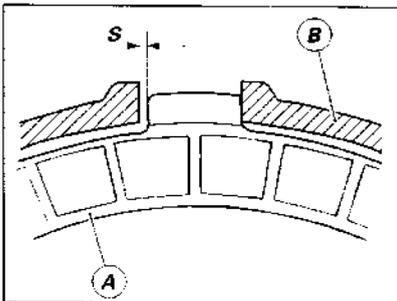
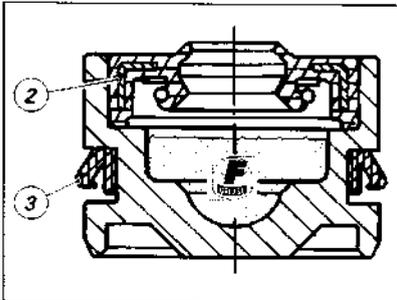
### Clutch relay unit

↳ Check concentricity of the two circles of clutch pushrod shown in the figure at the side. Change oil seals (1) at every reassembly.

↳ Take piston out of cover, check wear on the inner oil seal (2) and outer scraper (3). Check oil seal and scraper at every engine overhaul.

▲ When reassembling, smear the seals with engine oil and place them in the correct position as shown in the cross-section view.

▲ Fill the piston inner groove with specified grease.



### Gioco fra campana frizione e disco conduttore

↳ 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.

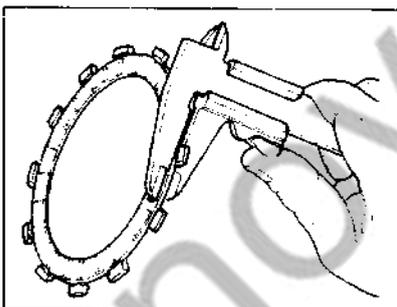
In caso contrario sostituire i dischi ed eventualmente la campana.

### Clearance between clutch housing and drive plate

↳ Insert the drive plate (A) in the clutch housing (B) and measure clearance (S) with a feeler gauge.

● The clearance "S" must not exceed 0.6 mm/0.023 in.

If it does, change the plates and, if necessary, the clutch housing.



### Dischi frizione

I dischi frizione non devono presentare tracce di bruciature, solchi o deformazioni.

↳ Misurare lo spessore dei dischi conduttori (quelli con materiale di attrito); non deve essere inferiore a 2,8 mm.

↳ Appoggiare il disco su di un piano e controllare con uno spessimetro l'entità della deformazione.

● Errore max. di planarità, 0,2 mm.

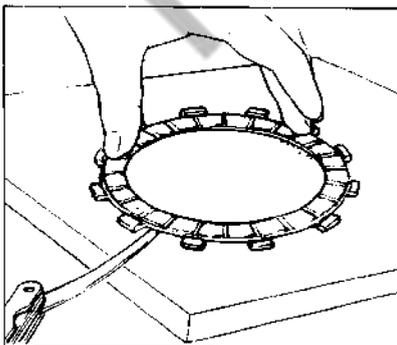
### Clutch plates

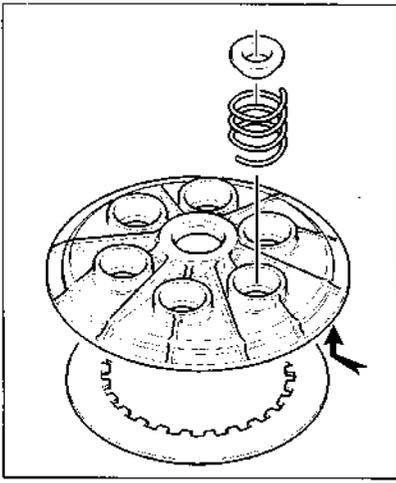
The clutch plates must not show any signs of blackening, grooves or deformation.

↳ Measure the thickness of the drive plates (the ones with friction material). It should not be less than 2.8 mm/0.11 in.

↳ Place the plate on a flat surface and check the amount of deformation with a feeler gauge.

● Max flatness error: 0.2 mm/0.008 in.



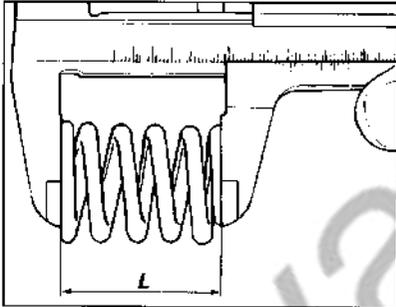


### **Piatto spingidisco**

- 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.
- Controllare le condizioni dei bicchierini guida molla e sostituire sempre, ad ogni revisione, gli scodellini di tenuta molla.

### **Pressure plate**

- Check bearing condition. Change bearing if you find too much play.
- Check surface that contact the driven plate on top of the pack. Polish surface if heavily scored - see procedure for head contact surface.
- Check the condition of the spring guide caps and change spring retaining caps at every overhaul.



### **Molle**

- Misurare la lunghezza libera "L" di ogni molla:
  - Lunghezza minima:  
**36,5 mm.**
- Sostituire sempre ogni molla che risulti inferiore a tale limite.

### **Springs**

- Measure the length "L" of the uncompressed springs:
  - Minimum length:  
**36.5 mm/1.44 in.**
- Change any springs which are shorter than that.

### Revisione cambio di velocità

○ Controllare le condizioni dei denti di innesto frontale degli ingranaggi che devono essere in perfetto stato e a spigoli vivi.

● Gli ingranaggi folli devono ruotare liberamente sui propri alberi.

● Gli ingranaggi folli devono presentare un gioco assiale minimo di **0,10 mm**.

● Gli ingranaggi folli della 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> velocità sull'albero secondario devono presentare un gioco assiale massimo di: max. **0,25 mm**.

▲ Fare attenzione nel rimontaggio al corretto posizionamento degli anelli di arresto (vedi paragrafo "Anelli di arresto" del capitolo "Note generali sulla revisione dei componenti del motore").

○ Verificare lo stato di usura dei semicuscinetti a rullini.

○ Le filettature e le scanalature degli alberi devono essere in perfette condizioni.

○ Verificare ad ogni revisione le condizioni dell'astuccio a rullini (1) e dell'anello di tenuta (2) posti sull'estremità dell'albero primario cambio.

### Gearbox overhaul

○ Check the condition of the front coupling gear teeth. They must not be damaged in any way and must have sharp edges.

● The idle gears must rotate freely on their shafts.

● The idle gears must have a minimum axial play of **0.10 mm/0.0039 in.**

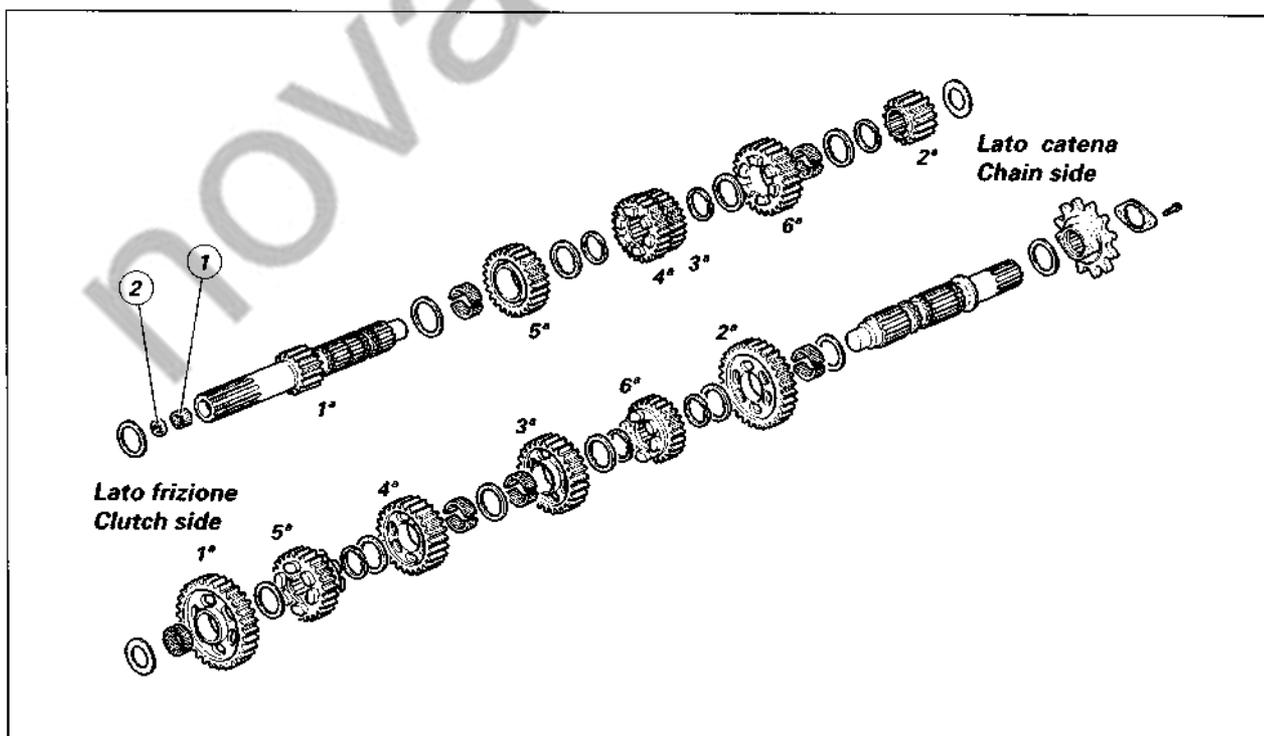
● The idle gears for the 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> gears on the secondary shaft must have a maximum axial play of **0.25 mm/0.0098 in.**

▲ When refitting, make sure the circlips are positioned correctly (see "Circlips" in chapter "General notes on engine overhaul").

○ Check wear on the roller bearings.

○ The threading and the splining of the shafts must be in perfect condition.

○ Check condition of roller bearing (1) and seal (2) on mainshaft end at every overhaul.

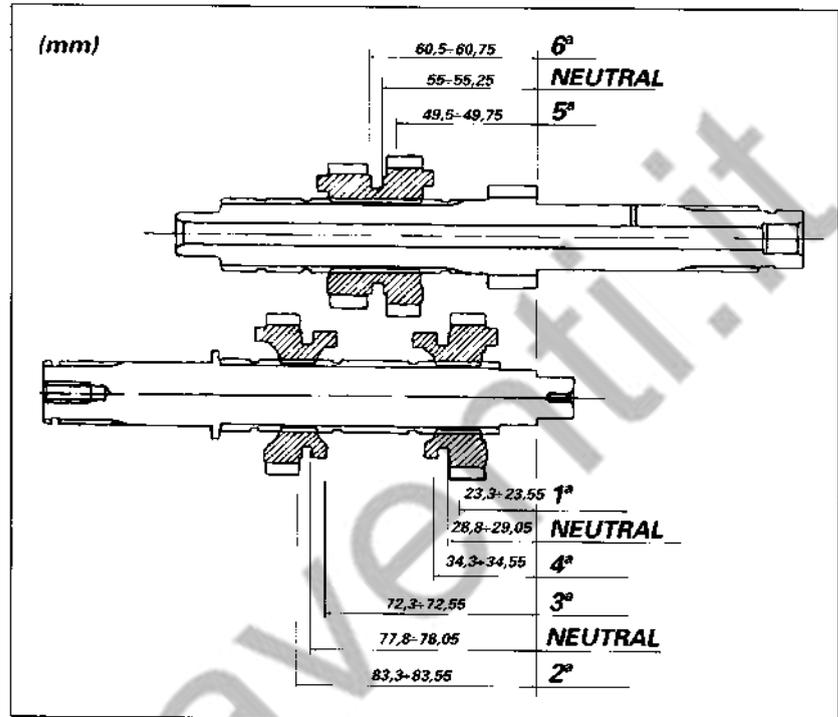


**Note**

Per un corretto funzionamento del cambio, verificare le quote di controllo indicate nello schema di figura.

**Note**

For proper gearbox operation, refer to the recommended dimensions indicated in the diagram below.



novantave

Controllare inoltre le buone condizioni dei particolari componenti il meccanismo di innesto marce (vedi esploso).

↳ Inserire le marce e controllare che non vi siano impuntature nel comando cambio (forcella-gola ingranaggio e piolo forcella-gola tamburo desmodromico) dovute a scorretti giochi assiali.

↳ Ripristinare detti giochi spessorando alberi cambio e tamburo con apposite rondelle di rasamento.

● Gioco assiale totale alberi cambio: **0,05±0,15 mm**

● Gioco assiale totale tamburo cambio: **0,10±0,40 mm**

Come verifica pratica finale, accertarsi che con il cambio in posizione di folle gli innesti frontali degli ingranaggi scorrevoli risultino equidistanti, su entrambi i lati, rispetto ai corrispondenti degli ingranaggi fissi. Verificare inoltre che innestando le marce, risulti sempre un minimo gioco tra la forcella e relativa cava sull'ingranaggio scorrevole.

Also check that the component parts of the gear coupling mechanism are in good condition (see exploded view diagram).

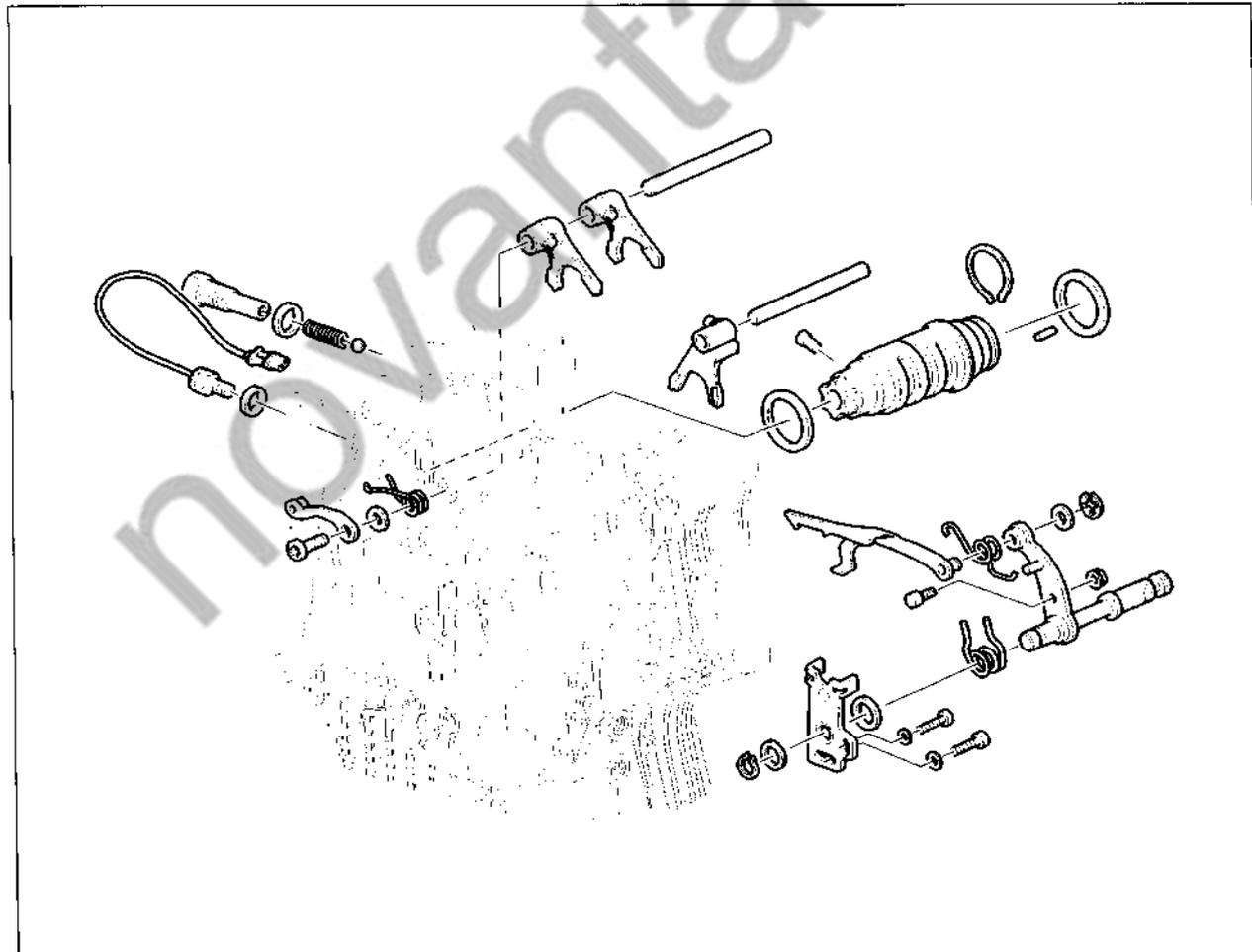
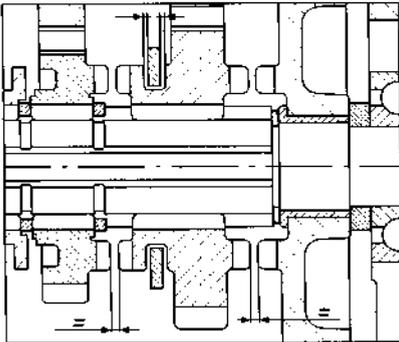
↳ Engage the gears and check that the gearbox control does not jam (selector fork-gear groove and fork pin-desmodromic drum groove) due to incorrect end float.

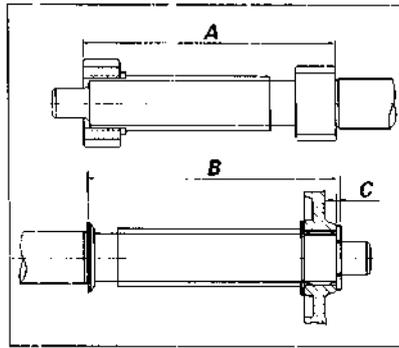
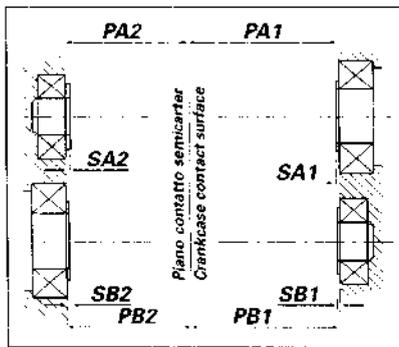
↳ Correct clearances by shimming the gearbox shafts and drum with suitable shims.

● Total end float of gearbox shafts: **0.05-0.15 mm/0.002-0.006 in.**

● Total end float of selector drum: **0.10-0.40 mm/0.004-0.016 in.**

When finished, run a practical test. Place gear in neutral and check that the coupling teeth of the sliding gears are centered to the matching teeth of the fixed gears, i.e. that distance is the same at both ends. Engage all gears and make sure there is always a small clearance between fork and matching groove in the sliding gear.





### Spessorazione alberi cambio

Per determinare l'entità delle spessorazioni totali relative all'albero primario "SA" e secondario "SB" operare come descritto:

- ↳ misurare la quota "A" e "B" relativa agli alberi primario e secondario (su quest'ultimo occorre considerare anche lo spessore del rasamento "C" di 2,3 mm;
- ↳ misurare la profondità corrispondente alla distanza tra piano di contatto dei semicarter lato **frizione** e lato **catena** e la superficie di appoggio della pista interna del cuscinetto relativo all'albero primario "PA1" e "PA2" e secondario "PB1" e "PB2";

● tenendo conto di dover ottenere un gioco assiale di 0,05÷0,15 mm, consideriamo il valore medio ottimale di 0,10 mm:

$$SA = PA1 + PA2 - A - 0,10 \text{ e}$$

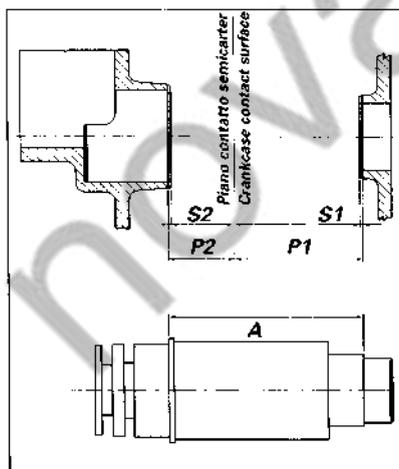
$$SB = PB1 + PB2 - B - 0,10.$$

Per determinare l'entità di una singola spessorazione è necessario sapere che:

●  $SA = SA1 + SA2$  e  $SB = SB1 + SB2$  dove "SA1" e "SA2" rappresentano la spessorazione dell'albero primario lato **frizione** e lato **catena** e "SB1" e "SB2" le corrispondenti sull'albero secondario.

Avremo così:

- $SA1 = PA1 - 64 - 0,05$  e  $SB1 = PB1 - 64 - 0,05$
- e quindi  $SA2 = SA - SA1$  e  $SB2 = SB - SB1$ .



### Spessorazione tamburo cambio

Analoga procedura occorre seguire per determinare gli spessori totali "S" del tamburo cambio, conoscendo:

- P1 = profondità carter lato **frizione**
  - P2 = profondità carter lato **catena**
  - A = spallamento tamburo cambio.
- Tenendo conto di dover ottenere un gioco assiale di 0,10÷0,40 mm, consideriamo il valore medio ottimale di 0,25 mm.

- Risultera:  $S = P1 + P2 - A - 0,25$ .
- Sapendo che  $S = S1 + S2$  otterremo  $S1 = P1 - 59 - 0,125$  e quindi  $S2 = S - S1$ .

### Shimming the gearbox shafts

To establish the total shimming for the main shaft "SA" and the lay shaft "SB", proceed as follows:

- ↳ Measure "A" and "B" on the main and lay shafts (for layshaft, also add shim thickness "C" of 2.3 mm/0.09 in.);

- ↳ Measure the depths corresponding to the distance between the contact surface between the clutch side and chain side half casings and the contact surface of the inner bearing raceway of mainshaft "PA1" and "PA2" and layshaft "PB1" and "PB2";

● Considering that end float should be in the 0.05-0.15 mm/0.002-0.006 in. range, use the mean value 0.10 mm/0.004 in., hence:

$$SA = PA1 + PA2 - A - 0.10 \text{ and}$$

$$SB = PB1 + PB2 - B - 0.10.$$

To determine the individual shimmings, note that:

- $SA = SA1 + SA2$  and  $SB = SB1 + SB2$

where "SA1" and "SA2" represent the shimming of mainshaft on the clutch side and chain side and "SB1" and "SB2" represent the corresponding layshaft shims. This gives:

$$SA1 = PA1 - 64 - 0.125 \text{ and}$$

$$SB1 = PB1 - 64 - 0.125$$

- and therefore  $SA2 = SA - SA1$  and  $SB2 = SB - SB1$ .

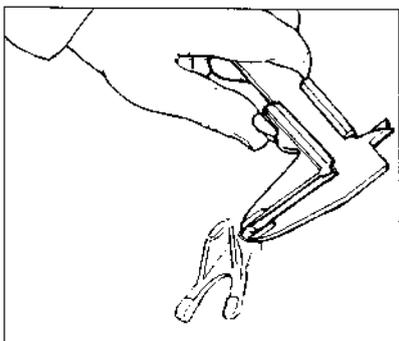
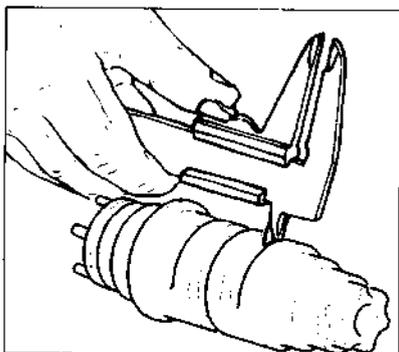
### Shimming the selector drum

A similar procedure is used to establish the total shimming "S" for the gearbox drum; given that:

- P1 = clutch side casing depth
  - P2 = chain side casing depth
  - A = gearbox drum shoulder
- End float allowed range is 0.10-0.40 mm/0.004-0.016 in. Consider a mean value of 0.25 mm/0.009 in..

● This gives:  $S = P1 + P2 - A - 0.25$ .

- Given that  $S = S1 + S2$ , hence  $S1 = P1 - 59 - 0.125$  and so  $S2 = S - S1$ .



### **Tamburo comando forcelle**

Determinare il gioco esistente tra perno di azionamento della forcella e cava sul tamburo selettore rilevando le due quote con un calibro.

Se il limite di servizio viene superato, stabilire, confrontandoli con i valori dei componenti nuovi, quale particolare deve essere sostituito.

● Gioco tra perno forcella e scanalatura con componenti nuovi:

**0,265-0,425 mm**

● Limite di usura:

**0,6 mm**

● Larghezza delle cave in un tamburo nuovo:

**8,00-8,09 mm**

● Limite di usura:

**8,19 mm**

● Diametro perno forcella nuova:

**7,665-7,735 mm**

● Limite di usura:

**7,5 mm**

→ Verificare inoltre lo stato di usura dei perni di supporto del tamburo; non devono presentare solchi, bave o deformazioni.

→ Controllare, ruotando il tamburo nel carter, il gioco radiale esistente. In caso di gioco eccessivo sostituire il componente più usurato.

### **Selector drum**

To establish the clearance between fork drive pin and selector drum slot, measure their dimensions with a caliper gauge.

If the limit is exceeded, determine which part must be changed, by comparing dimensions with those of new components.

● Clearance between fork pin and drum groove (from new):

**0.265-0.425 mm/0.01-0.016 in.**

● Wear limit:

**0.6 mm/0.023 in.**

● Width of slots (in a new drum):

**8.00-8.09 mm/0.31-0.32 in.**

● Wear limit:

**8.19 mm/0.322 in.**

● Diameter of fork pin (new):

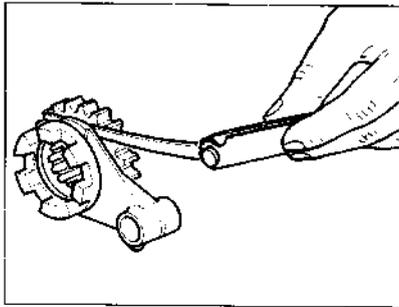
**7.665-7.735 mm/0.301-0.304 in.**

● Wear limit:

**7.5 mm/0.295 in.**

→ Also check wear on drum support pins; they must not show any signs of grooves, burrs and deformation.

→ Turn the drum in the casing to check the side play. If there is excessive play, change whichever part is most worn.



### **Forcelle selezione marce**

Ispezionare visivamente le forcelle di selezione marce. Ogni forcella che risulti piegata deve essere sostituita in quanto può causare difficoltà nell'innesto delle marce e permette il loro disinnesto improvviso sotto carico.

→ Controllare con uno spessore il gioco di ogni forcella nella scanalatura del proprio ingranaggio. Se il limite di servizio viene superato determinare se è necessario sostituire l'ingranaggio o la forcella facendo riferimento ai limiti di servizio delle singole parti

● Larghezza scanalatura ingranaggio nuovo:

**L=4,070-4,185 mm**

● Spessore pattino forcella nuova:

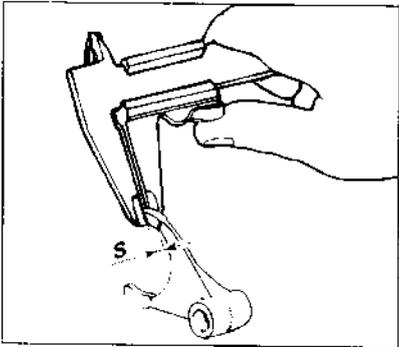
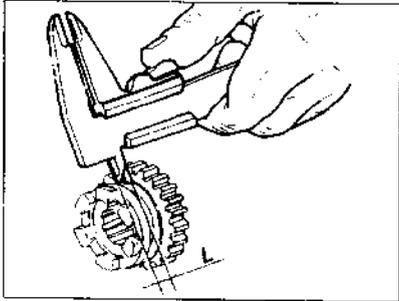
**S=3,90-4,00 mm**

● Gioco fra forcella e ingranaggio nuovi:

**0,070-0,285 mm**

● Limite di servizio:

**0,4 mm**



### **Gear selector forks**

Inspect the gear selector forks. Any bent forks must be changed or they may lead to difficulties with gear engagement and sudden disengagement under loading.

→ Use a feeler gauge to check the clearance of each fork in its gear groove.

If it exceeds the clearance limit, compare with specified service limits to establish whether it is necessary to change the gear.

● Groove width of a new gear:

**L=4.070-4.185 mm/0.160-0.164 in.**

● New fork pad thickness:

**S=3.90-4.00 mm/0.153-0.157 in.**

● Clearance between new fork and gear:

**0.070-0.285 mm/0.002-0.011 in.**

● Limit:

**0.4 mm/0.015 in.**

## **NORME GENERALI DI RICOMPOSIZIONE**

Per il rimontaggio eseguire in senso inverso quanto mostrato per lo smontaggio, facendo tuttavia particolare attenzione alle singole operazioni che richiamiamo specificatamente.

Guarnizioni, paraolio, fermi metallici, rondelle di tenuta in materiale deformabile (rame, alluminio, fibra etc..) e dadi autobloccanti dovranno sempre essere sostituiti.

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, come precedentemente descritto.

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

Viti e dadi dovranno essere bloccati alle coppie di serraggio prescritte (vedi tabella "Coppie di serraggio motore" in fondo a questa sezione).

## **GENERAL RULES FOR ENGINE REASSEMBLY**

For correct reassembly, follow the disassembly procedures in reverse order, paying particular attention to the individual operations mentioned specifically.

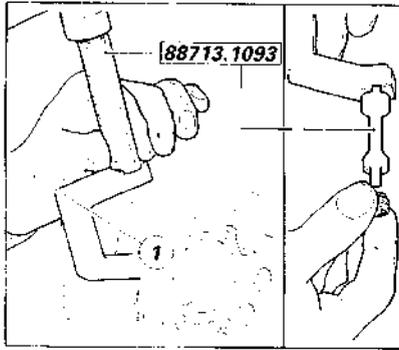
Seals, oil seals, circlips, clips, gaskets made from pliant material (e.g. copper, aluminium, fibre, etc.) and self-locking nuts must always be changed.

The bearings have been calculated and designed for a set number of working hours. As it is difficult to determine the amount of wear on bearings, we recommend changing those bearings that are subject to large amounts of stress.

This suggestion is an additional safety measure to supplement the the dimensional checks for the individual components described earlier in this manual.

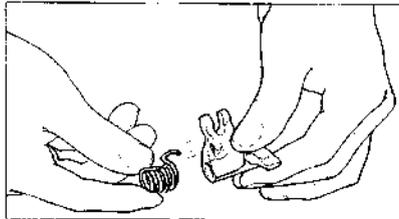
Clean all components thoroughly; bearings and all other parts subject to wear must be lubricated with engine oil before they are assembled.

The screws and nuts must be secured at the specified torque values (refer to table "Engine tightening torque" at the end of this section).

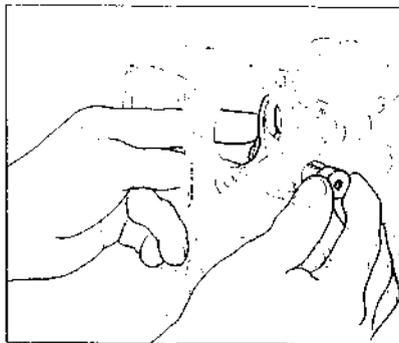


## RICOMPOSIZIONE ORGANI DELLA TESTATA

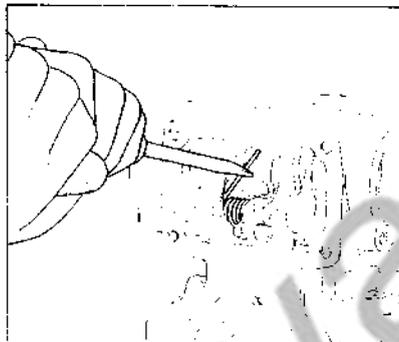
- ▲ Posizionare sull'attrezzo cod. **88713.1093** il gommino di tenuta olio dopo averlo opportunamente lubrificato con olio motore
- ▲ Inserire l'attrezzo in asse con il guidavalvola ed inserirvi l'estremità contenente l'anello di tenuta; con un martello battere sull'estremità esterna dell'attrezzo e portare a battuta l'anello.



- ▲ Inserire l'estremità ripiegata della molla nella sede del bilanciere inferiore (di chiusura).
- ▲ Portare il gruppo molla-bilanciere all'interno della testa in asse con il foro inferiore, sede del perno bilanciere.
- ▲ Inserire dall'esterno il perno (dopo averlo lubrificato) e batterlo fino a battuta.

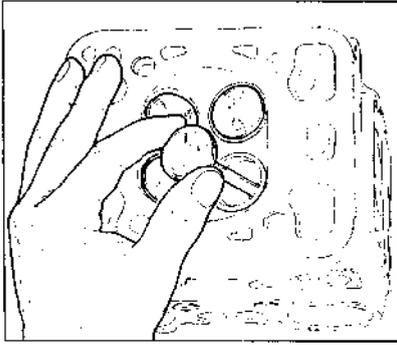


- Eseguire lo stesso procedimento per il bilanciere sul lato opposto.
- ▲ Con un cacciavite spingere l'estremità rettilinea della molla sotto la sporgenza della testata. Verificare, sollevando e rilasciando il bilanciere, il movimento di ritorno.



## HEAD PARTS

- ▲ Lubricate the oil seal with engine oil and place it on tool no. **88713.1093**.
- ▲ Insert the tool into the valve guide aligned with guide axis. Keep the tool end with the seal into the valve guide and then tap on the other side with a hammer and drive the oil seal fully home.
- ▲ Fit the bent end of the spring into its seat in the lower (closing) rocker arm.
- ▲ Insert the spring-rocker arm assembly in the head and align it with the lower hole that serves as a seat for the rocker arm shaft.
- ▲ Lubricate the rocker arm shaft and then insert it from the outside. Drive the shaft fully home.
- Follow the same procedure for the rocker arm on the other side.
- ▲ Push the straight end of the spring under the head jut with a screwdriver.
- Lift and release rocker arm and check for proper return travel.



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

▲ Utilizzando l'attrezzo cod.

**88713.0844**, abbassare la forcella di spinta del bilanciere ed inserire lo scodellino di ritorno e i due semianelli sul gambo della valvola; rilasciare il bilanciere.

▲ Turn the head over and insert the valves in their valve guides. Lubricate the contact surfaces abundantly.

▲ Lower the rocker arm thrust fork with tool no. **88713.0844** and insert the closing shim and the split ring on the valve stem. Release the rocker arm.

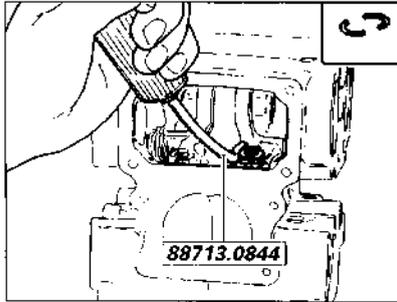
▲ Lower the rocker arm thrust fork with tool no. **88713.0844** and insert the closing shim and the split ring on the valve stem. Release the rocker arm.

**Importante**

Usare sempre semianelli nuovi.

**Caution**

Always use new split rings



▲ A questo punto inserire provvisoriamente il supporto sul lato sinistro e montare dal lato opposto l'albero a camme con relativo supporto.

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

▲ Se ciò non risulta misurare comunque il gioco presente. Ciò consentirà di determinare la differenza di spessore che dovremo considerare per sostituire lo scodellino di ritorno.

▲ Dopo averlo rimosso lo scodellino controllare lo spessore utilizzando l'apposito calibro cod. **88765.0978** e un comparatore inserito su un supporto a colonna.

▲ Azzerare il comparatore e infilare lo scodellino sulla sommità del calibro (come mostra la figura).

▲ Misurare l'altezza della spalla dello scodellino.

▲ Scegliere lo scodellino appropriato per ottenere il gioco prescritto e rimontarlo come precedentemente descritto; verificare nuovamente il gioco.

▲ Temporarily fit the support on the LH side and the camshaft with its cover on the other side.

▲ With the valve in rest position, insert a filler gauge between the rocker arm sliding shoe and the cam.

▲ Make sure clearance is as specified. If not so, measure to determine the shim difference required when changing the closing shim.

▲ Remove the closing shim and measure it with gauge no.

**88765.0978**, also fit a dial gauge onto a post support.

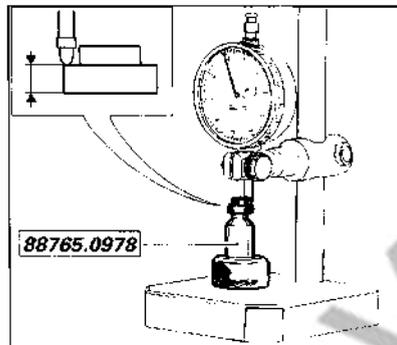
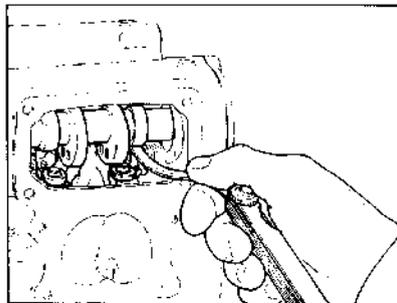
▲ Set the dial gauge with the supplied block to zero and fit the shim onto the gauge top (see figure).

▲ Measure the height of shim shoulder.

▲ Select the required shim according to the measured value. Fit the shim as described above and check for proper clearance.

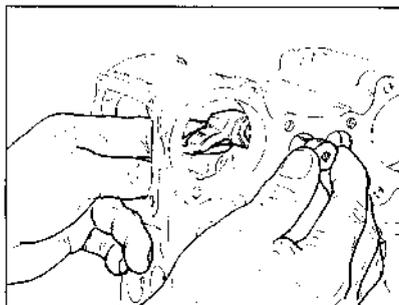
**Note**

Shim can also be checked with a dial gauge.



**Note**

L'operazione di controllo spessore può essere effettuata anche con l'impiego di un calibro digitale.



▲ Rimuovere l'albero a camme ed inserire all'interno della testata i bilancieri superiori (sono contrassegnati da lettere **A** e **S** che ne identificano l'utilizzo).

▲ Inserire il perno lubrificato dall'esterno senza spingerlo fino a battuta.

▲ Reinserire come indicato precedentemente, l'albero a camme e, spostando lateralmente i bilancieri superiori, inserire sull'estremità delle valvole, i registri di apertura.

▲ Battere fino in fondo i perni dei bilancieri superiori.

▲ Con valvola in posizione di riposo infilare la lama dello spessimetro tra bilanciere e registro. Fare attenzione a non forzare eccessivamente l'inserimento della lama vincendo così l'azione di chiusura della molla di ritorno del bilanciere di chiusura. Per evitare questo possibile inconveniente, mentre si esegue l'inserimento dello spessimetro, spingere con un cacciavite (B) verso la posizione di chiusura, il bilanciere.

▲ Il gioco deve rientrare nei valori prescritti, in caso contrario, determinare comunque il valore e sostituire il registro con altro di spessore diverso (forniti in spessori da **1,8** a **5** mm). Per il rilevamento dello spessore del registro utilizzare il calibro cod. **88705.0978**.

▲ Azzerare lo strumento ed inserire il registro sulla sommità del calibro procedendo alla misurazione.

▲ Remove the camshaft and fit the upper rocker arms into the head (they are marked with **A** and **S** ; **A** stands for Intake and **S** for Exhaust).

▲ Insert the lubricated shaft from the outside. Do not push the shaft fully home yet.

▲ Reassemble the camshaft as described above. Move the upper rocker arms on one side to fit the shims on the valves.

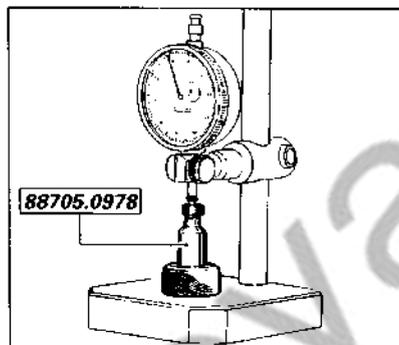
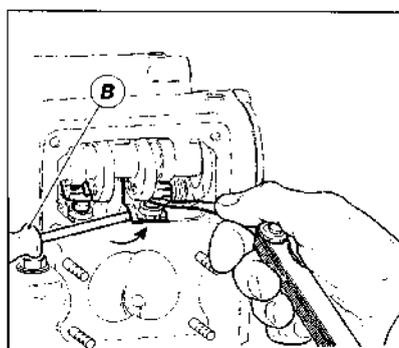
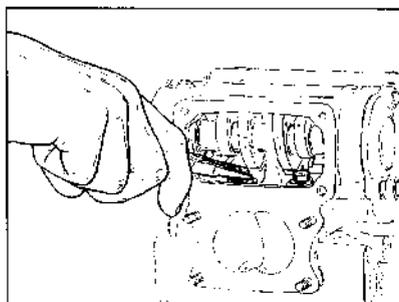
▲ Tap the upper rocker arm shafts fully home.

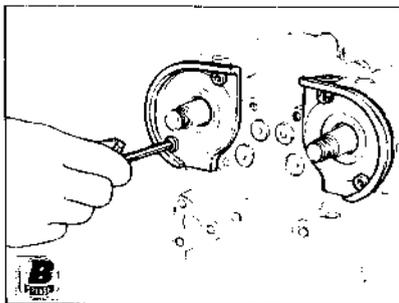
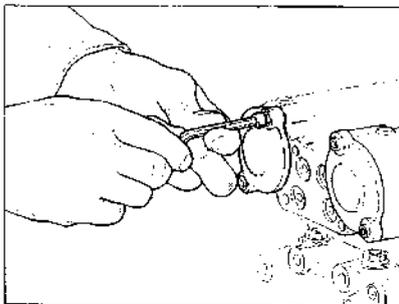
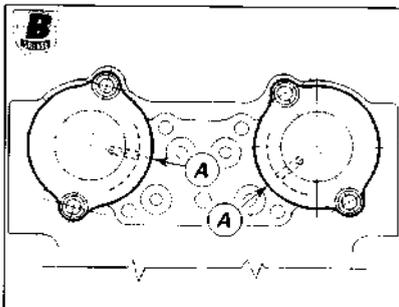
▲ With the valve in rest position, insert the feeler gauge between rocker arm and shim. Do not force the feeler gauge exceedingly against the closing rocker arm return spring. Push the rocker arm to its closing position with a screwdriver (B) while inserting the filler gauge to avoid this.

▲ Clearance must be within the specified limits. If not, measure it and replace the shim with a new one having a different thickness (**1.8** to **5** mm/**0.07** to **0.20** in. range). Measure the shim with gauge no.

**88705.0978**.

▲ Set the tool to zero and insert the shim on the gauge top to measure.





▲ Verificare che all'interno del cappellotto 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 cappellotto sulla superficie della testa, opposta al lato cinghie.

▲ Orientare il cappellotto 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 cappellotto.

▲ Installare definitivamente i supporti con gli alberi a camme lubrificandoli abbondantemente con olio motore.

▲ Applicare grasso sulla sede della guarnizione OR (vedi procedura montaggio cappellotto chiuso).

▲ Fissarli alla testa con n° 2 viti di fissaggio bloccate alla coppia prescritta.

▲ Make sure circlip, bearing and retaining ring are fitted into cover (see paragraph "Camshaft covers" under section "Engine overhaul").

▲ Lubricate inner components with engine oil and seal groove with grease.

▲ Fit seal squarely into its groove and fit the cover to the head side opposite to timing belts.

▲ Position cover so that the oilway hole (A) is facing into head.

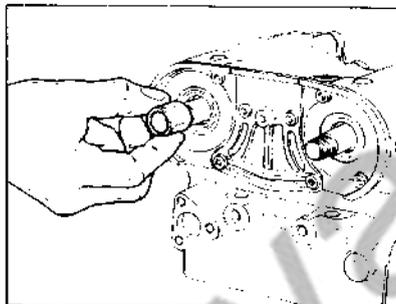
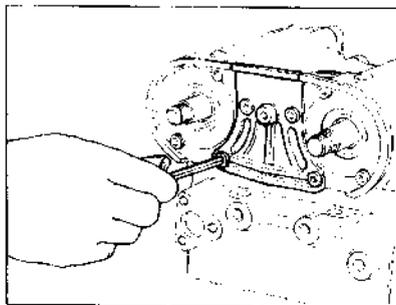
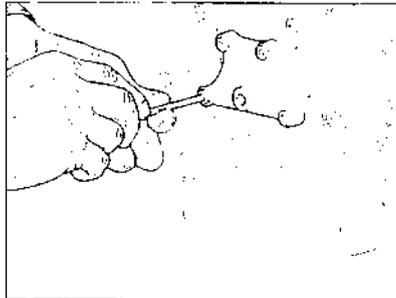
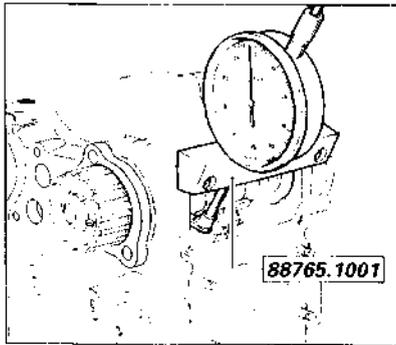
▲ Fix cover to head with 2 screw and tighten to specified torque.

▲ Follow same procedure to install the other cover.

▲ Install covers and camshafts permanently. Lubricate with abundant engine oil before refitting.

▲ Smear grease into the seal groove (see procedure for closed cover installation).

▲ Fix covers to head with 2 screws and tighten to specified torque



A questo punto del rimontaggio è possibile verificare l'alzata delle valvole utilizzando l'attrezzo cod. **88765.1001** applicato ai fori superiori di fissaggio coperchi di ispezione valvole

Per facilitare la rotazione dell'albero a camme è utile, durante la procedura di verifica alzata valvole, installare con linguetta la puleggia dentata.

▲ Azzerare il comparatore sulla posizione di valvola tutta aperta e, ruotando a mano l'albero a camme, verificare che il valore dell'alzata massima di ogni valvola, sottratto il valore del gioco di apertura, corrisponda a quello prescritto.

▲ Montare i coperchi di chiusura delle sedi dei perni bilancieri e relative guarnizioni su entrambi i lati della testa, bloccandoli con le apposite viti di fissaggio alla coppia prescritta.

▲ 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.

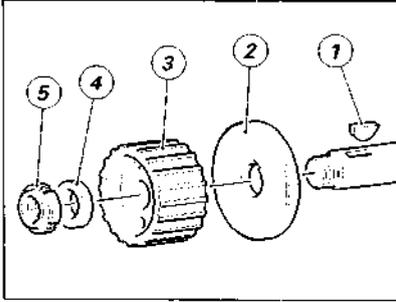
At this point, you can check valve lift with tool no. **88765.1001**. Apply tool to the upper holes of the valve inspection covers

Install the toothed pulley with the keyway to facilitate camshaft rotation.

▲ Set dial gauge to zero when valve is fully open. Rotate camshaft by hand and check that maximum lift of each valve less opening clearance is as specified.

▲ Fit the rocker arm covers with their gaskets on either side of the head. Tighten the screws to the specified torque.

▲ Remove the pulley and keyway you had installed temporarily. Lubricate spacer with abundant engine oil and placed on camshaft ends. Push spacer until it contact the inner ring of cover bearing.



▲ 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 (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.

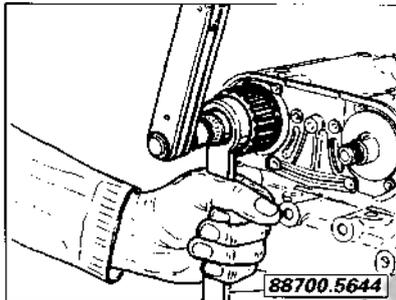
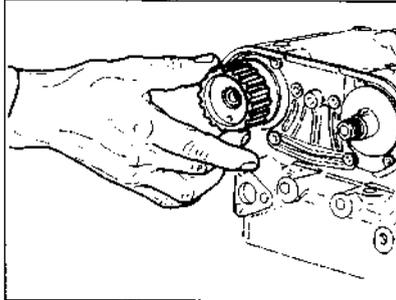
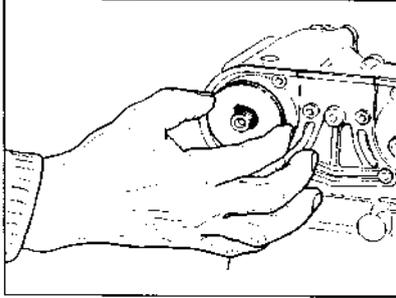
▲ Rimontare i raccordi, le flange di chiusura e tutti i componenti che sono stati rimossi dalla testa nello smontaggio.

▲ Fit a new key (1) into the keyway of each camshaft and insert the thrust washer (2) for the timing pulley.

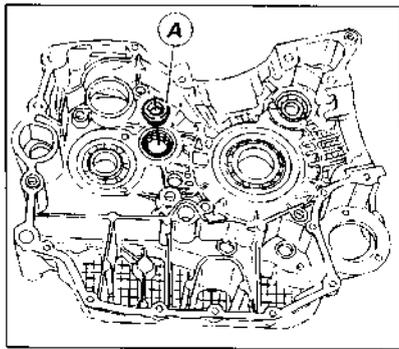
▲ Install timing pulley (3), stop washer (4) and a new locking ring nut (5).

▲ Hold pulley steady using tool no. **88700.5644** and tighten ring nut to specified torque using a torque wrench.

▲ Refit all connectors, closing flanges and any head components you have removed.

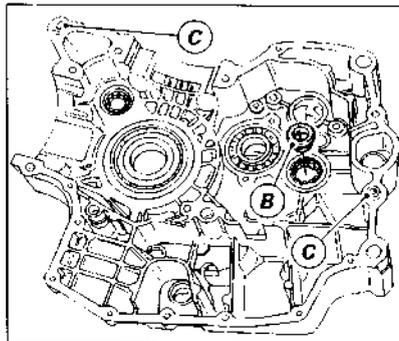


novantaventiti.it



## CHIUSURA SEMICARTER

▲ Prima di inserire il gruppo cambio nel semicarter assicurarsi che la pista interna (A) del cuscinetto di estremità dell'albero primario sia installata nel cuscinetto e non sia rimasto montata sulla parte terminale dell'albero primario. Analogo discorso vale anche per la pista interna (B) del cuscinetto di estremità dell'albero secondario sul semicarter lato frizione. Per rimuovere la pista interna del cuscinetto dall'albero cambio, utilizzare l'estrattore cod. **88713.0144**.

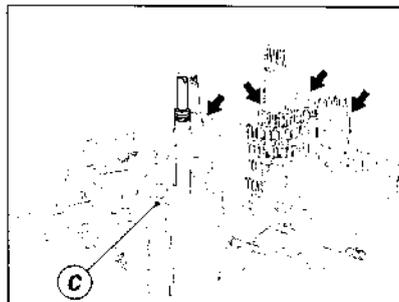


▲ Installare gli alberi cambio ed il tamburo selettore con i relativi rasamenti nel semicarter lato frizione.

▲ Montare gli alberi guida forcelle e le forcelle di innesto delle marce.

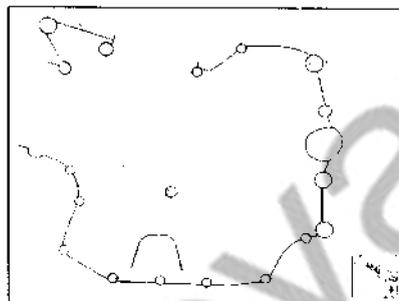
▲ Montare l'albero comando distribuzione nella sede del semicarter lato frizione.

▲ Installare i rasamenti (1) sull'albero motore con il lato smussato verso il piano di appoggio sulla mannaia dell'albero.



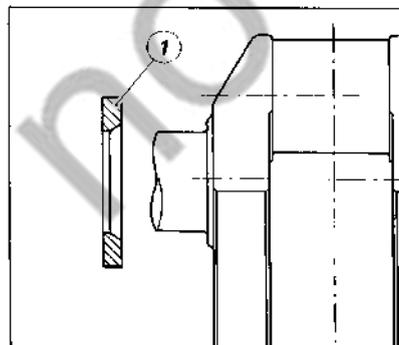
### Note

Quando si inserisce l'albero motore nel semicarter accertarsi che le bielle siano correttamente posizionate nelle rispettive sedi dei cilindri. Un posizionamento errato porterebbe inevitabilmente alla riapertura dei semicarter.



▲ Verificare prima della chiusura dei semicarter che siano installati i rasamenti sull'albero motore, sugli alberi del cambio e sul tamburo selettore e controllare che le due boccole di riferimento (C) siano inserite nei loro alloggiamenti.

▲ Applicare la guarnizione liquida "THREE BOND", secondo le modalità descritte al paragrafo "Guarnizioni" del capitolo "Note generali sulla revisione dei componenti del motore".



## CLOSING THE CASINGS

▲ Before inserting the gearbox assembly in the left casing, ensure that the inner raceway (A) of the bearing on the end of the mainshaft is in the bearing and has not remained on the end part of the mainshaft. The same applies for the inner raceway (B) of the bearing on the end of the layshaft on the right casing. To remove the inner raceway of the gearbox shaft bearing, use puller no. **88713.0144**.

▲ Install the gearbox shafts and the selector drum with the relative shims in the left casing.

▲ Fit the fork guide shafts and the gear selector forks.

▲ Fit the timing shaft in the housing on the left casing.

▲ Fit the shims (1) on the crankshaft with the rounded side contacting the crank web.

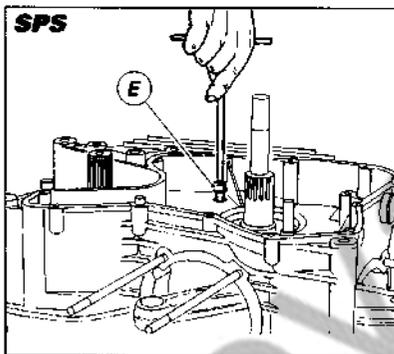
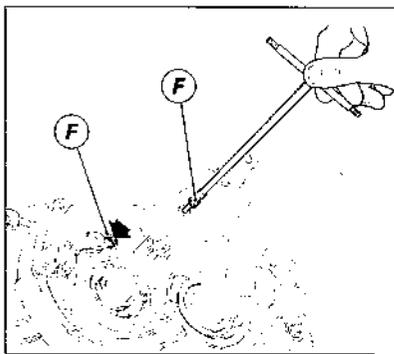
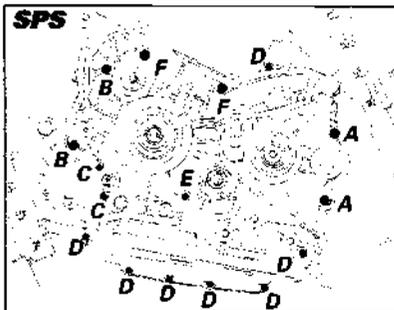
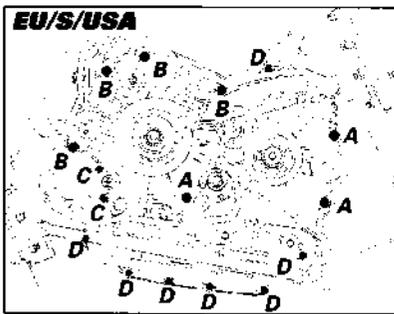


### Note

When the crankshaft is inserted in the casing, ensure that the connecting rods are correctly positioned in the respective cylinder housings. Incorrect positioning will inevitably lead to reopening of the casing.

▲ Before closing the casings, check that the shims have been fitted on the crankshaft, on the gearbox shafts and on the selector drum. Also check that the two reference bushes (C) have been inserted in their seats.

▲ Apply the "THREE BOND" liquid gasket, as described in paragraph "Seals" in chapter "General notes on engine overhaul".



▲ Montare le viti di unione seguendo lo schema di figura.

▲ Fit the connecting screws as shown in the diagram.

#### Versioni EU/S/USA

ref.	q.tà	descrizione (mm)
A	3	viti M8x75
B	4	viti M8x90
C	2	viti M6x75
D	7	viti M6x35
F	2	viti TCEI M6x80 (montate sul lato frizione con rosetta)

#### Versione SPS

ref.	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)

#### EU/S/USA versions

ref.	quantity	description (in.)
A	3	0.3x2.9 screws
B	4	0.3x3.5 screws
C	2	0.2x2.9 screws
D	7	0.2x1.4 screws
F	2	socket head screws 0.2x3.15 (fitted on clutch end with washer)

#### SPS version

ref.	quantity	description (in.)
A	2	socket head screws 0.3x2.9
B	2	socket head screws 0.3x3.5
C	2	socket head screws 0.2x2.9
D	7	socket head screws 0.2x2.9
E	1	drilled screw 0.3x2.9
F	2	socket head screws 0.2x3.15 (fitted on clutch end with washer)

▲ Serrare tutte le viti alla coppia di serraggio prescritta, partendo da quelle interne e procedendo a croce.

▲ Tighten all screws, following the numbered sequence shown in the diagram, to the specified torque values.

#### Nota per versione SPS

Fare particolare attenzione alla vite (E) che, essendo forata, è bene sostituire ad ogni rimontaggio.

#### Note on SPS

Never reuse the drilled screw (E).

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

▲ Turn crankcase over and install the 2 screws (F) on clutch side. Tighten to specified torque.

● Controllare che l'albero motore ruoti con una certa interferenza sui cuscinetti di banco.

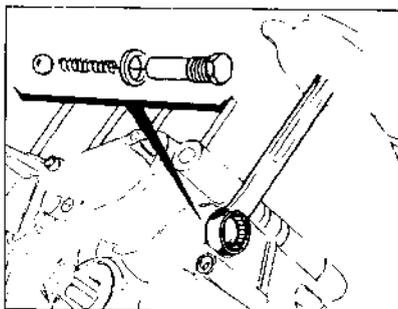
● Check that the crankshaft rotates with a certain amount of interference in the main bearings.

● Controllare che gli alberi del cambio abbiano il gioco assiale prescritto, in caso contrario agire sulle rondelle di rasamento (vedi paragrafo "Spessorazione alberi cambio" del capitolo "Revisione motore").

● Check that gearbox shafts have the specified end float. If not so, adjust with shims (see paragraph "Shimming the gearbox shafts" in chapter "Gearbox overhaul").

● Assicurarsi che tutti gli organi montati ruotino o si spostino correttamente.

● Ensure that all fitted parts can rotate or move correctly.



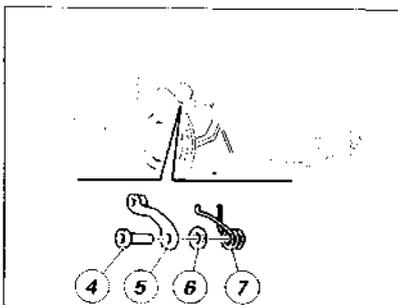
### **RIMONTAGGIO DISPOSITIVI DI SELEZIONE E FERMO MARCE**

▲ Installare la sfera, la molla e la guarnizione del dispositivo di selezione posizione folle, quindi serrare la vite alla coppia di serraggio prescritta.

▲ Se è stato rimosso durante lo smontaggio, installare sul lato esterno del semicaratter lato frizione il gruppo della levetta fermo marce.

▲ Infilare sulla vite (4): la levetta (5) nel verso raffigurato, la rosetta (6), la molla (7).

▲ Montare sul semicaratter posizionando correttamente le estremità della molla (7) e bloccare la vite (4) alla coppia prescritta.



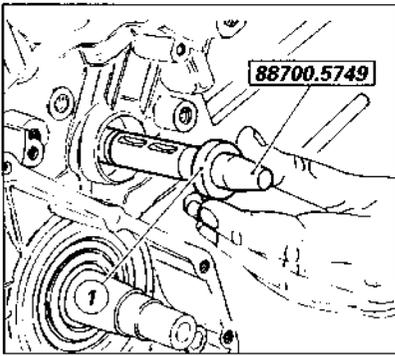
### **REFITTING GEAR SELECTOR AND GEAR STOPPER**

▲ Install ball, spring and seal of neutral selector, then tighten the screw to the specified torque.

▲ If you removed the gear stopper lever assembly, refit it on the outside of RH casing.

▲ Slide lever (5) in the shown mounting position, washer (6) and spring (7) on screw (4).

▲ Fit screw (4) into casing taking care to set the end of spring (7) in the correct position. Tighten screw (4) to specified torque.



## RIMONTAGGIO PULEGGE DISTRIBUZIONE

▲ Nel caso fosse stato rimosso, rimontare l'anello di tenuta (1) sul semicarter lato frizione utilizzando un tampone adatto e posizionandolo con il lato provvisto di molla verso l'interno.

Per evitare di danneggiare la tenuta dell'anello, inserire all'estremità dell'albero comando distribuzione l'apposito cappuccio di protezione **88700.5749**.

▲ Installare l'anello di arresto (2) sull'albero comando distribuzione.

▲ Posizionare sull'albero comando distribuzione:

il distanziale (3);

la linguetta (4) con l'orientamento originale;

la puleggia posteriore (5), con il bordino verso il carter;

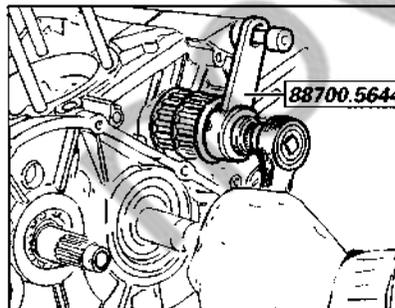
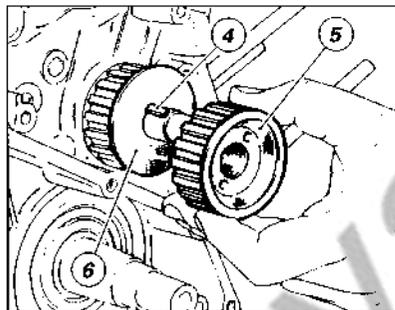
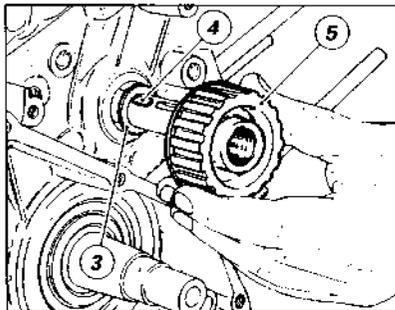
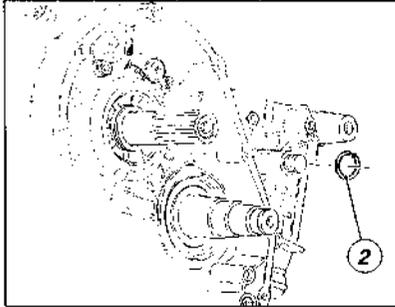
la rondella di guida (6);

la seconda linguetta (4) con l'orientamento originale;

l'altra puleggia (5), con il bordino verso l'operatore;

la rosetta e la ghiera autobloccante, con il lato piano rivolto verso la rosetta.

▲ Bloccare con l'attrezzo **88700.5644** la puleggia e serrare alla coppia prescritta la ghiera autobloccante utilizzando l'apposita bussola in dotazione all'attrezzo.



## TIMING BELT ROLLERS

▲ If it has been removed, refit the seal ring (1) on the right casing using a drift. Position it with the side with the spring facing inwards.

To prevent damage to the ring seal, insert a protection cap **88700.5749** on the end of the timing shaft.

▲ Fit the circlip (2) on the timing shaft.

▲ Position the following on the timing shaft:

spacer (3);

key (4) in the original mounting position;

rear roller (5) with the rim facing the casing;

guide washer (6);

second key (4) also in the original mounting position;

the other roller (5) with the edge facing operator;

washer and self-locking ring nut, with the flat side facing the washer.

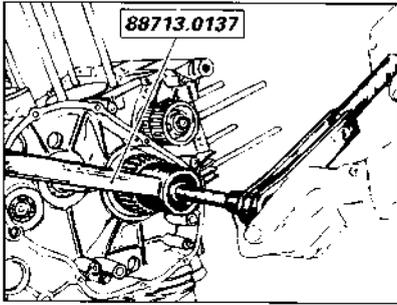
▲ Use service tool **88700.5644** to secure the pulley and tighten the self-locking ring nut to the specified torque using the bush supplied with the service tool.

### Caution

To prevent accidental loosening and resulting engine damage, use new self-locking ring nuts on all timing belt rollers every time you refit the rollers.

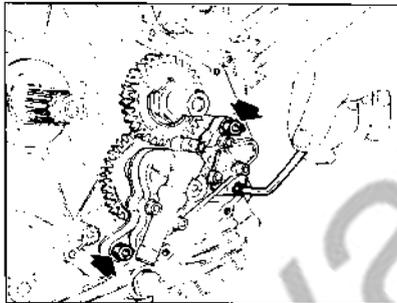
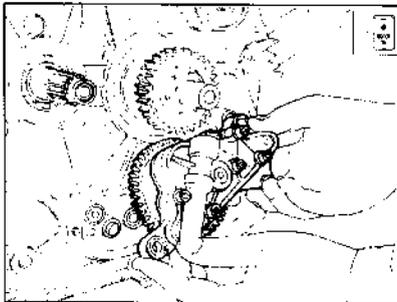
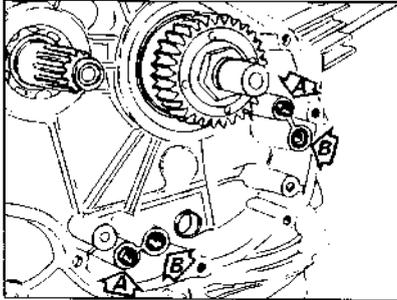
### Importante

Per evitare allentamenti accidentali che causerebbero gravi danni al motore, è necessario utilizzare ghiera autobloccanti nuove in corrispondenza del fissaggio di tutte le pulegge distribuzione.



## INGRANAGGIO TRASMISSIONE PRIMARIA E POMPA OLIO

- ▲ Sgrassare accuratamente la superficie conica dell'albero motore e la corrispondente sull'ingranaggio della trasmissione primaria.
- ▲ Posizionare la linguetta e l'ingranaggio della trasmissione primaria sull'albero motore.
- ▲ Posizionare la rondella di sicurezza e bloccare l'ingranaggio utilizzando l'attrezzo **88713.0137**.
- ▲ Serrare il dado di fissaggio alla coppia prescritta.
- ▲ Ripiegare la rondella.
- ▲ Posizionare le boccole di riferimento (A) ed i gommini OR (B) di tenuta olio nel carter.
- ▲ Riempire la pompa olio con olio motore e posizionarla sul carter.
- ▲ Bloccare tutte le viti alla coppia prescritta.

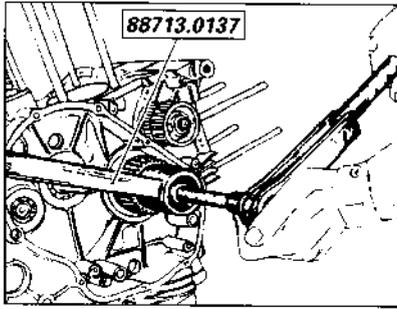


- 
**Importante**  
 Verificare dopo il serraggio delle viti che tra i denti degli ingranaggi non vi sia interferenza.

## PRIMARY DRIVE GEAR AND OIL PUMP

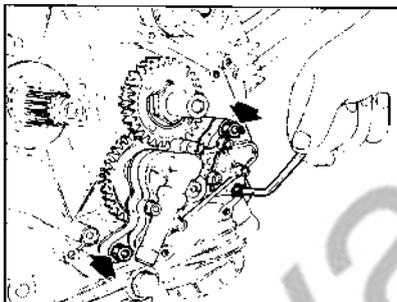
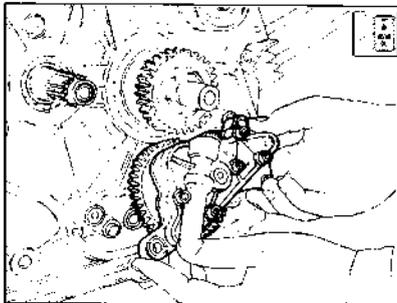
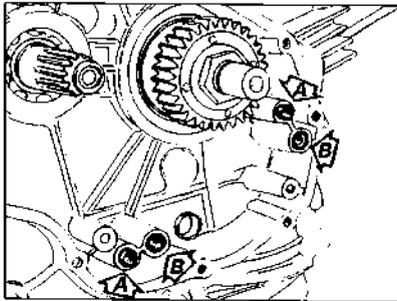
- ▲ Thoroughly degrease the taper end of the crankshaft and the matching surface of the primary drive gear.
- ▲ Place the key and the gear of the primary drive gear on the crankshaft.
- ▲ Fit the safety washer and secure the gear using service tool **88713.0137**.
- ▲ Tighten the fixing nut to the specified torque value.
- ▲ Bend the washer.
- ▲ Place the reference bushes (A) and the O-rings (B) in the casing.
- ▲ Fill the oil pump and fit it on the casing.
- ▲ Tighten all screws to the specified torque.

- 
**Caution**  
 After tightening the screws, check for interference between gear teeth.



## INGRANAGGIO TRASMISSIONE PRIMARIA E POMPA OLIO

- ▲ Sgrassare accuratamente la superficie conica dell'albero motore e la corrispondente sull'ingranaggio della trasmissione primaria.
- ▲ Posizionare la linguetta e l'ingranaggio della trasmissione primaria sull'albero motore.
- ▲ Posizionare la rondella di sicurezza e bloccare l'ingranaggio utilizzando l'attrezzo **88713.0137**.
- ▲ Serrare il dado di fissaggio alla coppia prescritta.
- ▲ Ripiegare la rondella.
- ▲ Posizionare le boccole di riferimento (A) ed i gommini OR (B) di tenuta olio nel carter.
- ▲ Riempire la pompa olio con olio motore e posizionarla sul carter.
- ▲ Bloccare tutte le viti alla coppia prescritta.



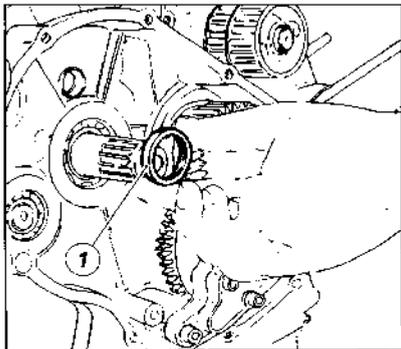
## PRIMARY DRIVE GEAR AND OIL PUMP

- ▲ Thoroughly degrease the taper end of the crankshaft and the matching surface of the primary drive gear.
- ▲ Place the key and the gear of the primary drive gear on the crankshaft.
- ▲ Fit the safety washer and secure the gear using service tool **88713.0137**.
- ▲ Tighten the fixing nut to the specified torque value.
- ▲ Bend the washer.
- ▲ Place the reference bushes (A) and the O-rings (B) in the casing.
- ▲ Fill the oil pump and fit it on the casing.
- ▲ Tighten all screws to the specified torque.

### Caution

After tightening the screws, check for interference between gear teeth.

- **Importante**  
Verificare dopo il serraggio delle viti che tra i denti degli ingranaggi non vi sia interferenza.



## RIMONTAGGIO COPERCHIO FRIZIONE

▲ Installare sull'albero primario del cambio il distanziale (1) e l'ingranaggio di trasmissione primaria (2), completo di cuscinetti e paraolio interno nuovo.

▲ Installare nella sede del semicarter la guarnizione OR (3) e verificare che sia installata la boccola di centraggio (4).

▲ In caso di sostituzione dell'anello di tenuta (5) rimontare il particolare nuovo all'interno del coperchio frizione disponendolo con il lato provvisto di molla rivolto verso il seeger.

▲ Verificare, prima del montaggio, che gli spigoli della cava del seeger siano esenti da bave che potrebbero danneggiare l'anello di tenuta.

Inserire poi il rasamento (6) e il seeger (7).



### Importante

Affinché l'anello di tenuta lavori bene, deve risultare un gioco di montaggio tale da permettere la rotazione del seeger.

Se la rotazione risulta difficoltosa occorre rimuovere il rasamento (6) e reinstallare solo il seeger (7).

## REFITTING THE CLUTCH COVER

▲ Fit spacer (1) and primary drive gear (2) with bearing and new inner oil seal on gearbox mainshaft.

▲ Place the O-ring (3) into the groove in the casing and make sure the centering bush (4) is installed.

▲ If you are changing the seal (5), fit the new seal into the clutch cover with the spring facing the circlip.

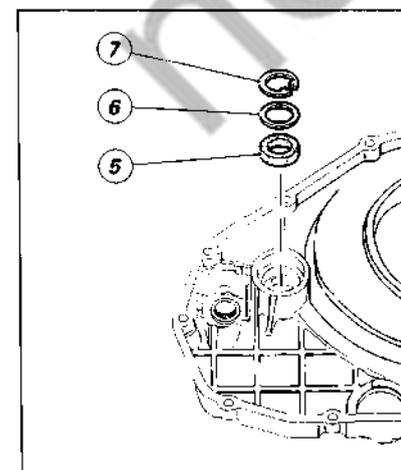
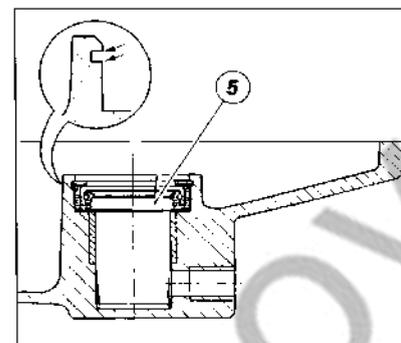
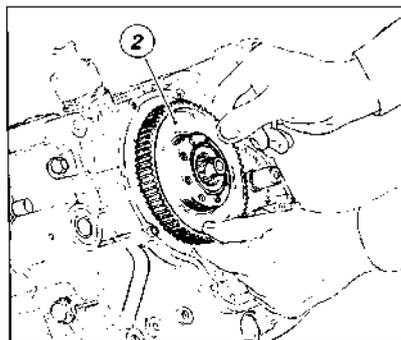
▲ Before assembling, check the edges of the circlip groove for any burrs that might damage the seal. Fit shim (6) and circlip (7).

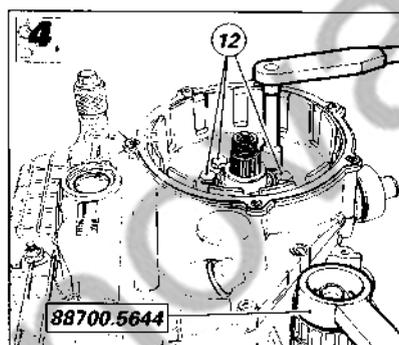
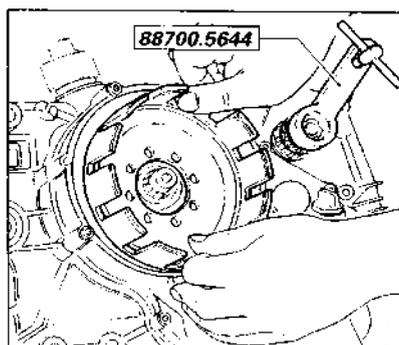
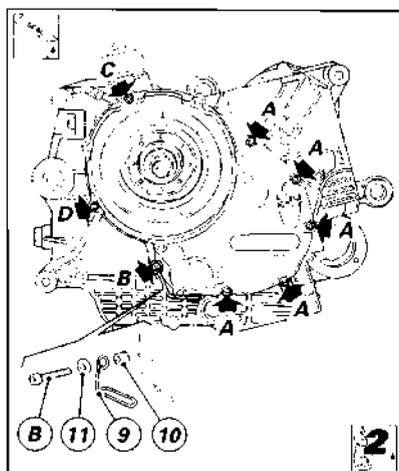
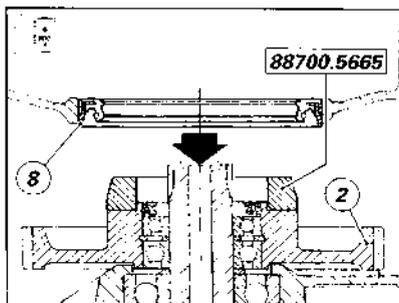


### Important

For the seal to do a proper job, assembly clearance must be such that circlip can rotate in its groove.

If circlip turns hard, remove shim (6) and fit the circlip (7) only.





▲ Installare un anello di tenuta (8) nuovo sul coperchio frizione, rivolto come in figura, e lubrificare i labbri di tenuta con olio motore.

▲ Dopo aver pulito e sgrassato le superfici di accoppiamento installare la guarnizione liquida.

▲ Montare sull'ingranaggio (2) la speciale bussola cod. **88700.5665** quindi accoppiare il coperchio al semicaratter.

▲ Rimuovere la bussola.

▲ Inserire le viti di fissaggio, applicando frenafili sulla filettatura, e la staffetta (9) con relativo distanziale (10) e rosetta (11) seguendo lo schema di figura:

ref	q.tà	descrizione (mm)
A	5	viti <b>M6x25</b>
B	1	viti <b>M6x35</b>
C	1	vite <b>M6x65</b>
D	1	vite <b>M6x70</b>

▲ Serrare alla coppia prescritta le viti di fissaggio procedendo a croce.

▲ Assemblare la campana frizione e l'ingranaggio impuntando le 8 viti (12) di fissaggio, dopo aver applicato frenafili sulla filettatura.

▲ 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.

▲ Fit a new seal (8) into clutch cover. Position seal as shown in the figure and use engine oil on lip seals.

▲ Clean and degrease the mating surfaces and spread fluid gasket.

▲ Fit the special bush no.

**88700.5665** into gear (2) then fit cover onto casing.

▲ Remove the bush.

▲ Apply threadlocker to the threads of the retaining screws and fit screw and bracket (9) with relative spacer (10) and washer (11) as shown in the figure.

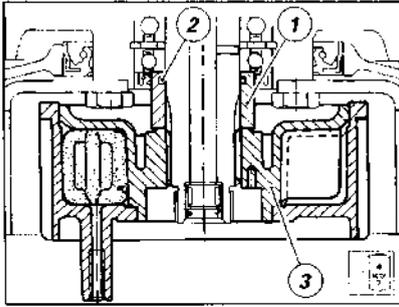
ref.	q.ty	description (in.)
A	5	<b>0.24x0.9</b> screws
B	1	<b>0.24x1.3</b> screws
C	1	<b>0.24x2.5</b> screws
D	1	<b>0.24x2.7</b> screws

▲ Tighten the retaining screws in a cross sequence.

▲ Assemble clutch housing and gear starting the 8 retaining screws (12) in their holes. Apply threadlocker to the threads before proceeding.

▲ Place tool no. **88700.5644** as shown in the figure to hold clutch housing steady while tightening the screws.

▲ Tighten the screw in a cross sequence to the specified torque.



## RICOMPOSIZIONE FRIZIONE

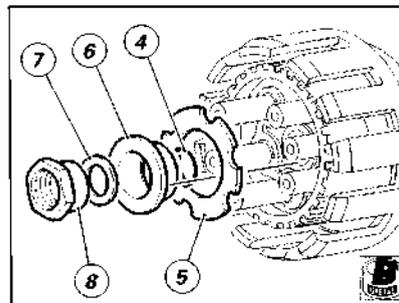
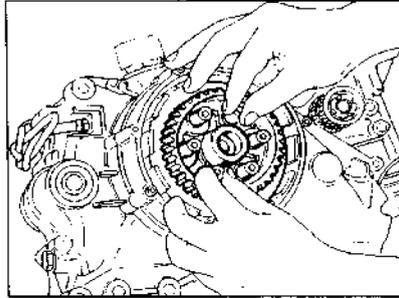
▲ Inserire il distanziale (1), con anello OR (2) opportunamente lubrificato, e il tamburo frizione (3) completo di parastrappi sull'albero primario.

▲ Inserire l'anello OR (4), opportunamente lubrificato, sull'estremità dell'albero primario ed installare la rosetta di appoggio (5).

▲ Introdurre poi la bussola (6) nel perno di centraggio sul mozzo parastrappi e inserire al suo interno la rondella di sicurezza (7) e il dado (8).

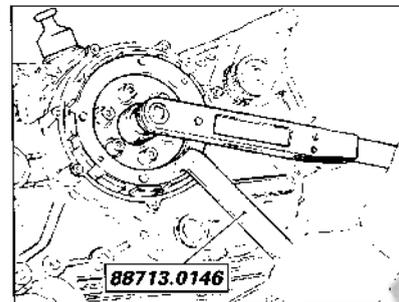
▲ Bloccare il tamburo frizione utilizzando l'attrezzo **88713.0146** e serrare il dado di fissaggio alla coppia prescritta.

▲ Introdurre la serie dei dischi frizione rispettando il seguente ordine:



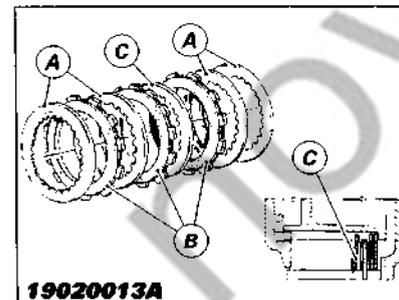
### Versioni EU/S/ USA (cod. 19020013A):

- due dischi condotti (A) spessore 2 mm;
- un disco conduttore (B) spessore 3 mm;
- il disco bombato (C) spessore 1,5 mm, montato come in sezione;
- seguirà la serie di 6 dischi conduttori (B) alternati a 6 dischi condotti (A); l'ultimo di questi chiuderà il pacco.



### Versione SPS (cod. 19020042A):

- un disco condotto (A) spessore 2 mm;
- un disco bombato (C) spessore 1,5 mm, montato come in sezione;
- un disco conduttore (D) spessore 2,5 mm;
- un disco condotto (E) spessore 1,5 mm;
- la serie di 6 dischi conduttori (D) alternati a 5 dischi condotti (A);
- il secondo disco condotto (E);
- l'ultimo disco conduttore (D);
- terminerà il pacco il secondo disco bombato (C), montato come in sezione.



## CLUTCH REASSEMBLY

▲ Insert the spacer (1), with lubricated O-ring (2) and the clutch drum (3) with cush drive pads on the mainshaft.

▲ Insert the lubricated O-ring (4) on mainshaft end and fit the thrust washer (5).

▲ Then insert the bush (6) in the centering pin on the cush drive pad hub and insert the safety washer (7) and nut (8) inside it.

▲ Secure clutch drum using service tool **88713.0146** and tighten lock nut to the specified torque.

▲ Insert the set of clutch plates in the following order:

### EU/S/USA versions (no. 19020013A):

- two driven plates (A) with 2 mm/0.0778 in. thickness;
- a drive plate (B) with 3 mm/0.11 in. thickness;
- one spring plate (C) with 1.5 mm/0.06 in. thickness, fitted as shown in the cross-section view;
- the set of 6 drive plates (B) alternating with 6 driven plates (A); when the last of these is fitted, the pack is complete.

### SPS version (no. 19020042A):

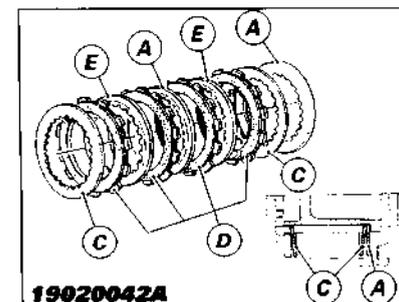
- one driven plate (A), thickness 2 mm/0.078 in.;
- one spring plate (C), thickness 1.5 mm/0.06 in., see position in cross-section;
- one drive plate (D), thickness 2.5 mm/0.09 in.;
- one driven plate (E), thickness 1.5 mm/0.06 in.;
- 6 drive plates (D), alternating them with 5 driven plates (A);
- the second driven plate (E);
- the last drive plate (D);
- the second spring plate (C), positioned as shown in the cross-section view, goes in last to complete the pack.

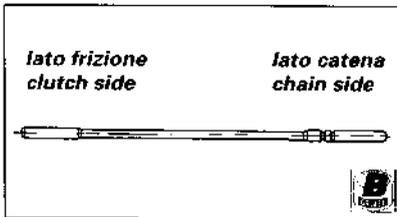
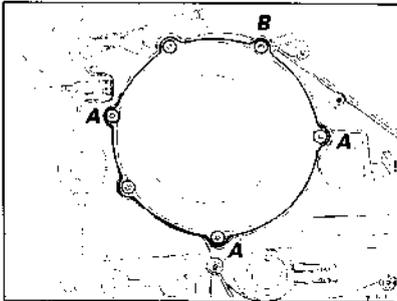
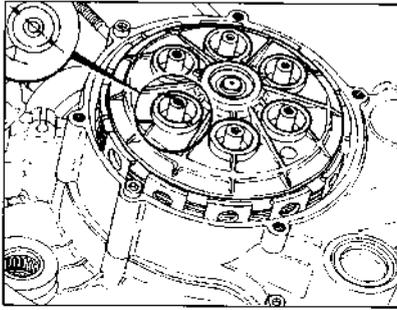
### Caution

After refitting the original plate pack or after fitting a new plate pack, check clutch fluid level in the reservoir.

### Importante

Dopo il rimontaggio del pacco dischi originale o di uno nuovo, verificare sempre il livello del liquido nel serbatoio.





- ▲ Lubrificare con olio motore il foro interno dell'albero primario.
- ▲ Inserire il perno di comando nel cuscinetto del piatto spingidisco.
- ▲ Montare il piatto spingidisco posizionato in modo che il riferimento praticato all'estremità di uno dei perni del tamburo, corrisponda con quelli praticati ai margini dello spingidisco.
- ▲ Inserire in ogni cavità una molla e uno scodellino e bloccare con le relative viti alla coppia prescritta.
- ▲ Posizionare la guarnizione insonorizzante (non prevista nella versione SPS) e il coperchio d'ispezione frizione.
- ▲ Inserire le viti di fissaggio seguendo lo schema riportato in figura.

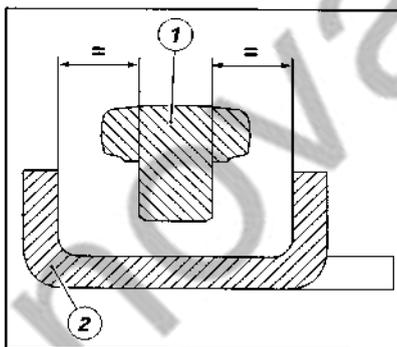
ref.	q.tà	descrizione (mm)
A	3	viti M6x20
B	1	viti M6x70

- ▲ Bloccarle alla coppia prescritta operando a croce.
- ▲ Dal lato catena del carter inserire l'astina di comando, opportunamente ingrassata, con montati i due anelli OR. La parte con anelli OR deve trovarsi sul lato catena.

- ▲ Smear the inner bore of mainshaft with engine oil.
- ▲ Insert the control pin in the pressure plate bearing.
- ▲ Fit the pressure plate so that the mark etched at the end of one of the drum pins matches the marks on the edge of the pressure plate hole.
- ▲ Insert a spring and a cap in each hole and tighten the screws to the specified torque.
- ▲ Position the soundproofing seal (not fitted on the SPS version) and the clutch inspection cover.
- ▲ Insert the retaining screws in the order given in the figure at the side.

ref.	q.ty	description (in.)
A	3	0.2x0.8 screws
B	1	0.2x2.7 screws

- ▲ Tighten the screws in a cross sequence to the specified torque.
- ▲ From the left side of the casing, insert the greased pushrod with the two O-rings fitted to it. The end with the O-rings installed goes in first.



### LEVERAGGIO SELEZIONE MARCE

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.

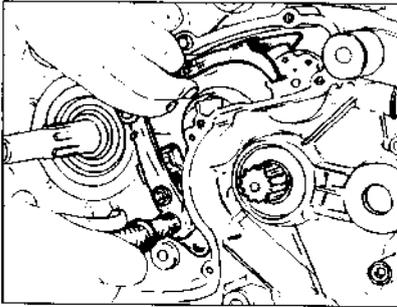
- Il perno della leva deve risultare equidistante rispetto ai bordi della piastrina.
- ▲ Per modificare detta posizione agire sull'apposito perno eccentrico (3) dopo aver allentato il controdado (4).
- ▲ Serrare il controdado e procedere al rimontaggio del leveraggio con le apposite viti di fissaggio.



### GEAR SELECTOR LEVER

If the selector lever components have been separated during disassembly, you must correctly position the lever (1) in relation to the stop plate (2).

- The lever pin must be in the exact centre of the plate.
- ▲ To adjust the position, loosen the lock nut (4) and use the eccentric pin (3).
- ▲ Tighten the lock nut and refit the lever with the retaining screws.



▲ Posizionare il leveraggio di selezione marce completo di albero di comando, molla e piastrina.

▲ Posizionare la forcella comando tamburo del cambio 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 seconda marcia.

▲ Installare il piastrino cod. **88713.1091** nei perni dell'albero comando forcelle.

▲ Allineare la tacca, corrispondente alla mezziera dell'arpione di spostamento albero comando forcelle, con l'estremità del piastrino.

▲ Su questa posizione serrare le viti di fissaggio del leveraggio di selezione marce applicando frenafilietti prescritto.

▲ Con cambio in posizione di riposo verificare che la corsa della leva in fase di innesto e in scalata risulti uguale. Analoga situazione deve verificarsi anche con marcia inserita.

▲ Agendo sulla leva comando cambio e contemporaneamente ruotando il pignone provare l'inserimento di tutte le marce in fase di innesto e in scalata.

▲ Rimuovere leva e pignone.

▲ Position the gear selector lever with control shaft, spring and plate.

▲ Position the gearbox drum selector fork in the centre of the drum rollers.

▲ Fit the gear change lever (or a service lever) and the engine sprocket and shift to second gear.

▲ Fit the plate code number **88713.1091** in the fork shaft pins.

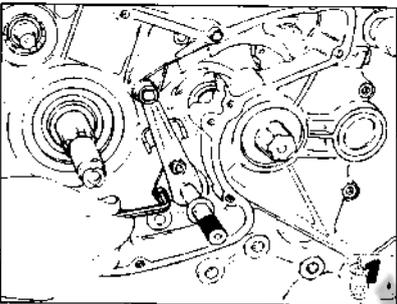
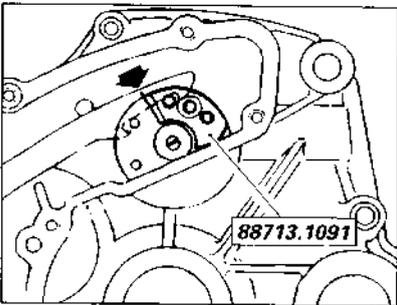
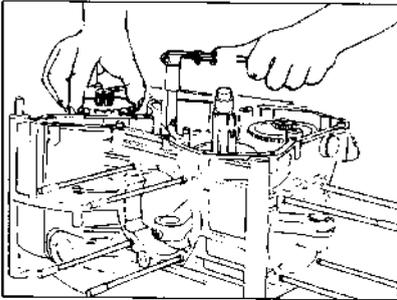
▲ Align the notch, in the centre of the fork shaft pawl, with the end of the plate.

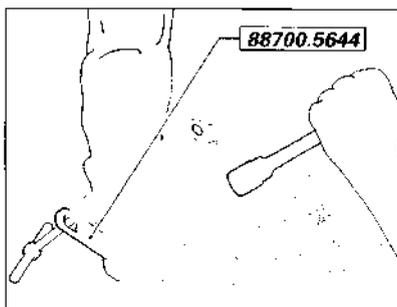
▲ Then tighten the gear selector lever retaining screws

▲ With the gearbox in neutral, check that the stroke of the lever during engagement and changing up is the same. The same should apply when a gear is engaged.

▲ Use the gear change lever and turn the sprocket at the same time to check that all gears engage smoothly during engagement and changing up.

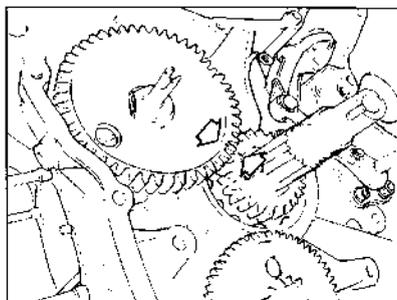
▲ Remove the lever and the sprocket.





### **INGRANAGGIO DISTRIBUZIONE**

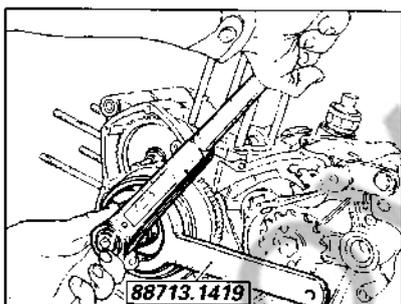
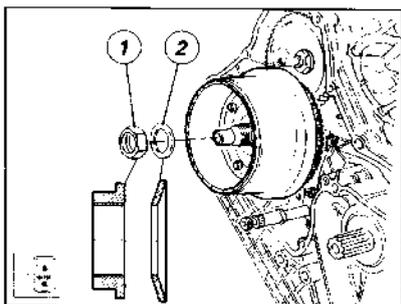
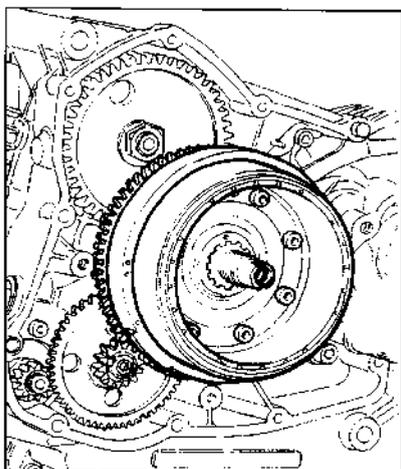
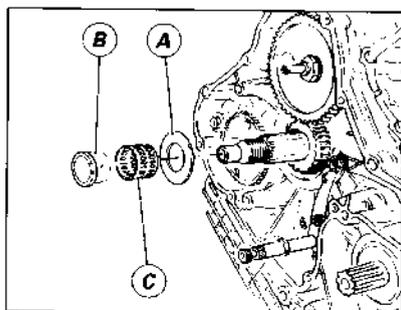
- ▲ Installare una linguetta diritta nuova nella sede dell'albero rinvio distribuzione
- ▲ Inserire l'ingranaggio di rinvio sull'albero ed installare la rosetta di sicurezza e il dado.
- ▲ Montare sulla puleggia l'attrezzo cod. **88700.5644** per impedire la rotazione dell'albero di rinvio distribuzione quindi bloccare il dado alla coppia prescritta.
- ▲ Ribadire la rosetta di sicurezza sul dado.
- ▲ Installare la linguetta nella sede dell'albero motore.
- ▲ Inserire l'ingranaggio di comando distribuzione sull'albero motore posizionandolo con il riferimento allineato con quello praticato sull'ingranaggio di rinvio.



### **TIMING GEAR**

- ▲ Fit a new straight key into the keyway in the timing lay shaft.
- ▲ Slide timing lay gear onto shaft, fit safety washer and snug nut finger tight.
- ▲ Fit tool no. **88700.5644** onto the belt roller to prevent rotation of timing lay shaft and tighten nut to specified torque.
- ▲ Bend edges of safety washer over nut.
- ▲ Fit key into keyway in crankshaft.
- ▲ Slide timing drive gear onto crankshaft. Line up gear reference mark with the mark etched on the timing lay gear.

novantaventit



## VOLANO

- ▲ Montare sull'anello interno (B) la gabbia a rulli (C) e la rondella (A).
- ▲ Ingrassare il lato di contatto della rondella (A) con l'ingranaggio comando distribuzione, per mantenerla in posizione.
- ▲ Installare il gruppo appena assemblato sull'albero motore, portando a contatto la rondella con l'ingranaggio comando distribuzione ed inserendo su quest'ultimo la sporgenza dell'anello interno (B).
- ▲ Se durante lo smontaggio è stata rimossa la ruota libera (1) dal volano è necessario procedere al rimontaggio seguendo le indicazioni riportate al paragrafo "Ruota libera e dispositivo di avviamento" del capitolo "Revisione motore".
- ▲ Inserire l'ingranaggio condotto d'avviamento con la parte più sporgente del mozzo nella ruota libera e procedere all'installazione sul motore.

Quando si monta il gruppo volano-ruota libera appena composto, evitare di spostare la rondella (A) sull'anello interno (B); questo potrebbe provocare un dannoso tensionamento dell'albero motore dopo il serraggio finale del dado.

▲ Il volano deve essere posizionato con il proprio segno di riferimento allineato con lo scasso dell'albero motore.

▲ Installare la molla a tazza (2) e un nuovo dado (1), dopo averli opportunamente lubrificati con olio motore.

**Importante**  
Utilizzare sempre un dado nuovo per il bloccaggio del volano.

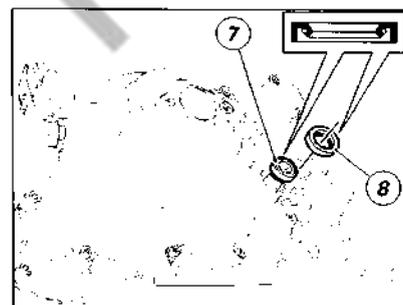
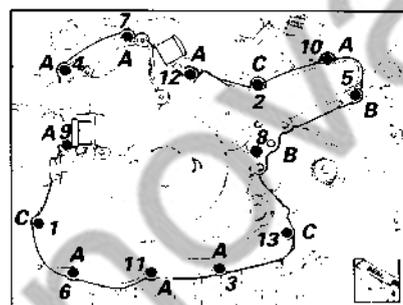
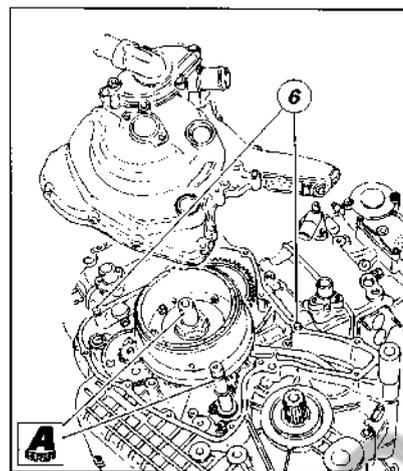
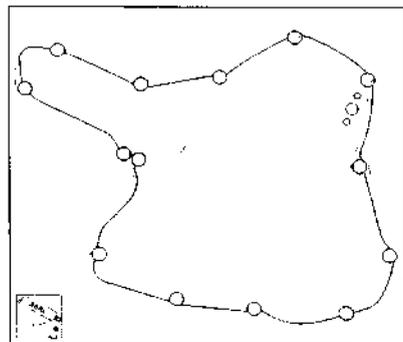
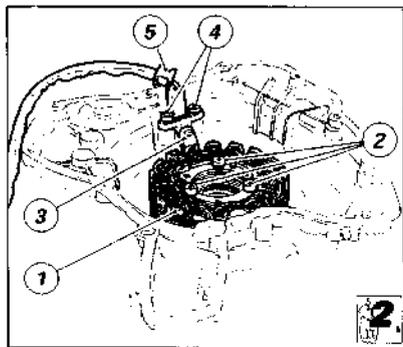
▲ Bloccare il rotore con l'attrezzo **88713.1419** e serrare il dado di fissaggio alla coppia prescritta.

## FLYWHEEL

- ▲ Fit roller bearing (C) and washer (A) on inner ring.
- ▲ Grease the face of washer (A) that will contact the timing drive gear so that washer will stay in place.
- ▲ Install the assembly onto crankshaft so that washer contacts timing drive gear and inner ring slides onto gear.
- ▲ If the starter clutch (1) has been removed from the flywheel during disassembly, refit following the instructions in paragraph "Starter clutch and clutch" in chapter "Engine overhaul".
- ▲ Fit the starter driven gear with the protruding end of the hub facing into the starter clutch and fit onto engine. When assembling the flywheel-starter clutch assembly, make sure the washer (A) stays firmly seated on inner ring (B). If the washer slips out of place, the crankshaft will be too tight and might damage when nut is tightened.
- ▲ Position flywheel with its reference mark aligned with the recess in the crankshaft.
- ▲ Then fit spring washer (2) and a new nut (1). Use engine oil on both before fitting.

**Important**  
Always use a new nut to secure flywheel in place.

▲ Secure the rotor with service tool **88713.1419** and tighten the lock nut to the specified torque.



## COPERCHIO ALTERNATORE

▲ Installare sul coperchio alternatore lo statore (1), disponendolo con l'uscita del cavo verso il coperchio e in direzione dello scasso sul coperchio.

▲ Applicare frenafili sulle viti (2) di fissaggio statore e bloccarle alla coppia prescritta.

▲ Installare sopra al cavo il piastrino (3) e fissarlo al coperchio con 2 viti (4).

▲ Inserire il gommino (5) nello scasso del coperchio.

▲ Prima del rimontaggio assicurarsi che sul coperchio alternatore sia installato il cuscinetto in corrispondenza dell'albero motore.

▲ Pulire da eventuali incrostazioni e sgrassare le superfici di accoppiamento del semicaratter sinistro e del coperchio alternatore.

▲ Applicare la guarnizione liquida sulla superficie del coperchio, contornando i fori delle viti e delle boccole di fissaggio.

▲ Montare le due boccole (6) di riferimento.

▲ Lubrificare con grasso l'estremità dell'albero motore e l'arpione cambio per facilitare l'inserimento del coperchio. Fare particolare attenzione quando si posiziona il coperchio sul semicaratter che l'estremità dell'alberino di comando pompa vada ad inserirsi perfettamente nelle scanalature dell'albero di rinvio distribuzione e che l'estremità dell'albero motore non trovi difficoltà ad inserirsi nel cuscinetto.

▲ Inserire le viti di fissaggio seguendo lo schema di figura.

ref.	q.tà	descrizione (mm)
A	8	viti M6x25
B	2	viti M6x20
C	3	viti M6x30

▲ Serrare alla coppia prescritta le viti di fissaggio seguendo la sequenza numerica riportata in figura.

▲ Installare sul coperchio alternatore, in corrispondenza del perno comando cambio, l'anello di tenuta (7) con il lato provvisto di molla rivolto verso il coperchio.

▲ Installare nel semicaratter lato catena, sull'albero secondario cambio, l'anello di tenuta (8), nel verso di montaggio del precedente.

▲ Portare in battuta entrambi gli anelli di tenuta utilizzando tamponi adatti.

## GENERATOR COVER

▲ Fit stator (1) onto generator cover. Place stator with cable output facing the cover and pointing the recess in the cover.

▲ Use threadlocker on the retaining screws (2) of the stator and tighten to the specified torque.

▲ Fit plate (3) onto cable and fix plate to casing with 2 screws (4).

▲ Insert oil seal (5) into recess in casing.

▲ Before refitting, check that the crankshaft bearing is in place into cover.

▲ Clean off any deposits and degrease mating surfaces of left casing and generator cover.

▲ Apply fluid gasket to the cover surface around the holes for screws and bushes.

▲ Fit the two locating bushes (6).

▲ Grease the end of crankshaft and gear selector pawl to facilitate cover installation. When positioning the generator cover onto the crankcase, make sure the pump shaft fits perfectly into the timing lay shaft grooves and crankshaft end slides easily into the bearing.

▲ Position the retaining screws as shown in the figure.

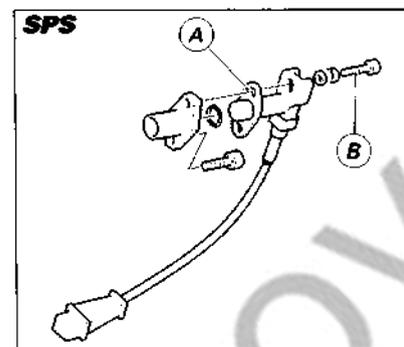
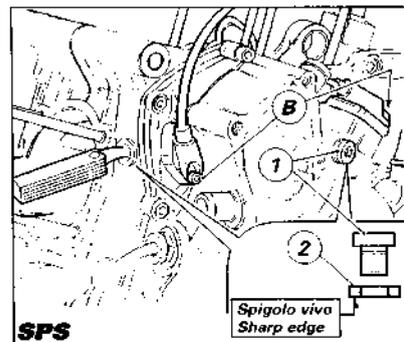
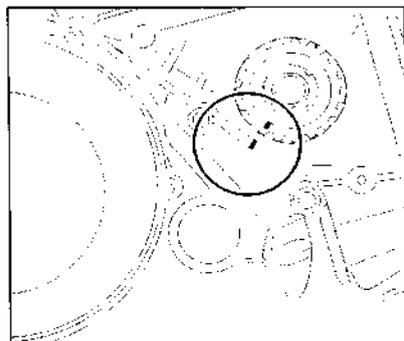
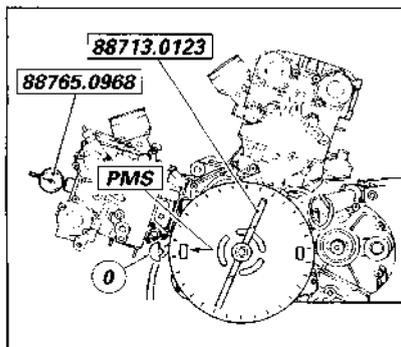
ref.	qty.	description (in.)
A	8	screws 0.2x0.9
B	2	screws 0.2x0.8
C	3	screws 0.2x1.2

▲ Tighten the screws to the specified torque following the sequence shown in the figure.

▲ Fit the seal (7) on generator cover at the gear change pin. Seal spring must be facing into cover.

▲ Place seal (8) into LH casing. Mounting position is same as generator cover seal.

▲ Drive both seals fully home using suitable drifts.



## CONTROLLO TRAFERRO SENSORI

↳ 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** e il comparatore **88765.0968** 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.

↳ 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 (0) dell'attrezzo.

### Versione SPS

↳ Dopo aver rimosso il tappo (1) con guarnizione (2) dal foro ricavato sulla parete frontale del semicartermo 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. Sono disponibili a ricambio guarnizioni di spessore **0,5** e **0,2 mm** con le quali è possibile stabilire il traferro prescritto.

▲ Bloccare la vite (B) alla coppia prescritta.

▲ Rimontare tappo (1) con guarnizione (2), con il lato a spigolo vivo rivolto verso il motore, per chiudere il foro sul semicartermo.

↳ Rimuovere tappo (1) e guarnizione (2) sul coperchio alternatore ed inserire la lama dello spessimetro tra sensore numero di giri e ciascuno dei quattro riscontri ricavati sul volante.

● Deve risultare **0,6±0,8 mm**. Se così non risulta procedere come per il sensore di fase.

## CHECKING THE AIR GAP OF SENSORS

↳ In order to set timing, you will need to rotate crankshaft. This will be easier when you install the generator cover and fit tool no **88713.0123** and dial gauge **88765.0968** into the spark plug hole in the horizontal cylinder.

Use this equipment to determine TDC. Note that dial gauge pointer turns in a given direction as long as piston is approaching TDC and will reverse rotation after TDC. Just before TDC, tap the handle of degree wheel fixture lightly until pointer begins to reverse rotation. In this condition, piston is at TDC.

↳ Rotate fixture handle until setting the piston of the horizontal cylinder at TDC. The reference mark of the outer pulley on timing lay shaft will be lined up with the mark on the clutch cover.

↳ Turn degree wheel until the "PMS" mark is lined up with the fixture fixed pointer (0).

### SPS version

↳ Take cap (1) and seal (2) out of the hole in the front wall of the LH casing. Fit a feeler gauge between timing sensor and timing lay gear tab.

● Gap must be **0.6±0.8 mm/0.023-0.031 in**.

If not so, remove sensor and change the shims (A) placed between sensor and mount. Spare shims are available **0.5** and **0.2 mm/0.019** and **0.007 in** thickness to obtain specified air gap.

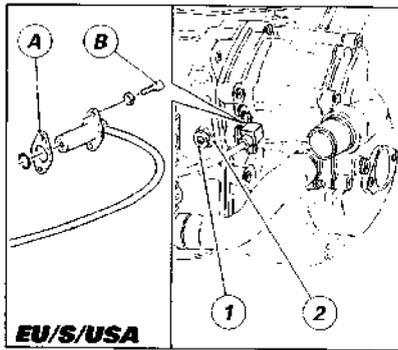
▲ Tighten screw (B) to the specified torque.

▲ Refit cap (1) and seal (2), with sharp edge facing into the engine, to block off casing hole.

↳ Take off cap (1) and seal (2) placed on generator cover. Fit a feeler gauge between rpm sensor and each of the four flywheel tabs.

● Gap must be **0.6±0.8 mm/0.023-0.031 in**.

If not so, set shimming as outlined for timing sensor.

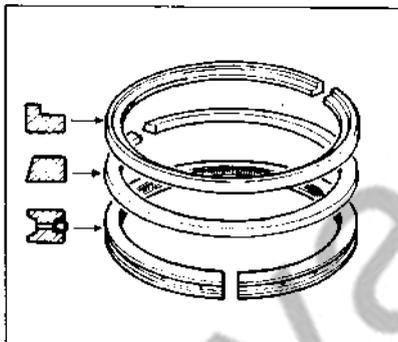


### Versioni EU/S/USA

- Rimuovere dalla parete frontale del semicaratter lato catena il tappo (1) con guarnizione (2).
- Attraverso questo foro inserire la lama di uno spessoremetro e misurare il traferro esistente tra l'estremità del sensore motore e la superficie frontale della dentatura sull'ingranaggio rinvio distribuzione.
- Deve risultare **0,6-0,8 mm**
- Sono disponibili a ricambio guarnizioni (A) di spessore **0,5, 0,3 e 0,2 mm** con le quali è possibile stabilire il traferro prescritto.
- ▲ Bloccare le viti (B) alla coppia prescritta e rimontare il tappo (1) con guarnizione (2).

### EU/S/USA versions

- Take the cap (1) with seal (2) out of the casing front wall.
- Fit a feeler gauge into the hole and measure the air gap between the end of engine sensor and the front surface of the timing lay gear teeth.
- Air gap must be **0.6-0.8 mm/ 0.023-0.031 in.**
- Spare seals are available with **0.5, 0.3 and 0.2 mm (0.019, 0.011 and 0.007 in.)** thickness to set the specified air gap.
- ▲ When finished, refit cap (1) with seal (2).

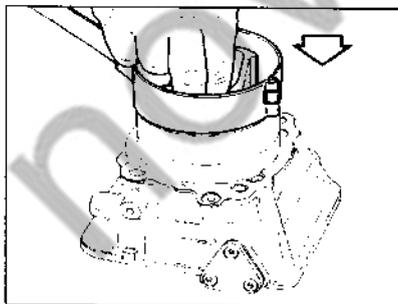


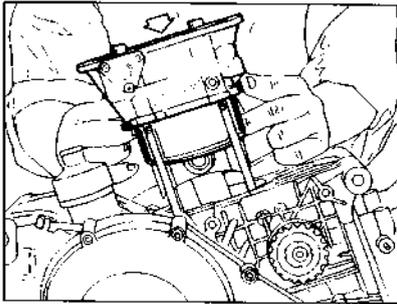
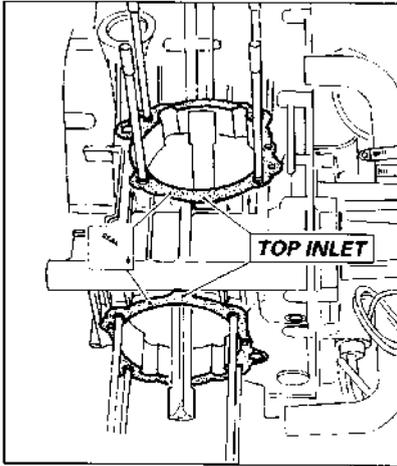
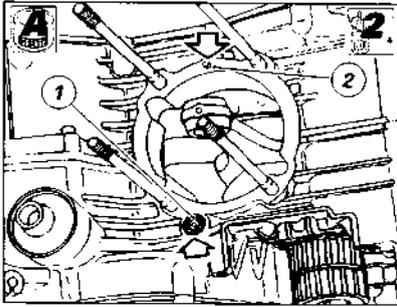
### RICOMPOSIZIONE GRUPPI CILINDRO-PISTONE

- ▲ Se durante lo smontaggio si è proceduto alla separazione dei pistoni dai cilindri è necessario, prima di procedere nell'inserimento, orientare le aperture dei segmenti a **120°** tra loro (la scritta **TOP** va sempre rivolta verso il cielo del pistone).
- ▲ Utilizzando un attrezzo universale posizionato come in figura, inserire delicatamente il pistone dentro al cilindro (è bene lubrificare con olio motore l'interno del cilindro prima dell'introduzione) facendo attenzione che le sacche valvola più strette devono trovarsi in corrispondenza dello scarico.

### CYLINDER-PISTON ASSEMBLIES

- ▲ If the pistons have been separated from the cylinders during disassembly, before assembling set piston ring open ends spaced at **120°** ( **TOP** mark always face up pointing to the piston crown).
- ▲ Use a universal tool, positioned as shown in the figure, to carefully insert the piston into the cylinder (first lubricate the inner surface of cylinder with engine oil). Make sure that the smaller valve recesses are at the exhaust end.





## RIMONTAGGIO GRUPPI TERMICI

Pulire da precedenti incrostazioni e sgrassare le superfici di contatto del carter e dei cilindri.

▲ Inserire nell'apposita sede, sulla superficie di contatto del cilindro verticale con il basamento, l'anello OR (1) opportunamente ingrassato.

▲ Installare i grani di centraggio cilindri (2), se presentano poca interferenza applicare una goccia di frenafilotti medio.

▲ Applicare su entrambi i lati delle guarnizioni carter-cilindro sigillante prescritto ed inserirle nei prigionieri orientandole come in figura.



### Note

La guarnizione presenta una appendice marcata **TOP INLET** che indica il verso e l'orientamento di montaggio.

▲ 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.

## INSTALLING PISTON-CYLINDER ASSEMBLIES

Clean off any deposits and degrease the contact surfaces of casing and cylinders.

▲ Fit the greased O-ring (1) into the groove in the face of the vertical cylinder that will contact the casing.

▲ Install the locating dowels (2). If they are loose in their holes, use a drop of medium threadlocker.

▲ Apply the recommended sealing compound on both sides of the cylinder bottom gaskets and slide them onto the stud bolts as shown in the figure.



### Note

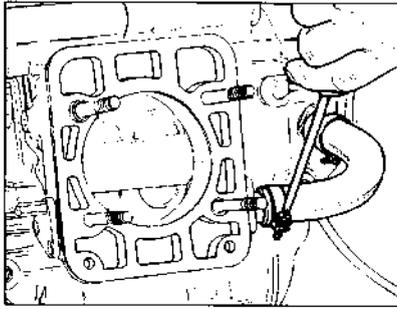
Gasket is marked **TOP INLET** on one end to facilitate proper installation.

▲ Bring connecting rod small end near TDC and block off casing opening with a rag. Avoid touching the gasket.

▲ Slide the cylinder-piston assembly onto the stud bolts until gudgeon pin is near connecting big end.

▲ Push gudgeon pin fully home until it contact the snap ring in the piston and install the other snap ring.

▲ Remove the rag and push down cylinder onto the gasket on the casing.



▲ Rimontare la tubazione di collegamento pompa-cilindro fermandola con le opportune fascette.

▲ Inserire la guarnizione nei prigionieri orientandola in modo che le scritte "ALTO" risultino nella faccia a contatto con la testa e che il lato in cui si trovano i 7 fori deve essere quello lato scarico.

#### **Importante**

Un errato orientamento della guarnizione cilindro-testa può causare la distruzione del motore.

▲ 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.

▲ Utilizzare la chiave speciale cod. **88713.1139** abbinata a una chiave dinamometrica e procedere al serraggio in tre fasi alla coppia prescritta, procedendo in diagonale.

#### **Importante**

Una procedura diversa da quella indicata può portare ad un allungamento abnorme dei prigionieri e causare seri danni al motore.

▲ Montare la cartella (1) di protezione cinghia distribuzione.

▲ Inserire la rosetta e serrare il dado (2) alla coppia prescritta.

▲ Applicare frenafilette sui perni dei tenditori fissi (3) di entrambi i cilindri.

▲ Impuntare i perni dei tenditori fissi in corrispondenza della scritta "FISSO" impressa sulla cartella e tenendo conto del cilindro di appartenenza indicato sul tenditore stesso, in fase di scomposizione.

▲ Serrare i tenditori fissi alla coppia prescritta.

▲ Applicare frenafilette sui perni (4) dei tenditori mobili.

▲ Impuntare i perni dei tenditori mobili per entrambi i cilindri.

▲ Serrare i perni dei tenditori mobili alla coppia prescritta.

▲ Inserire le bussole dei tenditori mobili e applicare grasso sul filetto dei perni (4).

▲ Inserire le rosette sui perni ed impuntare i dadi.

▲ Refit the tube connecting pump and cylinder and secure it with suitable clips.

▲ Fit the head gasket onto the stud bolts. The marks "ALTO" (TOP) must face the head and the side with the 7 holes must be at the exhaust end.

#### **Important**

Fitting the head gasket in the wrong position will destroy the engine.

▲ Install the locating bushes into cylinder, then push head fully home onto cylinder.

▲ Install the special washers with the straight side facing the head and grease the stud bolt ends through.

▲ Tighten with the special wrench no. **88713.1139** assembled to a torque wrench. Tighten in three steps, in a cross sequence up to specified torque.

#### **Important**

Any procedure other than recommended tightening procedure may lead to abnormal stretch of stud bolts and result in serious engine damage.

▲ Fit the timing belt protection plate (1).

▲ Insert washer (2) and tighten nut to specified torque.

▲ Apply thread-locker to the pins of the fixed tensioner rollers (3) of both cylinders.

▲ Insert the pins of the fixed tensioner rollers. Look at the "FIXED" wording etched on the protection plate and be sure to fit each tensioner roller to the cylinder it was originally installed to as marked on roller at disassembly.

▲ Tighten fixed tensioner rollers to the specified torque.

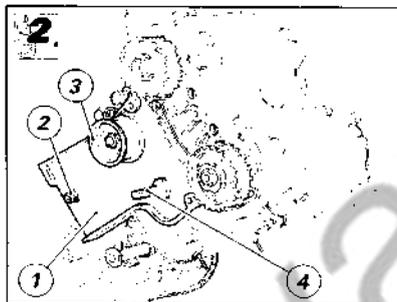
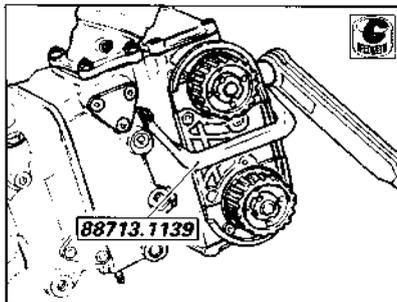
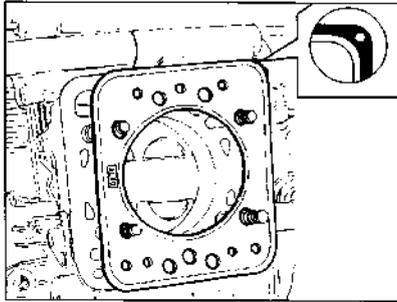
▲ Apply thread-locker to the pins (4) of the mobile rollers.

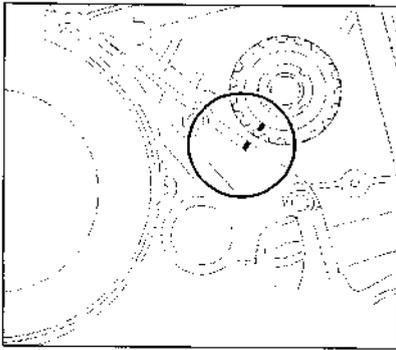
▲ Insert the pins of the mobile rollers on both cylinders.

▲ Tighten the pins of the mobile rollers to the specified torque.

▲ Fit the locating bushes and smear some grease on the threads of the pins (4).

▲ Fit the washers onto the pins and start the nuts on the threads.





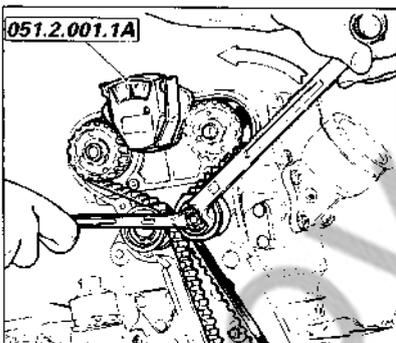
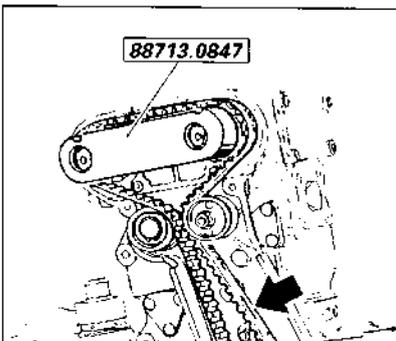
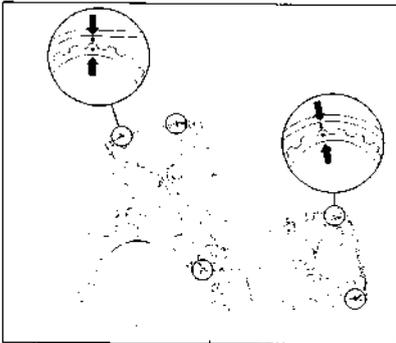
## FASATURA PULEGGE DISTRIBUZIONE E MONTAGGIO CINGHIE

▲ Ruotando l'impugnatura dell'attrezzo porta goniometro cod. **88713.0123**, portare il pistone del cilindro orizzontale al punto morto superiore (vedi capitolo "Controllo traferro sensori") e verificare che i segni sulla puleggia dell'albero rinvio distribuzione e sul coperchio frizione coincidano.

▲ Ruotare gli alberi a camme allineando i riferimenti delle pulegge con quelli sui cappellotti della testa

▲ Installare sulle pulegge l'attrezzo cod. **88713.0847** per impedire la loro rotazione durante l'inserimento delle cinghie distribuzione.

▲ Posizionare le cinghie utilizzando esclusivamente le mani. Se si riutilizza la cinghia smontata precedentemente, disporla con la freccia rivolta verso il senso di rotazione (antiorario).



### Importante

E' buona norma sostituire le cinghie ad ogni revisione del motore.

▲ Rimuovere l'attrezzo.

▲ Allentare completamente il tendicinghia e applicare sul tratto di cinghia compreso tra le due pulegge della testa lo strumento cod. **051.2.001.1A** configurato per motori 4V.

### Note

Per effettuare il corretto tensionamento della cinghia attenersi alle istruzioni riportate nel capitolo "Registrazione tensione cinghie distribuzione" della sezione "Registrazioni e regolazioni".

### Importante

In caso di verifica della fasatura della distribuzione, è necessario portare il valore di tensione a **11,5**.

A verifica ultimata, ristabilire il valore della tensione di funzionamento prescritto.

▲ Bloccare il dado del perno tenditore alla coppia prescritta.

## TIMING THE TIMING BELT ROLLERS AND INSTALLING THE BELTS

▲ Rotate the handle of degree wheel fixture - tool no. **88713.0123** - until bringing piston of horizontal cylinder at TDC (see "Checking the air gap of sensors"). Make sure the reference marks on timing lay shaft roller and clutch cover are lined up.

▲ Turn camshaft until the belt roller marks are lined up with the marks on the covers on the head.

▲ Secure tool no. **88713.0847** to the belt rollers to prevent rotation when you fit the timing belts.

▲ Install the timing belts manually. Avoid using any tools. If you are reusing the old belts, place them with the arrow pointing in the direction of rotation (belt runs anticlockwise).

### Important

Change timing belts at each engine overhaul.

▲ Remove the tool.

▲ Slacker tensioner roller fully and apply tool no. **051.2.001.1A** configured for 4V to the length of belt stretched between the two rollers fitted to the head.

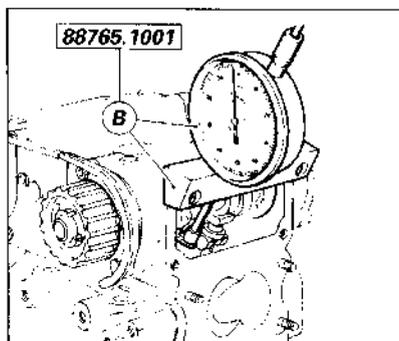
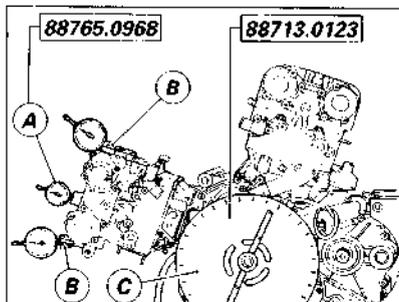
### Note

Instruction on how to set belt tension are given in chapter "Checking and adjusting belt tension" under section "Settings and adjustments".

### Important

If you need to check timing, set tension to **11.5**. When finished, set specified tension.

▲ Tighten tensioner roller nut to specified torque.



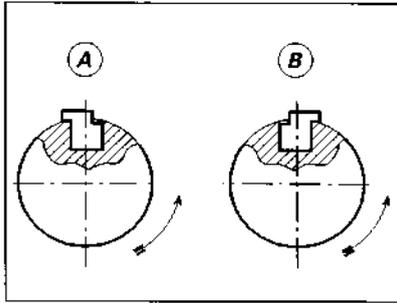
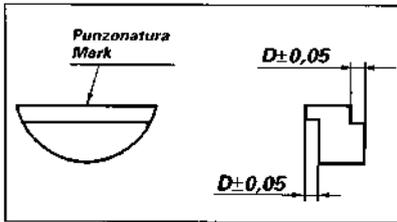
## VERIFICA FASATURA MOTORE CHECKING ENGINE TIMING

- Avvitare il comparatore (A) cod. **88765.0968** nel foro della candela del cilindro orizzontale.
- Installare il calibro (B) cod. **88765.1001** in corrispondenza dei fori superiori di fissaggio coperchio ispezione valvole. Con il calibro (B) vengono dati in dotazione due tastatori due differenti tastatori (uno è specifico per il montaggio sul lato scarico della testa ribassata della versione **SPS**).
- 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 muoversi; 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, rilevabile con il comparatore (A), azzerare i calibri (B).
- Montare le cinghie e portare il valore di tensione a **11.5** come descritto al paragrafo precedente.
- Ruotare in senso antiorario il goniometro (C) fino a leggere sul quadrante del calibro (B), sullo scarico, un'alzata di **1 mm**. Verificare che il valore dello spostamento angolare rilevato sul goniometro (C) corrisponda a quello prescritto.
- Continuare la rotazione nello stesso senso fino a leggere un'alzata di **1 mm** sull'aspirazione. Verificare sul goniometro il valore angolare.
- Continuare la rotazione fino a raggiungere il punto di chiusura totale della valvola corrispondente alla fase di scoppio.
- A questo punto invertire il senso di rotazione (diventa orario) del goniometro (C) fino a leggere sul calibro (B) un'alzata della valvola aspirazione di **1 mm**. Verificare il valore angolare con quello prescritto.
- Proseguire nella rotazione oraria del goniometro fino a leggere un'alzata della valvola di scarico di **1 mm**. Verificare nuovamente il valore angolare con quello prescritto.
- Eseguire le stesse operazioni per il cilindro verticale.
- E' consentita una tolleranza di  $\pm 3^\circ$  nei valori riscontrati con la procedura descritta rispetto a quelli prescritti.

**Importante**  
Finita l'operazione di controllo fasatura è sempre necessario

- Tighten the dial gauge (A) no. **88765.0968** into the spark plug hole in the horizontal cylinder.
- Install gauge (B) no. **88765.1001** into the upper holes for fixing valve inspection cover. Gauge (B) is supplied with two different styluses (one is for the exhaust end of the **SPS** upgrade head). You will find it convenient to use two gauges.
- With the camshafts at rest position, take up valve clearing at opening end fitting a suitably sized feeler gauge between upper rocker and opening shim.
- Check that camshaft can rotate. If it runs hard, use a smaller feeler gauge.
- In this condition, the piston of horizontal cylinder is at TDC with the valves fully closed - verify looking at dial gauge (A). Set dial gauges (B) to zero.
- Install the timing belts and set tension to **11.5** - see previous paragraph.
- Turn degree wheel (C) anticlockwise until dial gauge (B) placed at the exhaust end reads **1 mm/0.039 in**. This will be valve lift. Check that valve angle reading in degrees on the degree wheel (C) is as specified.
- Rotate in the same direction until obtaining **1 mm/0.039 in** lift on the intake end. Check degrees on degree wheel.
- Rotate again until valve is fully closed during the combustion stroke.
- Reverse rotation (i.e., turn clockwise) of degree wheel (C) until gauge (B) points **1 mm/0.039 in** lift of intake valve. Check that degrees are as specified.
- Rotate again clockwise until obtaining **1 mm/0.039 in** lift of the exhaust valve. Check degrees again.
- Repeat procedure with vertical cylinder.
- Allowed tolerance on measured values is  $\pm 3^\circ$  with respect to specified values.

**Important**  
When finished with the timing procedure, do not forget to set belt tension to specified value.



riportare la tensione delle cinghie distribuzione al valore prescritto.

Qualora gli organi della distribuzione non permettessero la fasatura corretta, recuperare tale 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 mostra 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.

If timing system parts are too worn to allow for proper timing, correct timing error using suitable Woodruff keys for the belt rollers. The table below reports offset (D) in mm, equivalent timing correction, part number and punched mark.

The figures at the side shows how to install these special keys so to "advance" (figure A) or "retard" (figure B) timing, with respect to direction of rotation of timing shaft.

disassamento (D) mm	sfasatura albero	codice	punzonatura
<b>0,15</b>	2°	680 1003 1A	A (1)
<b>0,30</b>	4°	680 1003 1B	B (2)
<b>0,45</b>	6°	680 1003 1C	C (3)
<b>0,60</b>	8°	680 1003 1D	D (4)
<b>0,75</b>	10°	680 1003 1E	E (5)

(D) mm	timing correction	no.	punched letters
<b>0,15/0.005</b>	2°	680 1003 1A	A (1)
<b>0,30/0.011</b>	4°	680 1003 1B	B (2)
<b>0,45/0.017</b>	6°	680 1003 1C	C (3)
<b>0,60/0.023</b>	8°	680 1003 1D	D (4)
<b>0,75/0.029</b>	10°	680 1003 1E	E (5)

**COPPIE DI SERRAGGIO MOTORE**

applicazione	filettatura (mm)	Nm tolleranza $\pm 5\%$	note
Dadi teste: 1° avvicinamento 2° avvicinamento finale	M10x1,5	15 30 51	
Viti biella	M10x1		Vedi procedura a pag. 162
Dado ingranaggio albero motore	M22x1	186	
Dado rotore alternatore	M20x1	186	Olio motore
Dado tamburo frizione	M20x1	186	GREASE B
Dado ingranaggio albero rinvio distribuzione	M14x1	45	
Ghiera pulegge distribuzione su rinvio	M15x1	61	
Ghiera pulegge distribuzione su testa	M15x1	71	
Candela accensione	M12x1,25	20	
Vite posizionatore su tamburo cambio	M16x1,5	30	
Vite campana frizione	M8x1	32	LOCK 4
Perno tenditore mobile	M8x1,25	26	LOCK 1
Perno tenditore fisso	M8x1,25	26	LOCK 1
Viti flangia porta volano	M6x1	13	LOCK 2
Viti unione carter: 1° avvicinamento finale	M8x1,25	19 25	GREASE B
Vite forata mandata olio	M8x1,25	20	Versione <b>SPS</b> GREASE B
Viti unione carter: 1° avvicinamento finale	M6x1	7 10	
Viti piastrine ferma cuscinetto cambio	M6x1	11	LOCK 1
Tappo by-pass	M18x1,5	45	LOCK 2
Tappo passacavo accensione	M22x1,5	42	LOCK 2
Tappo condotto filtro a rete	M12x1	12	LOCK 5
Tappo condotto pompa olio	M10x1,5	10	LOCK 5
Nipplo filtro olio	M16x1,5	42	
Tappo scarico olio	M22x1,5	42	
Interruttore spia folle	M8x1	6	
Filtro olio a rete	M22x1,5	42	
Filtro olio a cartuccia	M16x1,5	17	
Valvola blow-by	M40x1,5	40	
Tappo predisposizione radiatore	M14x1,5	24	LOCK 1
Viti ferma cuscinetto pompa acqua	M6x1	10	LOCK 1
Viti ferma statore alternatore	M6x1	10	LOCK 1

<i>applicazione</i>	<i>filettatura (mm)</i>	<i>Nm tolleranza ± 5%</i>	<i>note</i>
<i>Bocchettone mandata acqua</i>	<i>M22x1,5</i>	<i>20</i>	<i>LOCK 5</i>
<i>Bocchettone aspirazione acqua</i>	<i>M30x1,5</i>	<i>24</i>	<i>LOCK 5</i>
<i>Bocchettone di riempimento</i>	<i>M12x1,25</i>	<i>20</i>	<i>LOCK 5</i>
<i>Viti raccordi entrata acqua nel cilindro</i>	<i>M6x1</i>	<i>9</i>	
<i>Viti coperchio alternatore</i>	<i>M6x1</i>	<i>9</i>	
<i>Vite fissaggio levetta fermamarce</i>	<i>M8x1,25</i>	<i>8</i>	<i>LOCK 1</i>
<i>Viti coperchio frizione</i>	<i>M6x1</i>		
<i>Viti motorino di avviamento</i>	<i>M6x1</i>	<i>10</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Viti perno ingranaggio ozioso avviamento</i>	<i>M6x1</i>	<i>10</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Viti corpo pompa olio</i>	<i>M8x1,25</i>	<i>23</i>	
<i>Viti corpo pompa olio</i>	<i>M6x1</i>	<i>9</i>	
<i>Viti coperchio pompa olio</i>	<i>M6x1</i>	<i>9</i>	
<i>Viti coperchio valvole</i>	<i>M6x1</i>	<i>10</i>	
<i>Viti cappellotti porta camme</i>	<i>M6x1</i>	<i>10</i>	
<i>Viti raccordo uscita acqua testa</i>	<i>M6x1</i>	<i>9</i>	
<i>Dadi collettore aspirazione</i>	<i>M6x1</i>	<i>9</i>	
<i>Dadi flangia di scarico</i>	<i>M6x1</i>	<i>9</i>	
<i>Viti sensori accensione</i>	<i>M5x0,8</i>	<i>5</i>	
<i>Interruttore spia temperatura acqua</i>	<i>M10x1</i>	<i>23</i>	
<i>Pressostato</i>	<i>M10x1</i>	<i>19</i>	
<i>Prigionieri testa</i>	<i>M10x1,5</i>	<i>30</i>	<i>LOCK 2 (in battuta)</i>
<i>Prigionieri flange aspirazione e scarico</i>	<i>M6x1</i>	<i>-</i>	<i>LOCK 2 (in battuta)</i>
<i>Tappo chiusura albero motore</i>	<i>M20x1</i>	<i>20</i>	<i>LOCK 2</i>
<i>Termistore</i>	<i>M10x1</i>	<i>10</i>	<i>LOCK 4</i>
<i>Vite forata mandata olio alle teste</i>	<i>M10x1</i> <i>M8x1,25</i>	<i>15</i> <i>14</i>	
<i>Grani albero motore</i>	<i>M8x1,25</i>	<i>13</i>	
<i>Viti e dadi in generale</i>	<i>M5x0,8</i>	<i>6</i>	
<i>Viti e dadi in generale</i>	<i>M6x1</i>	<i>9</i>	
<i>Viti e dadi in generale</i>	<i>M8x1,25</i>	<i>24</i>	
<i>Viti e dadi in generale</i>	<i>M10x1,5</i>	<i>36</i>	

## ENGINE TIGHTENING TORQUE

Description	thread (mm/in.)	Nm tolerance $\pm 5\%$	Notes
Head nuts: 1st step - approach	M10x1.5/0.4x0.06	15	
2nd step - approach		30	
final torque		51	
Connecting rod bolts	M10x1/0.4x0.04		see procedure on page 162
Crankshaft gear nut	M22x1/0.9x0.04	186	
Generator rotor nut	M20x1/0.8x0.04	186	engine oil
Clutch drum nut	M20x1/0.8x0.04	186	GREASE B
Nut for timing lay shaft gear	M14x1/0.5x0.04	45	
Ring nut for timing belt rollers on lay shaft	M15x1/0.6x0.04	61	
Ring nut for timing belt rollers on head	M15x1/0.6x0.04	71	
Spark plug	M12x1.25/0.5x0.05	20	
Gearbox drum selector screw	M16x1.5/0.62x0.06	30	
Clutch housing screw	M8x1/0.3x0.04	32	LOCK 4
Mobile tensioner roller pin	M8x1.25/0.3x0.05	26	LOCK 1
Fixed tensioner roller pin	M8x1.25/0.3x0.05	26	LOCK 1
Flywheel flange screws	M6x1/0.2x0.04	13	LOCK 2
Casing screws: 1st step - approach	M8x1.25/0.3x0.05	19	GREASE B
final torque		25	
Oil supply drilled screw	M8x1.25/0.3x0.05	20	<b>SPS</b> version GREASE B
Casing screws: 1st step - approach	M6x1/0.2x0.04	7	
final torque		10	
Gearbox bearing plates screws	M6x1/0.2x0.04	11	LOCK 1
By-pass plug	M18x1.5/0.7x0.06	45	LOCK 2
Ignition cable guide plug	M22x1.5/0.9x0.06	42	LOCK 2
Mesh filter duct plug	M12x1/0.5x0.04	12	LOCK 5
Oil pump duct plug	M10x1.5/0.4x0.06	10	LOCK 5
Oil filter nipple	M16x1.5/0.62x0.06	42	
Oil drain plug	M22x1.5/0.9x0.06	42	
Neutral light switch	M8x1/0.3x0.04	6	
Oil mesh filter	M22x1.5/0.9x0.06	42	
Oil cartridge filter	M16x1.5/0.62x0.06	17	
Blow-by valve	M40x1.5/1.6x0.06	40	
Radiator retro-fit blanking cap	M14x1.5/0.5x0.06	24	LOCK 1
Coolant pump bearing screws	M6x1/0.2x0.04	10	LOCK 1

Description	thread (mm)	Nm tolerance $\pm 5\%$	Notes
Generator stator screws	M6x1/0.2x0.04	10	LOCK 1
Coolant delivery union	M22x1.5/0.9x0.06	20	LOCK 5
Coolant inlet union	M30x1.5/1.2x0.06	24	LOCK 5
Filler plug	M12x1.25/0.5x0.05	20	LOCK 5
Screws for water inlets to cylinder	M6x1/0.2x0.04	9	
Generator cover screws	M6x1/0.2x0.04	9	
Gear stopper retaining screw	M8x1.25/0.3x0.05	8	LOCK 1
Clutch cover screws	M6x1/0.2x0.04		
Starter motor screws	M6x1/0.2x0.04	10	LOCK 2
Screws for starter idel gear pin	M6x1/0.2x0.04	10	LOCK 2
Oil pump housing screws	M8x1.25/0.3x0.05	23	
Oil pump housing screws	M6x1/0.2x0.04	9	
Oil pump cover screws	M6x1/0.2x0.04	9	
Valve cover screws	M6x1/0.2x0.04	10	
Camshaft cover screws	M6x1/0.2x0.04	10	
Screws for water outlet connector on head	M6x1/0.2x0.04	9	
Intake manifold nuts	M6x1/0.2x0.04	9	
Exhaust flange nuts	M6x1/0.2x0.04	9	
Ignition sensor screws	M5x0.8/0.19x0.03	5	
Coolant temperature switch	M10x1/0.4x0.04	23	
Pressure switch	M10x1/0.4x0.04	19	
Head stud bolts (fully home)	M10x1.5/0.4x0.04	30	LOCK 2
Stud bolts for intake and exhaust flanges (fully home)	M6x1/0.2x0.04	–	LOCK 2
Crankshaft blanking cap	M20x1/0.8x0.04	20	LOCK 2
Thermistor	M10x1/0.4x0.04	10	LOCK 4
Drilled screw for oil delivery to heads	M10x1/0.4x0.04	15	
	M8x1.25/0.3x0.05	14	
Crankshaft grub screws	M8x1.25/0.3x0.05	13	
Nuts and bolts	M5x0.8/0.19x0.03	6	
Nuts and bolts	M6x1/0.2x0.04	9	
Nuts and bolts	M8x1.25/0.3x0.05	24	
Nuts and bolts	M10x1.5/0.4x0.06	36	

**Impianto iniezione-accensione elettronica**  
**Electronic fuel injection-ignition system**

novantaventi.it

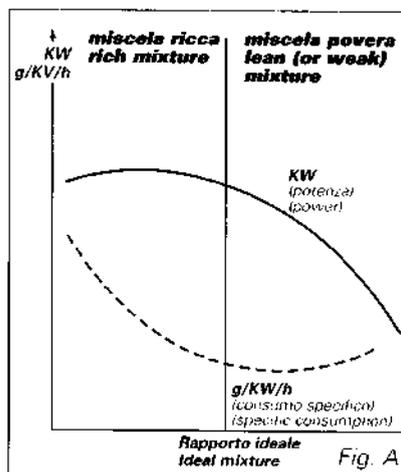


Fig. A

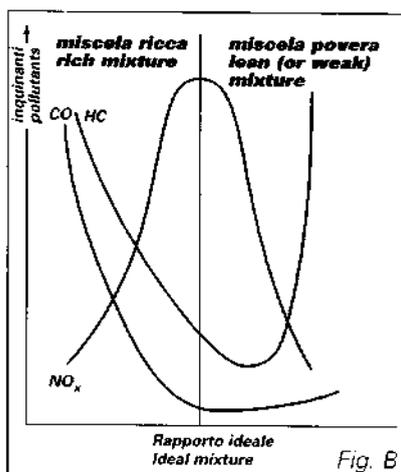


Fig. B

## INFORMAZIONI GENERALI SUL SISTEMA INIEZIONE - ACCENSIONE

L'applicazione di un sistema di iniezione-accensione a controllo elettronico ai motori a ciclo otto, ha reso possibile una utilizzazione ottimale degli stessi, dando luogo alla maggiore potenza specifica, compatibilmente al minor consumo specifico e alla minor quantità di elementi incombusti nei gas di scarico. Questi vantaggi sono stati ottenuti grazie ad una più corretta dosatura del rapporto aria-carburante e ad una gestione ottimale dell'anticipo di accensione.

Questo impianto è costituito da tre circuiti:

- Circuito carburante**
- Circuito aria aspirata**
- Circuito elettrico.**

### Influenza del rapporto aria-carburante e dell'anticipo accensione

La gestione del rapporto aria-carburante e dell'anticipo di accensione è alla base del funzionamento ottimale del motore. Il rapporto aria-carburante è dato dal rapporto, in peso, di aria e di benzina aspirati dal motore: il rapporto ideale o stechiometrico, è quello che determina la combustione completa. Aria in eccesso o aria in difetto danno luogo rispettivamente a miscela povera o miscela ricca, che influiscono sulla potenza e sul consumo (vedi fig. A), oltre che sulle emissioni dei gas di scarico (vedi fig. B).

Il controllo elettronico dell'anticipo dell'accensione permette di ottimizzare le prestazioni del motore, la potenza massima, i consumi e le concentrazioni dei gas inquinanti allo scanco.

Il controllo elettronico dell'anticipo, abbinato a quello dell'alimentazione, permette di realizzare il miglior funzionamento del motore in tutte le condizioni di utilizzo (avviamenti a bassa temperatura, messa in efficienza, motore in condizioni di carico parzializzato).

### Sistema iniezione-accensione Marelli (I.A.W.)

Il sistema di iniezione-accensione Weber è del tipo "alfa/N", nel quale il regime del motore e la posizione farfalla vengono utilizzati come parametri principali per misurare la quantità di aria aspirata; nota la quantità di aria si dosa la quantità di carburante in funzione del titolo voluto. Altri sensori presenti nel sistema (sensore di fase o motore, pressione atmosferica, temperatura

## DESCRIPTION OF FUEL INJECTION-IGNITION SYSTEM

The use of an electronic fuel injection-ignition system for the internal combustion engine optimises engine performance and creates higher specific power, as well as lower specific consumption and a reduction in the amount of unburnt elements in the exhaust gases. These advantages are the result of an improved air-fuel mixture and optimal control of the ignition advance

This system consists of three circuits:

- Fuel circuit**
- Air circuit**
- Electrical circuit.**

### Influence of the air-fuel mixture and of the advance

Correct use of the air-fuel mixture and of the advance is fundamental for optimal functioning of the engine. The air-fuel mixture is given by the ratio, in weight, of air and fuel taken in by the engine: the ideal or stoichiometric ratio is that which establishes complete combustion. Excessive air or insufficient air give rise to, respectively, a lean (or weak) mixture or a rich mixture, which affect the power and the consumption (see fig. A), as well as emissions of exhaust gases (see fig. B).

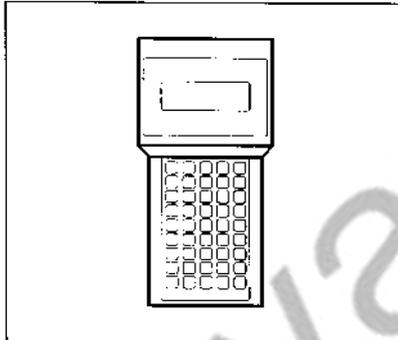
Electronic control of the advance makes it possible to optimise the performance of the engine, the maximum power and the consumption and concentrations of exhaust pollutants.

Electronic control for the ignition advance and fuel supply allows for optimal functioning of the engine under all conditions of use (low temperature starts, tuning, engine with partial load).

### Marelli injection-ignition system (I.A.W.)

The Weber injection-ignition system is the Alfa/N type, in which the engine speed and throttle position are used as main parameters for measuring the quantity of intake air; if the quantity of air is known, the quantity of fuel is dosed in accordance with the required mixture. Other sensors in the system (engine or timing sensor, atmospheric pressure, air temperature and water temperature sensors and idle trimmer) can be used to adjust the basic engine control strategy, as a function of operating conditions. The engine speed and the throttle angle also make it possible to calculate the

aria, temperatura acqua e trimmer minimo) permettono di correggere la strategia di base, in particolari condizioni di funzionamento. Il regime motore e l'angolo farfalla permettono inoltre di calcolare l'anticipo di accensione ottimale per qualsiasi condizione di funzionamento. La quantità di aria aspirata da ogni cilindro, per ogni ciclo, dipende dalla densità dell'aria nel collettore di aspirazione, dalla cilindrata unitaria e dall'efficienza volumetrica. Per quanto riguarda l'efficienza volumetrica, essa viene determinata sperimentalmente sul motore in tutto il campo di funzionamento (giri e carico motore) ed è memorizzata in una mappa **Eprom** nella centralina elettronica. Il comando degli iniettori, è del tipo "sequenziale fasato", cioè i quattro iniettori vengono comandati secondo la sequenza di aspirazione, mentre l'erogazione può iniziare per ogni cilindro già dalla fase di espansione fino alla fase di aspirazione già iniziata. La fasatura di fine erogazione è contenuta in una mappa **Eprom** della centralina elettronica. L'accensione è del tipo a scarica induttiva di tipo statico con controllo del "dwell" nei moduli di potenza (incorporati nella centralina del sistema **1.6M**) e curve di anticipo memorizzate nella centralina elettronica **Eprom**.



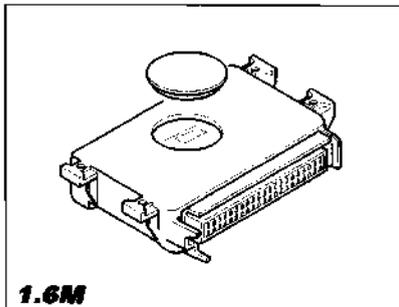
**Note**

Per il controllo dei componenti e dei relativi cablaggi dell'impianto iniezione-accensione utilizzare lo strumento di diagnosi "MATHESIS" seguendo le indicazioni riportate nel manuale in dotazione con lo strumento.

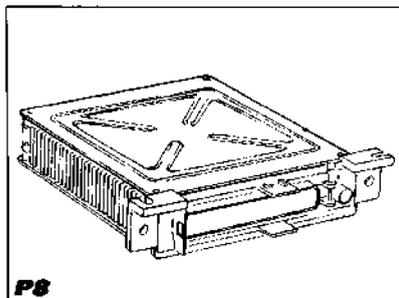
optimal advance for all types of operating conditions. The quantity of air taken in by each cylinder, during each cycle, depends on the density of the air in the intake manifold, the cylinder capacity and the volumetric efficiency. The volumetric efficiency is measured experimentally on the engine for the entire functioning range (engine RPM and engine loading) and is stored in an **Eprom** map in the electronic unit. Injector control is sequential and timed, i.e. the four injectors are controlled in accordance with the intake sequence, while the injection can begin for each cylinder from the expansion phase to the intake phase already begun. The timing for the end of the injection is stored in an **Eprom** map in the electronic unit. The ignition is a static type inductive discharge ignition with control of the dwell in the power modules (incorporated in the **1.6M** control unit) and advance curves stored in the **Eprom** electronic unit.

**Note**

For testing the components and relative cabling of the injection-ignition system, use the "MATHESIS" tester, following the indications in the manual supplied with it.



**1.6M**



**PG**

### **CENTRALINA ELETTRONICA**

La centralina del sistema di iniezione-accensione è una unità di controllo elettronica, del tipo digitale a microprocessore; essa controlla i parametri relativi all'alimentazione e all'accensione del motore:

- quantità di carburante fornita a ciascun cilindro in maniera sequenziale (1-2) in una unica mandata;
  - fine erogazione carburante (fasatura dell'iniezione) riferita all'istante di fine aspirazione di ogni cilindro;
  - anticipo di accensione.
- Per il calcolo dei suddetti parametri l'unità si serve dei seguenti segnali d'ingresso:
- pressione assoluta;
  - temperatura dell'aria aspirata;
  - temperatura del liquido refrigerante;
  - numero di giri del motore e posizione di ogni cilindro rispetto al P.M.S.;
  - tensione della batteria;
  - posizione farfalla.

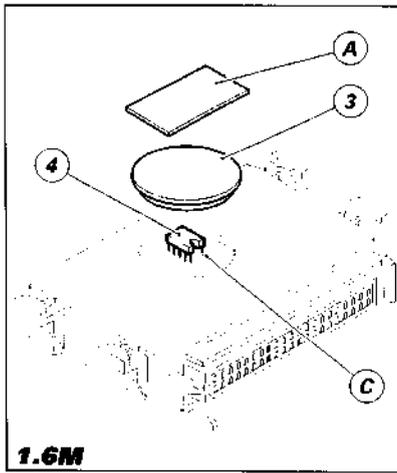
### **ELECTRONIC CONTROL UNIT**

The injection-ignition system control unit is a micro-processor digital electronic control unit; it controls the parameters relating to the fuel supply and ignition of the engine:

- the quantity of fuel supplied to each cylinder in sequence (1-2) in a single delivery;
- end of fuel injection (injection timing) referred to the moment when each cylinder stops receiving fuel;
- advance.

To calculate these parameters, the unit uses the following input signals:

- absolute pressure;
- intake air temperature;
- coolant temperature;
- engine RPM and position of each cylinder in relation to the TDC;
- battery voltage;
- throttle position.



### Sostituzione Eprom

La parte che definisce una particolare mappatura della centralina è costituita dalla **Eprom**.

Questo elemento molto importante può essere sostituito operando nel modo seguente:

#### Versioni con centralina 1.6M

○ Rimuovere la targhetta adesiva (A) applicata in fase di collaudo dalla Casa Costruttrice.

▲ Successivamente, dopo ogni intervento sulla centralina, occorre applicare la targhetta (B) cod. **433.1.180.1A** disponibile a ricambio;

#### Importante

Questa targhetta adesiva applicata sopra al tappo in gomma (3) garantisce l'ermeticità dei componenti della centralina.

○ rimuovere il tappo (3) in gomma, posto sul coperchio superiore della centralina;

○ rimuovere la **Eprom** (4) da sostituire utilizzando l'apposita pinza **88713.1097**.

▲ Fare attenzione, quando si installa l'elemento nuovo, alla tacca (C) di riferimento che dovrà essere rivolta verso la contattiera.

#### Note

Per evitare danneggiamenti utilizzare per l'inserimento della **Eprom** l'apposito attrezzo **88713.1140**.

### Changing the Eprom

The **Eprom** contains the engine control mapping.

This important element can be changed as follows:

#### Versions equipped with 1.6M unit

○ Remove the sticker (A) applied during testing by the Manufacturer.

▲ At reassembly, apply sticker (B) code number **433.1.180.1A** available from the Spare parts service;

#### Caution

This sticker, applied above the rubber plug (3), guarantees that the unit parts are hermetically sealed.

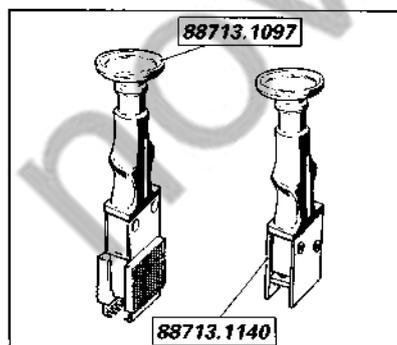
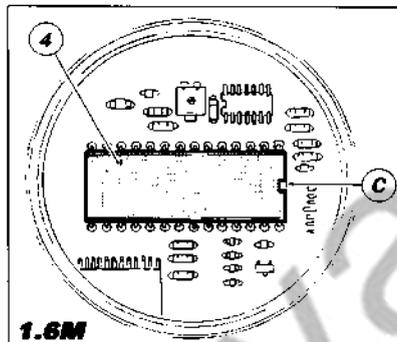
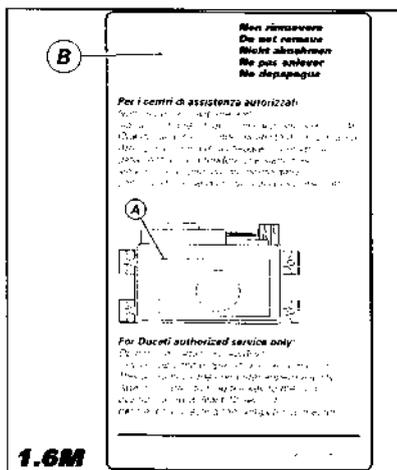
○ Remove the rubber plug (3), located on the top cover of unit;

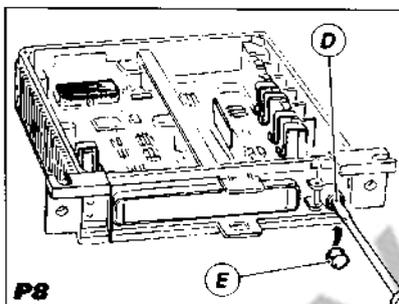
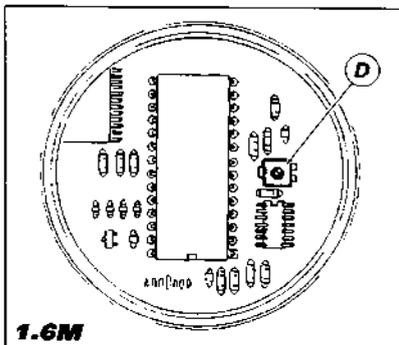
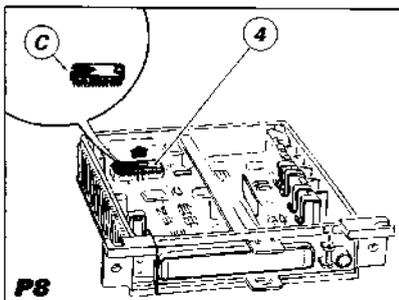
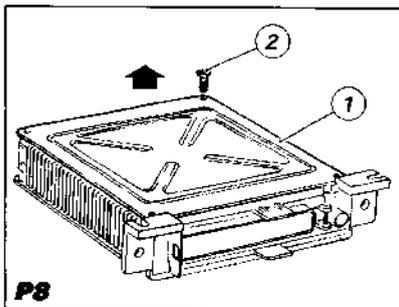
○ Remove the **Eprom** (4) to be changed, using the gripper **88713.1097**.

▲ When fitting the new **Eprom**, the reference slot (C) must be facing the pinout terminal board.

#### Note

To prevent damage, use special tool **88713.1140** to insert the **Eprom**.





### Versioni con centralina P8

- Rimuovere la centralina completa dal suo fissaggio al telaio.
- Aprire il coperchio inferiore (1) svitando le 4 viti (2).
- Rimuovere la **Eprom** (4) da sostituire utilizzando l'apposita pinza **88713.1097**.

▲ Fare attenzione, quando si installa l'elemento nuovo, alla tacca (C) di riferimento che dovrà essere rivolta verso l'esterno.

**Note**  
Per evitare danneggiamenti utilizzare per l'inserimento della **Eprom** l'apposito attrezzo **88713.1140**.

### Trimmer

La centralina è inoltre provvista di un **Trimmer** (D) costituito da una vite di regolazione posizionata a lato della **Eprom** (nella centralina **1.6M**) o nella parete frontale (nella centralina **P8**), dopo aver rimosso un tappo di protezione (E). Con questa vite si può modificare il tenore di CO come descritto al paragrafo "Registrazione corpo farfalla" del capitolo "Registrazioni e regolazioni". Questa vite ha una fase utile in cui la tensione passa da 0 a 5 Volt che rappresenta il valore di tensione di alimentazione del sistema iniezione. Il **Trimmer** (D) della centralina **1.6M** ha la possibilità di ruotare di **270°** tra i due fine corsa, a cui corrispondono valori di tensione, ai suoi capi, di **0 Volt (min.)** e **5 Volt (max.)**.

● La posizione di centro banda si troverà in corrispondenza dei **2,5 Volt (135°)**.

Il campo di utilizzazione del **Trimmer** (D) della centralina **P8**, per passare da 0 a 5 Volt di tensione, è di circa 4 giri. Ruotando il **Trimmer** oltre i 4 giri utili si finisce fuori banda di registrazione e i valori (**0 Volt** o **5 Volt**) non cambiano anche continuando la rotazione.

**Importante**  
Nella centralina **1.6M** non forzare oltre i fine corsa per evitare la rottura del **Trimmer**. Utilizzare esclusivamente un cacciavite in plastica.

**Note**  
Per il controllo dei tempi di iniezione, che determinano il rapporto aria-carburante, utilizzare lo strumento di diagnosi "MATHESIS".

### Versions equipped with P8 unit

- Remove the complete control unit from the frame.
- Unscrew the 4 screws (2) to remove bottom cover (1).
- Remove the **Eprom** (4) to be changed, using tool **88713.1097**.
- ▲ When fitting the new **Eprom**, the reference slot (C) must be facing outwards.

**Note**  
To prevent damage, use tool **88713.1140** to insert the **Eprom**.

### Trimmer

The unit also has a **Trimmer** (D). This is an adjustment screw located at the side of the **Eprom** (in **1.6M** units) or on unit front wall (in **P8** units). Trimmer is accessed after removing a protection cap (E). This screw is used to adjust the CO rate as described in "Throttle body adjustments" in the "Settings and adjustments" section.

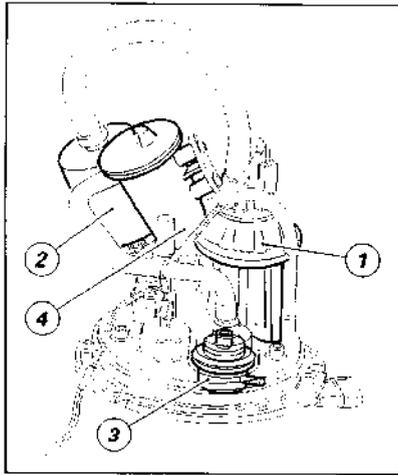
This screw has an adjustment range in which the voltage passes from 0 to 5 Volts. This is the power supply voltage of the injection system. The trimmer (D) of the **1.6M** unit can rotate by **270°** between the two limits. The power supply values at the two limits are **0 Volts (min.)** and **5 Volts (max.)**.

● The centre of the range is at **2.5 Volts (135°)**.

The adjustment range of trimmer (D) of the **P8** unit - from 0 to 5 Volts - is about 4 turns. When trimmer is turned beyond the range limits (**0** or **5 Volts**), setting will not change no matter how long you keep turning.

**Caution**  
With **1.6M** CPU do not force beyond the limits or the **Trimmer** will break. Only use plastic screwdrivers.

**Note**  
To control and/or adjust the injection times, which set the air-fuel mixture, use the "MATHESIS" tester.

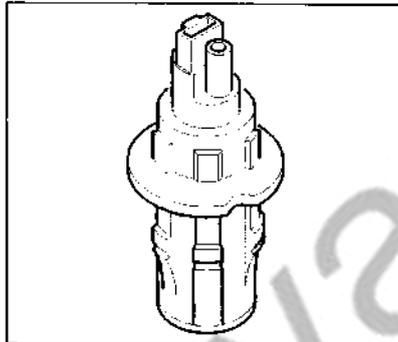


### **CIRCUITO CARBURANTE**

Il carburante viene iniettato dagli elettroiniettori nel condotto di aspirazione di ciascun cilindro, a monte della valvola di aspirazione. Questo circuito è composto da una pompa (1), da un filtro (2), da un regolatore di pressione (3) e da un degasatore (4) solidali alla flangia inferiore del serbatoio carburante.

### **FUEL CIRCUIT**

The fuel is injected by the electric injectors in the intake manifold of each cylinder, upstream of the intake valve. The circuit consists of a pump (1), a filter (2), a pressure regulator (3) and an air separator (4) connected to the lower flange of the fuel tank.



### **POMPA ELETTRICA CARBURANTE**

La pompa elettrica è del tipo volumetrico a lobi rotanti, con motorino immerso nel carburante. Il motorino è a spazzole con eccitazione a magneti permanenti. La pompa è dotata di una valvola di non ritorno necessaria per evitare lo svuotamento del circuito carburante quando la pompa non è in funzione. Essa è inoltre provvista di una valvola di sovrappressione che cortocircuita la mandata con l'aspirazione, quando si verificano pressioni superiori a 5 Bar, evitando in tal modo il surriscaldamento del motorino elettrico.

#### **Note**

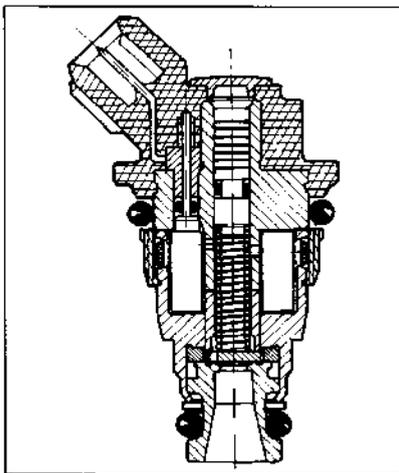
Per verificare il buon funzionamento di questo componente utilizzare lo strumento di diagnosi "MATHESIS", abbinato ad un manometro che ne rilevi la pressione.

### **ELECTRIC FUEL PUMP**

The electric pump is volumetric and has rotating lobes, with the motor immersed in the fuel. It is a brush motor energised by permanent magnets. The pump has a non-return valve which prevents emptying of the fuel circuit when the pump is not running. It also has a pressure-relief valve that by-passes fuel around the intake when pressure exceeds 5 Bar. This prevents overheating of the electric motor.

#### **Note**

To check operation of this component, use the "MATHESIS" tester.



## ELETTROINIETTORE

Con l'iniettore si attua il controllo della quantità di carburante immesso nel motore.

Gli impulsi di comando stabiliti dalla centralina elettronica, creano un campo magnetico che attrae un'ancoretta e determina l'apertura dell'iniettore. Considerando costanti le caratteristiche fisiche del carburante (viscosità, densità e la portata dell'iniettore) e il salto di pressione (regolatore di pressione), la quantità di carburante iniettato dipende solo dal tempo di apertura dell'iniettore. Tale tempo viene determinato dalla centralina di comando in funzione delle condizioni di utilizzo del motore, si attua in tal modo il dosaggio del carburante.



### Note

Per verificare il buon funzionamento dell'iniettore, utilizzare lo strumento di diagnosi "MATHESIS".

L'uscita del carburante deve essere regolare e il getto deve apparire ben nebulizzato, senza goccioline. Evitare di lasciare il motore fermo con l'impianto alimentazione carburante pieno per lunghi periodi. La benzina potrebbe intasare gli iniettori rendendoli inutilizzabili. Periodicamente, dopo lunghe soste, è consigliato immettere nel serbatoio uno speciale additivo "TUNAP 231" che contribuisce alla pulizia dei passaggi critici del carburante.

## ELECTRIC INJECTOR

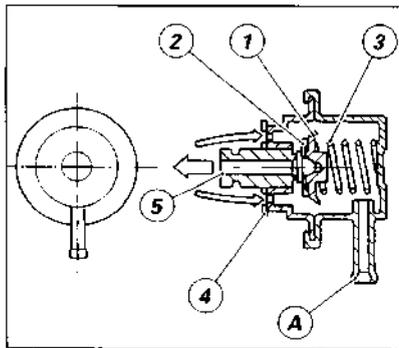
The injector is used to control the quantity of fuel fed into the engine. The control pulses transmitted by the electronic unit create a magnetic field which attracts an armature and opens the injector. If the physical characteristics of the fuel (viscosity, density and injector capacity) and the pressure head (pressure regulator) are constant, the quantity of fuel injected only depends on the opening time of the injector. This time is set by the control unit in accordance with the conditions of use of the engine. This is how the fuel is dosed.



### Note

To check operation of the injectors, use the "MATHESIS" tester.

The outfeed of the fuel must be adjusted and the jet must be nebulised, without drops. Do not leave the fuel system filled with fuel if you are leaving the motorcycle unused for long periods. The fuel could clog and damage the injectors. If the engine has been idle for long periods, at regular intervals add a special additive "TUNAP 231" to the tank. This cleans all the important fuel parts.



### REGOLATORE DI PRESSIONE

Il regolatore è un dispositivo necessario per mantenere costante il salto di pressione sugli iniettori. Di tipo differenziale a membrana, è regolato in sede di assemblaggio a 3 Bar.

Il carburante in pressione, proveniente dalla pompa, determina una spinta sull'equipaggio mobile (1 e 2) contrastata dalla molla tarata (3). Al superamento della pressione stabilita si ha lo spostamento della valvola a piattello (4) ed il conseguente deflusso al serbatoio, attraverso l'ugello (5), del carburante eccedente.

Si noti che per mantenere costante il salto di pressione agli iniettori, deve essere costante la differenza tra la pressione del carburante e la pressione atmosferica. Ciò viene attuato mettendo in comunicazione, per mezzo di un raccordo (A), la sede della molla tarata di contrasto con l'atmosfera.

### PRESSURE REGULATOR

The regulator is required to keep the pressure head constant on the injectors. It is a diaphragm differential regulator set at 3 Bar during assembly.

The fuel under pressure, coming from the pump, creates a thrust on the rotor (1 and 2) countered by the calibrated spring (3).

When the set pressure is exceeded, the plate valve (4) moves and the excess fuel is fed to the tank through the nozzle (5).

To keep the pressure head constant on the injectors, the difference between the pressure of the fuel and the atmospheric pressure must be constant. This is obtained by connecting the calibrated contrast spring seat with the atmosphere, using a connector (A).

### CIRCUITO ARIA ASPIRATA

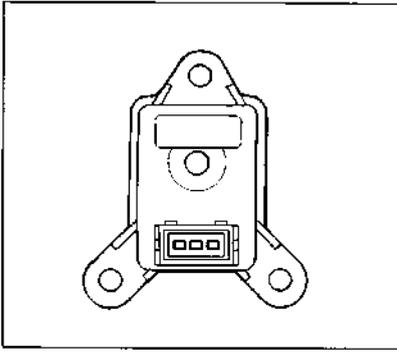
Il circuito aria è composto da un collettore di aspirazione, da un corpo farfallato e da una scatola di aspirazione. Detto circuito comprende inoltre un sensore di pressione assoluta posto di fianco al serbatoio e un sensore temperatura aria posizionato sotto al supporto faro. Sull'alberino farfalla del corpo farfallato è montato il potenziometro posizione farfalla.

Il corpo farfallato è inoltre dotato di due fori che by-passano le farfalle. Il flusso d'aria che li attraversa è regolabile tramite viti con puntale conico.

### INTAKE AIR CIRCUIT

The air circuit consists of an intake manifold, a throttle body and an intake air box. This circuit also includes an absolute pressure sensor located at the side of the fuel tank and an air temperature sensor placed under the headlamp support. The throttle position sensor is fitted on the throttle shaft.

The throttle body has two holes that by-pass the throttles. The amount of air flowing through these holes is set by means of taper screws.



### **SENSORE PRESSIONE ASSOLUTA**

*E' alimentato dalla centralina elettronica e fornisce l'informazione riguardante la pressione assoluta dell'aria in una zona neutra del motociclo. Il sensore di pressione fornisce un segnale di pressione assoluta dell'aria per attuare la correzione in funzione della pressione barometrica.*



#### **Note**

*Per eseguire la prova di funzionamento di questo componente è necessario disporre dello strumento di diagnosi "MATHESIS".*

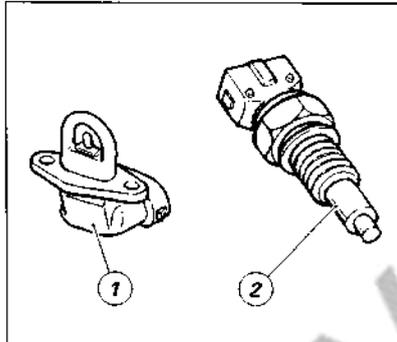
### **ABSOLUTE PRESSURE SENSOR**

*The absolute pressure sensor is powered by the electronic unit and supplies information about the absolute air pressure in a neutral area of the motorbike. The pressure sensor sends an absolute air pressure signal for correction in accordance with the barometric pressure.*



#### **Note**

*To check operation of this component, use the "MATHESIS" tester.*



### **SENSORE TEMPERATURA ARIA E TEMPERATURA LIQUIDO REFRIGERANTE**

*Il sensore (1) rileva la temperatura esterna dell'aria; il segnale elettrico ottenuto giunge alla centralina elettronica dove viene utilizzato per attuare la correzione in funzione della temperatura aria.*

*Il sensore (2) rileva la temperatura del liquido di raffreddamento del motore. Il segnale elettrico ottenuto giunge alla centralina elettronica e viene utilizzato per effettuare le correzioni sul titolo di base. Entrambi sono costituiti da un corpo nel quale è contenuto un termistore di tipo NTC (NTC significa che la resistenza del termistore diminuisce all'aumentare della temperatura).*



#### **Note**

*Per eseguire la prova di funzionamento è necessario disporre dello strumento di diagnosi "MATHESIS".*

### **AIR TEMPERATURE AND COOLANT TEMPERATURE SENSORS**

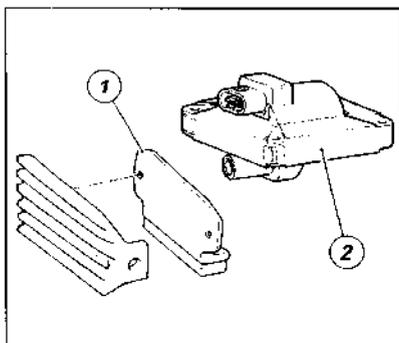
*The sensor (1) measures the external air temperature; the electric signal created is sent to the electronic unit and is used for correction in accordance with the air temperature.*

*The sensor (2) measures the temperature of the coolant in the engine. The electric signal created is sent to the electronic unit where it is used for correction in accordance with the required mixture. Both sensors consist of a body which contains an NTC type thermistor (NTC means that the resistance of the thermistor drops as the temperature increases).*



#### **Note**

*To check operation of component, use the "MATHESIS" tester.*



### **BOBINA E MODULO DI POTENZA**

L'accensione utilizzata è del tipo a scarica induttiva. La bobina (1) e i moduli di potenza (2) (incorporati nella centralina del sistema **1.6M**) ricevono il comando dalla centralina I.A.W. che elabora l'anticipo di accensione. Il modulo di potenza assicura inoltre una carica della bobina ad energia costante, agendo sull'angolo di "dwell".

#### **Note**

Per il controllo della difettosità di questi elementi utilizzare lo strumento di diagnosi "MATHESIS".

### **POWER COIL AND MODULE**

An inductive discharge ignition system is used. Power coil (1) and power modules (2) - incorporated into the **1.6M** unit - are controlled by the I.A.W. control unit which calculates the ignition advance. The power module also guarantees a coil load with constant energy, operating on the dwell angle.

#### **Note**

To check these components, use the "MATHESIS" tester.

### **RELÈ ACCENSIONE E INIEZIONE**

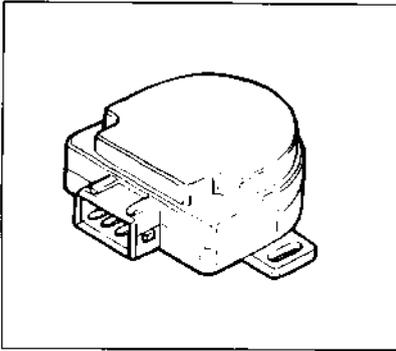
#### **Note**

Per il controllo della difettosità di questi elementi utilizzare lo strumento di diagnosi "MATHESIS".

### **IGNITION AND INJECTION RELAYS**

#### **Note**

To check these components, use the "MATHESIS" tester.



### POTENZIOMETRO POSIZIONE FARFALLA

Il potenziometro è alimentato dalla centralina elettronica alla quale invia un segnale che identifica la posizione della farfalla. Questa informazione è utilizzata dalla centralina come parametro principale per definire la dosatura del carburante e l'anticipo di accensione.



#### Note

Per la verifica di questo elemento utilizzare lo strumento di diagnosi "MATHESIS".

In caso di sostituzione di questo componente per il suo corretto posizionamento sul corpo farfallato vedi procedura al capitolo "Registrazioni e Regolazioni".

### THROTTLE POSITION SENSOR

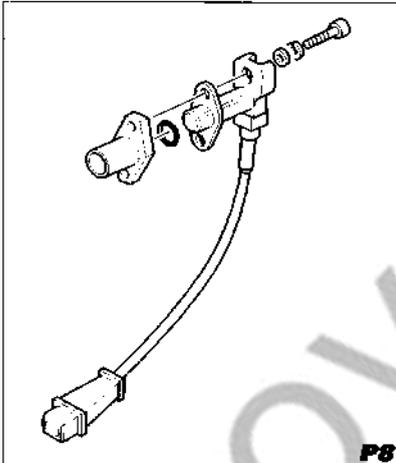
This sensor is powered by the electronic unit to which it sends a signal which identifies the position of the throttle. This information is used by the unit as a key parameter for calculating the dose of fuel and the ignition advance.



#### Note

To check operation of this component, use the "MATHESIS" tester.

When changing the throttle position sensor, look up correct position on the throttle body in the "Settings and adjustments" section.



**1.6M**

### PICK UP

I "pick up" utilizzati sono di tipo induttivo:

#### PS

Il "pick up giri motore" è montato affacciato al volano in modo da poter leggere i 4 denti presenti sulla sua periferia.

Il "pick up camma" è montato affacciato all'ingranaggio della distribuzione in modo da poter leggere il dentino in esso ricavato.

#### 1.6M

Il "pick up motore" è affacciato all'ingranaggio della distribuzione ed è in grado di leggere i 46 denti e la discontinuità pari a 2 denti.

I segnali provenienti dai "pick up" sono utilizzati dalla centralina per acquisire il numero di giri del motore e come riferimento di fase.



#### Note

Per verificare la difettosità di questi elementi, utilizzare lo strumento di diagnosi "MATHESIS".

### PICK-UPS

The pick-ups used are of the inductive type.

#### PS

The r.p.m. sensor is mounted opposite the flywheel, so it can detect the 4 tabs provided along the flywheel rim.

The injection timing sensor is mounted opposite the timing gear, so it can detect the tab on the gear.

#### 1.6M

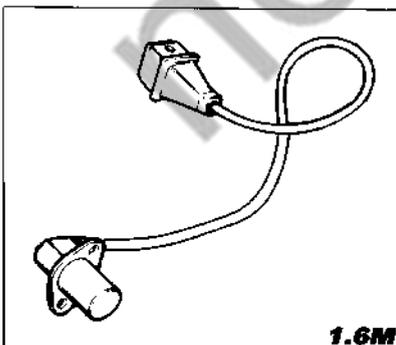
The engine sensor is facing the timing gear and can read the 46 teeth and the gap equal in size to 2 teeth.

The signals coming from the pick up are used by the unit to acquire the engine RPM and as a timing reference.



#### Note

To check these components, use the "MATHESIS" tester.



**1.6M**

## **FASI DI FUNZIONAMENTO**

### **Funzionamento normale**

In condizione di motore termicamente regimato la centralina I.A.W. calcola la fase, il tempo di iniezione, l'anticipo di accensione esclusivamente attraverso l'interpolazione sulle rispettive mappe memorizzate, in funzione del numero di giri e angolo farfalla. La quantità di carburante così determinata viene erogata in un'unica mandata in sequenza ai due cilindri. La determinazione dell'istante di inizio erogazione, per ogni cilindro, avviene per mezzo di una mappa in funzione del numero di giri.

### **Fase di avviamento**

Nell'istante in cui si agisce sul commutatore di accensione la centralina I.A.W. alimenta la pompa carburante per alcuni istanti ed acquisisce i segnali di angolo apertura farfalla e temperatura relative al motore. Procedendo alla messa in moto la centralina riceve i segnali di giri motore e di fase che le permettono di procedere a comandare l'iniezione e l'accensione. Per facilitare l'avviamento, oltre all'utilizzo da parte del pilota del pulsante per avviamento a freddo, viene attuato un arricchimento della dosatura di base in funzione della temperatura del liquido refrigerante. In trascinamento l'anticipo di accensione è fisso (0°) fino a motore avviato. Ad avviamento avvenuto ha inizio il controllo dell'anticipo da parte della centralina.

### **Funzionamento in accelerazione/decelerazione**

In fase di accelerazione, il sistema provvede ad aumentare la quantità di carburante erogata al fine di ottenere la migliore guidabilità. Questa condizione viene riconosciuta quando la variazione dell'angolo della farfalla assume valori apprezzabili, il fattore di arricchimento è proporzionale alla variazione di carico motore e alla temperatura dell'acqua di raffreddamento. Analogamente, quando viene rilevata una variazione negativa dell'angolo di apertura farfalla, questa viene interpretata come volontà di decelerazione, viene quindi introdotto un fattore di riduzione del carburante erogato.

## **FUNCTIONING STAGES**

### **Normal functioning**

If the engine has the correct temperature, the I.A.W. unit calculates the timings, the injection time and the advance, by comparing the stored map values, in accordance with the RPM and throttle angle. The quantity of fuel set in this way is fed in one single sequential delivery to the two cylinders. The moment for starting the delivery, for each cylinder, is established by a map in accordance with the RPM.

### **Start stage**

When the ignition switch is turned ON, the I.A.W. unit feeds the fuel pump for a few moments and receives the throttle opening angle and engine temperature signals. When the engine is started, the unit receives the engine RPM and timing signals which allow it to proceed with injection and ignition. To facilitate start up, the rider uses the choke control and there is also an enrichment in the basic dose in accordance with the coolant temperature. During starting, the ignition advance is fixed (0°) until the engine starts. When the engine starts, the unit starts the advance control.

### **Acceleration/deceleration**

During acceleration, the system increases the quantity of fuel delivered to optimise driveability. This condition is recognised when the variation of the throttle angle is high and the enrichment factor is proportional to the engine load variation and the coolant temperature. Similarly, when there is a negative variation in the throttle opening angle, it is interpreted as the desire to decelerate: the system reduces the quantity of fuel delivered.

**LEGENDA SCHEMA IMPIANTO  
ACCENSIONE - INIEZIONE  
I.A.W. P8 (Versione SPS)**

- 1) Serbatoio con pompa carburante e sensore livello benzina
- 2) Centralina elettronica
- 3) Presa diagnosi
- 4) Potenzimetro rotazione farfalle
- 5) Sensore temperatura acqua
- 6) Sensore camma
- 7) Sensore giri motore
- 8) Fusibili per relè iniezione
- 9) Sensore temperatura aria
- 10) Sensore pressione assoluta
- 11) Iniettori
- 12) Bobina cilindro verticale
- 13) Bobina cilindro orizzontale
- 14) Candela cilindro orizzontale
- 15) Candela cilindro verticale
- 16) Relè a tenuta stagna
- 17) Moduli di potenza

**Codice colore cavi**

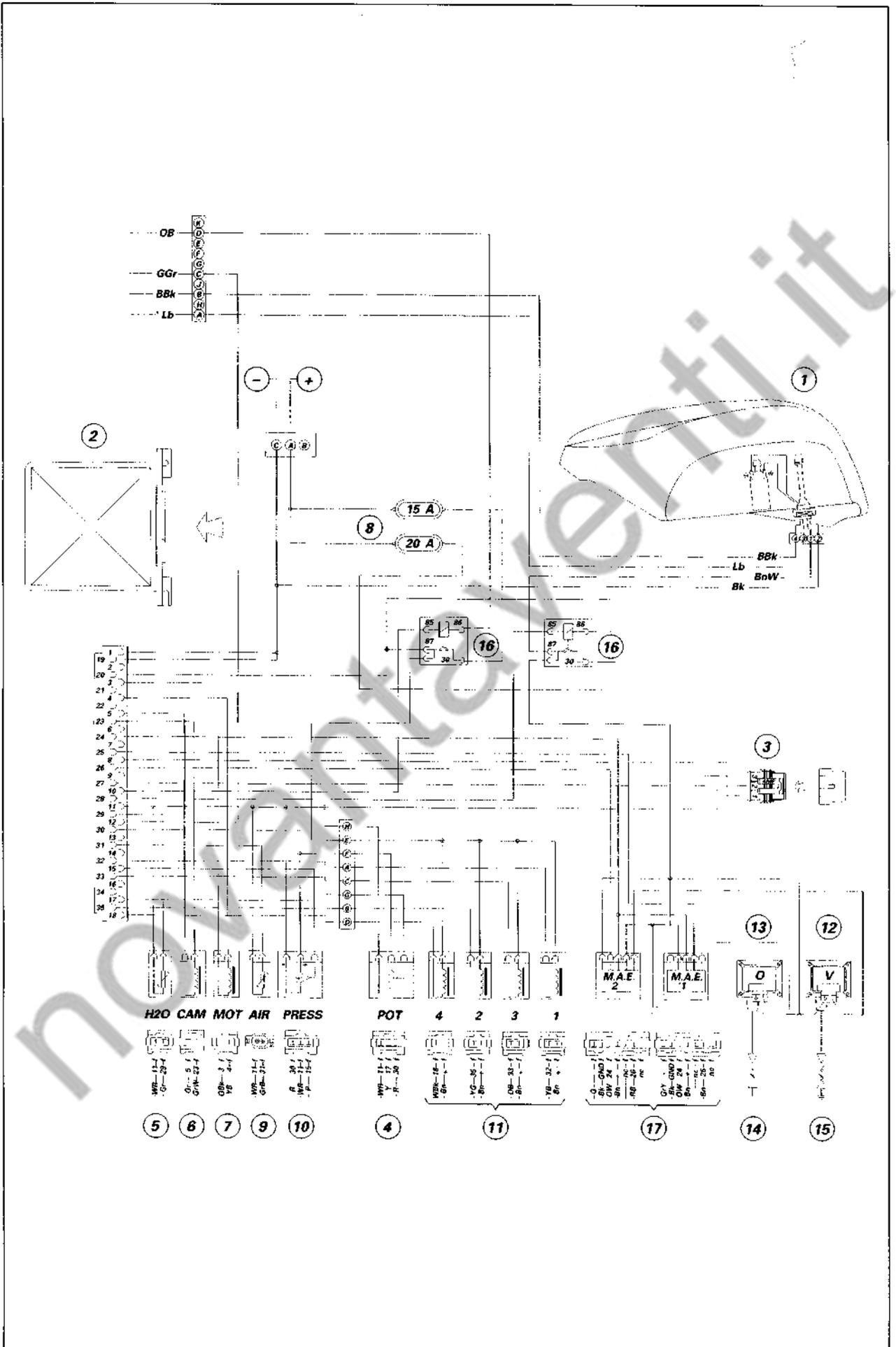
**Bk** Nero  
**Bn** Marrone  
**P** Rosa  
**R** Rosso  
**W** Bianco  
**Lb** Azzurro  
**Y** Giallo  
**G Gr** Verde-Grigio  
**P Bk** Rosa -Nero  
**W R** Bianco-Rosso  
**Gr B** Grigio-Bleu  
**Bn W** Marrone-Bianco  
**Gr Bk** Grigio-Nero  
**B Bk** Bleu-Nero  
**W G** Bianco-Verde  
**O B** Arancio-Bleu  
**Gr R** Grigio-Rosso  
**Gr W** Grigio-Bianco  
**G Bk** Verde-Nero  
**Y B** Giallo-Bleu  
**W Bk** Bianco-Nero  
**Y G** Giallo-Verde  
**R B** Rosso-Bleu  
**Gr Y** Grigio-Giallo

**IGNITION - INJECTION  
SYSTEM DIAGRAM LEGEND  
I.A.W. P8 UNIT (SPS version)**

- 1) Tank with fuel pump and fuel sensor
- 2) Electronic control unit
- 3) Diagnosis tester socket
- 4) Throttle position sensor
- 5) Coolant temperature sensor
- 6) Timing sensor
- 7) RPM sensor
- 8) Fuses for injection relay
- 9) Air temperature sensor
- 10) Absolute pressure sensor
- 11) Injectors
- 12) Vertical cylinder coil
- 13) Horizontal cylinder coil
- 14) Horizontal cylinder spark plug
- 15) Vertical cylinder spark plug
- 16) Sealed relay
- 17) Power modules

**Cable colour code**

**Bk** Black  
**Bn** Brown  
**P** Pink  
**R** Red  
**W** White  
**Lb** Light blue  
**Y** Yellow  
**G Gr** Green-Grey  
**P Bk** Pink -Black  
**W R** White-Red  
**Gr B** Grey-Blue  
**Bn W** Brown-White  
**Gr Bk** Grey-Black  
**B Bk** Blue-Black  
**W G** White-Green  
**O B** Orange-Blue  
**Gr R** Grey-Red  
**Gr W** Grey-White  
**G Bk** Green-Black  
**Y B** Yellow-Blue  
**W Bk** White-Black  
**Y G** Yellow-Green  
**R B** Red-Blue  
**Gr Y** Grey-Yellow



**LEGENDA SCHEMA IMPIANTO  
ACCENSIONE - INIEZIONE  
I.A.W. 1.6M (Versioni EU/S/  
USA)**

- 1) Serbatoio con pompa carburante e sensore livello benzina
- 2) Centralina elettronica
- 3) Presa diagnosi
- 4) Potenzimetro rotazione farfalle
- 5) Sensore temperatura acqua
- 6) Sensore motore
- 7) Fusibili per relè iniezione
- 8) Sensore temperatura aria
- 9) Sensore pressione assoluta
- 10) Iniettori
- 11) Relè a tenuta stagna
- 12) Bobina cilindro verticale
- 13) Bobina cilindro orizzontale
- 14) Candela cilindro orizzontale
- 15) Candela cilindro verticale
- 16) Al fanale posteriore

**Codice colore cavi**

**Bk** Nero  
**Bn** Marrone  
**P** Rosa  
**R** Rosso  
**W** Bianco  
**Gr** Grigio  
**Y** Giallo  
**Lb** Azzurro  
**G Gr** Verde-Grigio  
**P Bk** Rosa -Nero  
**W R** Bianco-Rosso  
**Gr B** Grigio-Bleu  
**Bn W** Marrone-Bianco  
**Gr Bk** Grigio-Nero  
**B Bk** Blu-Nero  
**O B** Arancio-Bleu  
**Y G** Giallo-Verde

**IGNITION - INJECTION  
SYSTEM DIAGRAM LEGEND  
I.A.W. 1.6M UNIT (916 S/STR-  
748)**

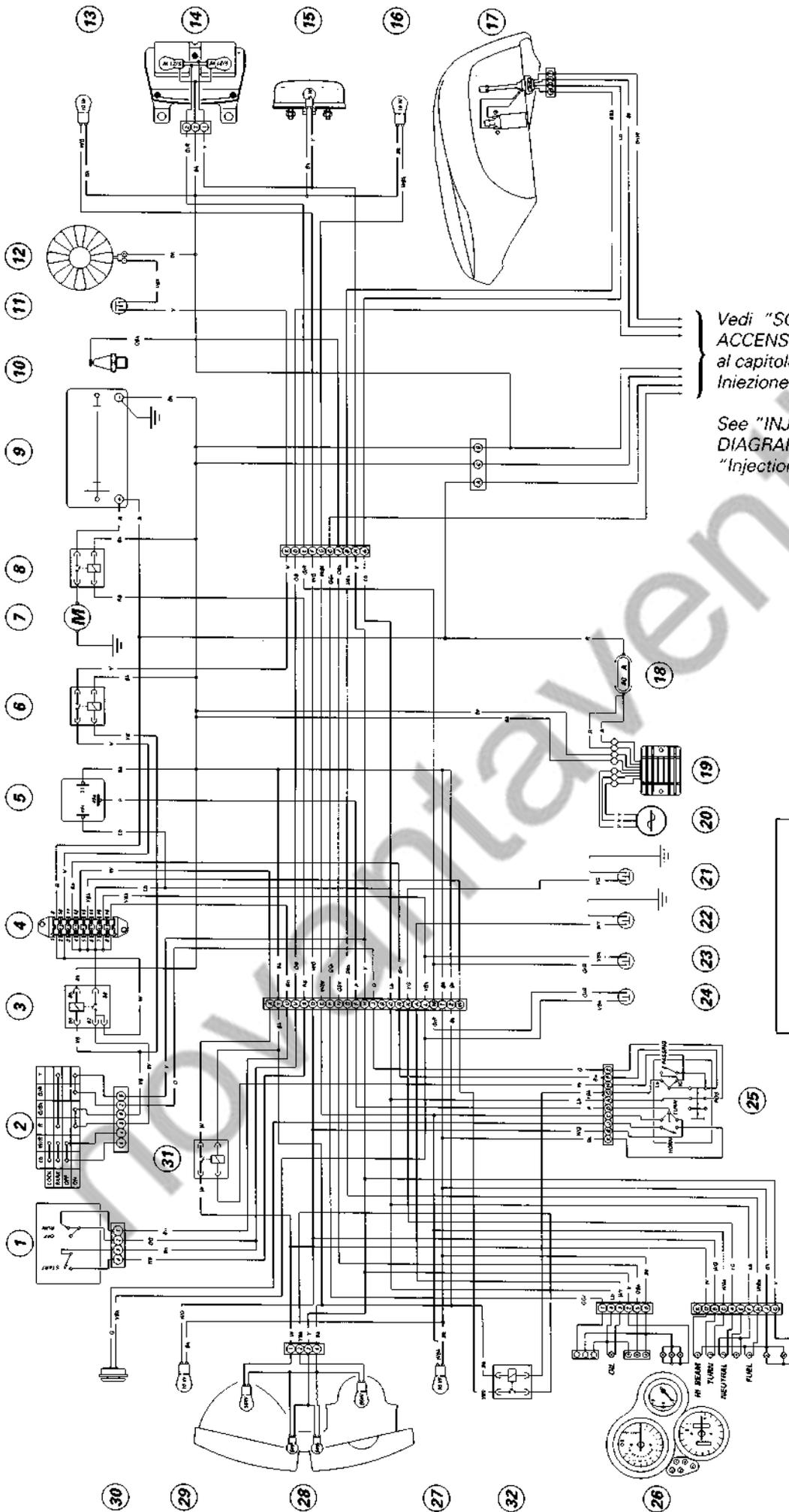
- 1) Tank with fuel pump and fuel sensor
- 2) Electronic control unit
- 3) Diagnosis tester socket
- 4) Throttle position sensor
- 5) Coolant temperature sensor
- 6) Engine sensor
- 7) Fuses for injection relay
- 8) Air temperature sensor
- 9) Absolute pressure sensor
- 10) Injectors
- 11) Sealed relay
- 12) Vertical cylinder coil
- 13) Horizontal cylinder coil
- 14) Horizontal cylinder spark plug
- 15) Vertical cylinder spark plug
- 16) To tail light

**Cable colour code**

**Bk** Black  
**Bn** Brown  
**P** Pink  
**R** Red  
**W** White  
**Gr** Grey  
**Y** Yellow  
**Lb** Light blue  
**G Gr** Green-Grey  
**P Bk** Pink -Black  
**W R** White-Red  
**Gr B** Grey-Blue  
**Bn W** Brown-White  
**Gr Bk** Grey-Black  
**B Bk** Blue-Black  
**O B** Orange-Blue  
**Y G** Yellow-Green



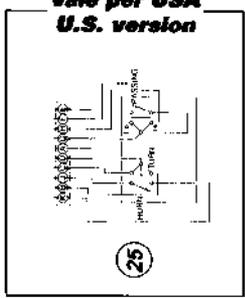
novantaventi.it



Vedi "SCHEMA INIEZIONE / ACCENSIONE" al capitolo "Impianto Iniezione-Accensione"

See "INJECTION/IGNITION DIAGRAM" in "Injection/Ignition System"

vale per USA  
U.S. version



## LEGENDA SCHEMA IMPIANTO ELETTRICO

1) Commutatore manopola destra	<b>Codice colore cavi</b>
2) Interruttore a chiave	<b>Bk</b> Nero
3) Relè accensione	<b>Bn</b> Marrone
4) Scatola fusibili	<b>G</b> Verde
5) Intermittenza indicatori direzione	<b>Gr</b> Grigio
6) Relè elettroventola	<b>Lb</b> Azzurro
7) Motorino avviamento	<b>P</b> Rosa
8) Teleruttore avviamento	<b>R</b> Rosso
9) Batteria	<b>V</b> Viola
10) Trasmettitore temperatura acqua	<b>Y</b> Giallo
11) Termointerruttore ventola	<b>Y-G</b> Giallo-Verde
12) Elettroventola	<b>R-Bk</b> Rosso-Nero
13) Indicatore direzione posteriore destro	<b>Y-Bk</b> Giallo-Nero
14) Fanale posteriore	<b>O-Bk</b> Arancio-Nero
15) Luce targa	<b>G-W</b> Verde-Bianco
16) Indicatore direzione posteriore sinistro	<b>Gr-R</b> Grigio-Rosso
17) Serbatoio con pompa carburante e sensore livello benzina	<b>V-Bk</b> Viola-Nero
18) Fusibile regolatore 40A	<b>W-R</b> Bianco-Rosso
19) Regolatore	<b>G-B</b> Verde-Bleu
20) Alternatore	<b>G-Bk</b> Verde-Nero
21) Interruttore indicatore cambio in folle	<b>Gr-Bk</b> Grigio-Nero
22) Interruttore pressione olio	<b>R-G</b> Rosso-Verde
23) Interruttore posteriore STOP	<b>W-B</b> Bianco-Bleu
24) Microinterruttore STOP anteriore	<b>O-W</b> Arancio-Bianco
25) Commutatore manopola sinistra	<b>R-B</b> Rosso-Bleu
26) Cruscotto	
27) Indicatore direzione anteriore sinistro	
28) Proiettore	
29) Indicatore direzione anteriore destro	
30) Avvisatore acustico	
31) Relè luci abbaglianti	
32) Relè luci anabbaglianti	

### Legenda scatola fusibili (4)

Pos.	Utilizzatori	Val.
A-1	Generale	30 A
B-2	Elettroventola raffreddamento	7,5 A
C-3	Commutatore sinistro	3 A
D-4	Luci abbaglianti	15 A
E-5	Luci anabbaglianti	15 A
F-6	Indicatori direzione, spie, luci posizione e cruscotto	7,5 A
G-7	Stop, claxon	7,5 A
H-8	Commutatore destro	3 A

## WIRING DIAGRAM LEGEND

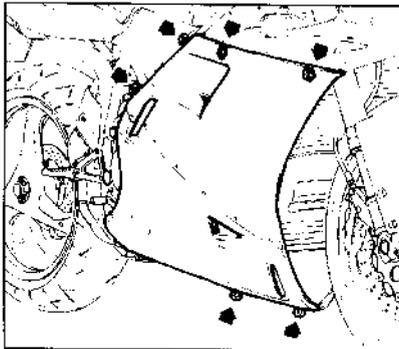
- 1) RH switch
- 2) Key-operated switch
- 3) Ignition relay
- 4) Fusebox
- 5) Indicator flasher
- 6) Fan relay
- 7) Starter motor
- 8) Starter contactor
- 9) Battery
- 10) Coolant temperature sensor
- 11) Fan thermal switch
- 12) Fan
- 13) Rear right-turn indicator
- 14) Tail light
- 15) Number plate light
- 16) Rear left-turn indicator
- 17) Tank with fuel pump and fuel sensor
- 18) 40A regulator fuse
- 19) Regulator
- 20) Generator
- 21) Neutral switch
- 22) Oil pressure switch
- 23) Rear stop light switch
- 24) Front stop light switch
- 25) LH switch
- 26) Instrument panel
- 27) Front left-turn indicator
- 28) Headlight
- 29) Front right-turn indicator
- 30) Horn
- 31) High beam relay
- 32) Low beam relay

### Wire colour code

- Bk** Black  
**Bn** Brown  
**G** Green  
**Gr** Grey  
**Lb** Light blue  
**P** Pink  
**R** Red  
**V** Purple  
**Y** Yellow  
**Y-G** Yellow-Green  
**R-Bk** Red-Black  
**Y-Bk** Yellow-Black  
**O-Bk** Orange-Black  
**G-W** Green-White  
**Gr-R** Grey-Red  
**V-Bk** Purple-Black  
**W-R** White-Red  
**G-B** Green-Blue  
**G-Bk** Green-Black  
**Gr-Bk** Grey-Black  
**R-G** Red-Green  
**W-B** White-Blue  
**O-W** Orange-White  
**R-B** Red-Blue

### Legend of fuse box (4)

Pos.	Description	Rat.
A-1	Main switch	30 A
B-2	Cooling fan	7.5 A
C-3	LH switch	3 A
D-4	Low beam	15 A
E-5	High beam	15 A
F-6	Turn indicators, warning lights, parking lights instrument panel lights	7.5 A
G-7	Stop lights, horn	7.5 A
H-8	Spare	3 A



## CARICA DELLA BATTERIA A NUOVO

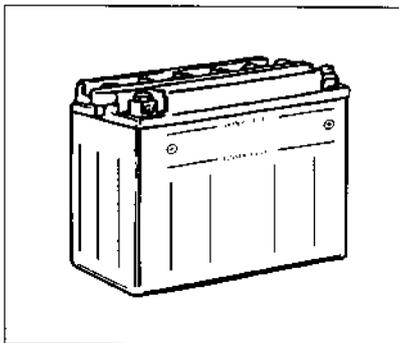
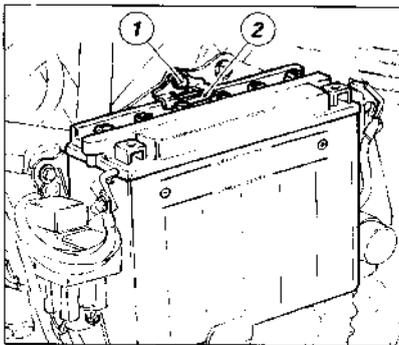
La batteria nuova viene fornita vuota, con carica a secco è quindi necessario rimuoverla dal suo alloggiamento per la carica.

Operare come segue:

- rimuovere la semicarena destra;
- svitare la vite (1) della staffa (2) di fissaggio superiore batteria;
- rimuovere la staffa (2) e sfilare la batteria.

Procedere al caricamento della batteria operando come segue:

- togliere il nastro gommato ed i tappi dei vari elementi;
- staccare il tubetto di sfiato cieco, d'origine e collegare il tubetto fornito con la batteria;
- riempire gli elementi fino alla linea del livello max con una soluzione di acido solforico ed acqua distillata avente una densità di **1,26** per climi temperati e di **1,24** per climi tropicali;
- lasciare riposare per circa mezz'ora e quindi effettuare la carica iniziale ad una tensione di **1/10** della capacità della batteria per circa **10-12** ore. Eventualmente rabboccare con acqua distillata se il livello scendesse;



### Note

Per controllare la corrente di ricarica utilizzare lo strumento di diagnosi "MATHESIS".

Il raggiungimento della carica si riconosce dall'ebollizione dell'elettrolito e dalla densità dell'elettrolito stesso.

- Quando la batteria è perfettamente carica, la densità dell'elettrolito, alla temperatura di **25 °C**, deve essere di circa **1,28** e si deve rilevare una tensione ai poli di **12,6 Volt**.

La densità dell'elettrolito e la tensione della batteria devono rimanere inalterate per almeno tre letture nell'arco di due ore.

Una carica più intensa porta all'incurvamento delle piastre, al distacco della materia attiva delle piastre, al corto circuito di uno o più elementi.

Il corto circuito di uno o più elementi si riconosce durante la carica quando: l'elemento non bolle oppure bolle in ritardo rispetto agli altri.

## CHARGING A NEW BATTERY

The new battery is supplied empty, with dry charge. It must therefore be removed from its housing and charged.

Proceed as follows:

- Remove the RH body panel.
- Slacken the screw (1) of the upper battery bracket.
- Remove the bracket (2) and take out battery.

Charge the battery as follows:

- Remove the gummed tape and the caps of the cells.
- Disconnect the blind breather tube and connect the breather hose supplied with the battery.
- Fill the cells up to the Max level line with a solution of sulphuric acid and distilled water with a density of **1.26** for temperate climates or **1.24** for tropical climates.
- Allow the battery to rest for approximately half an hour and then begin charging at a voltage of one tenth of the battery's capacity for approximately **10-12** hours. Top up with distilled water if the level drops.



### Note

To check the charging current, use the "MATHESIS" tester.

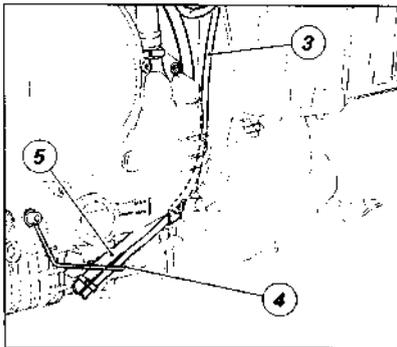
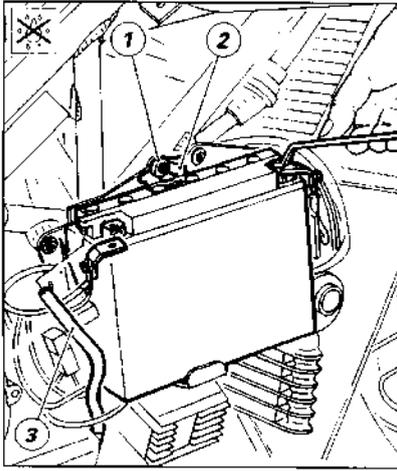
When the electrolyte begins to bubble and its density is as specified below, this indicates that the battery is fully charged.

- When the battery is fully charged, the density of the electrolyte at a temperature of **25 °C/77 °F** must be approximately **1.28** and the voltage measured across the terminals should be **12.6 Volt**.

Electrolyte density and battery voltage should remain unchanged for at least three readings taken over a period of two hours.

Overcharging will cause the plates to bend, the active material to separate from the plates and one or more cells to short circuit.

If a cell does not bubble or bubbles later than the other cells, this indicates that the cell is short-circuiting.



### Rimontaggio

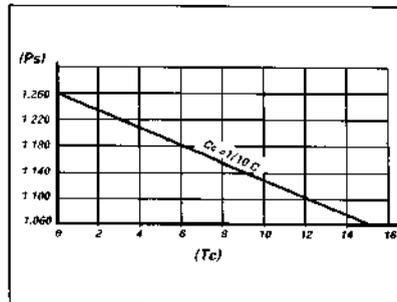
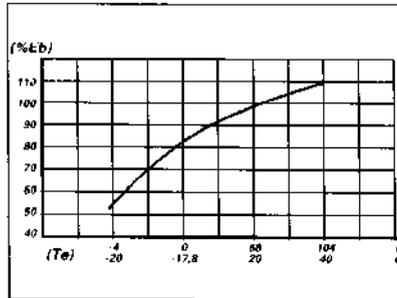
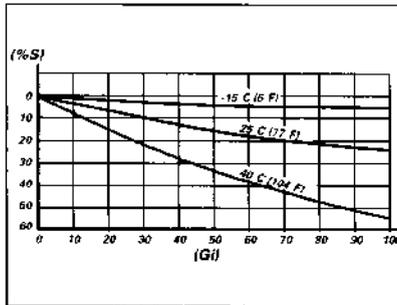
- ▲ Applicare sui morsetti della batteria e sui piastrini dei cavi spray protettivo per contatti elettrici.
- ▲ Installare la batteria nel supporto e montare la staffa (2).
- ▲ Bloccare la vite (1) sulla staffa.
- ▲ Montare il piastrino con terminale dei cavi **rosso** sul morsetto positivo della batteria e fissarlo con vite e dado in dotazione.
- ▲ Montare il piastrino con terminale dei cavi **nero** sul morsetto negativo della batteria e fissarlo con vite e dado in dotazione.
- ▲ Installare il tubo di sfiato (3) in dotazione sul raccordo della batteria ed inserirlo nei passacavo (4) sul motore.
- ▲ Tagliarlo alla lunghezza del tubo di sfiato (5) carburante dal serbatoio e fissarlo a quest'ultimo con una fascetta a strappo.
- ▲ Rimontare la semicarena destra.

### Refitting

- ▲ Apply protective spray for electrical contacts on the battery terminals and cable contacts.
- ▲ Place the battery in its mount and install bracket (2).
- ▲ Tighten the screw (1) on the bracket.
- ▲ Fit the **red** cable contact to the battery positive terminal and secure it in place with the supplied screw and nut.
- ▲ Fit the **black** cable contact to the battery negative terminal and secure it in place with the supplied screw and nut.
- ▲ Connect the breather tube supplied with the battery to the connector and pass it through the guide (4) on the engine.
- ▲ Cut tube to same length as the fuel tank breather tube (5) and strap it to tube (5) with a tie.
- ▲ Refit the RH body panel.

## RICARICA DELLA BATTERIA

## RECHARGING THE BATTERY



Se il motociclo rimane inattivo la batteria si scarica giornalmente fino all'1% in presenza di climi caldi (vedi grafico). È necessario provvedere alla ricarica almeno una volta al mese. Se la batteria è troppo scarica non accetta facilmente una elevata corrente di carica. Occorre perciò prolungare il tempo di carica diminuendo l'intensità di corrente (esempio: 25-30 ore con 1/20 della capacità nominale).

In presenza di climi freddi la viscosità dell'olio lubrificante aumenta moltiplicando lo sforzo della batteria per far girare l'avviamento. Inoltre un clima freddo diminuisce la capacità di carica e l'inefficienza della batteria. Per determinare il tempo di carica in funzione della capacità della batteria è necessario dotarsi di un densitometro per poter misurare il peso specifico dell'elettrolito.

● In linea generale la batteria va ricaricata con una corrente di carica (CC) procedendo lentamente a 1/10 della capacità nominale (C).

### Importante

Non sottoporre la batteria ad una ricarica rapida a tensioni superiori a 15,5V, né ad alte correnti o elevati amperaggi di ricarica.

**%S)** Percentuali di scarica  
**Gi)** Giorni di inattività  
**%Eb)** Efficienza batteria  
**Te)** Temperatura elettrolito  
**Ps)** Peso specifico a 20 °C  
**Tc)** Tempo di carica (ore)

If the motorcycle is left unused, the battery loses as much as 1% of its charge a day in hot climates (see graph). Under these conditions, the battery should be recharged at least once a month. If the battery charge is too low, it may not accept a high charging current. It is therefore necessary to reduce the charging current and lengthen the charging time (for example, 25-30 hours at one twentieth of the rated capacity). In cold climates, the lubricating oil is more viscous and more battery power is required to start the engine. A cold climate also diminishes charging capacity and battery efficiency.

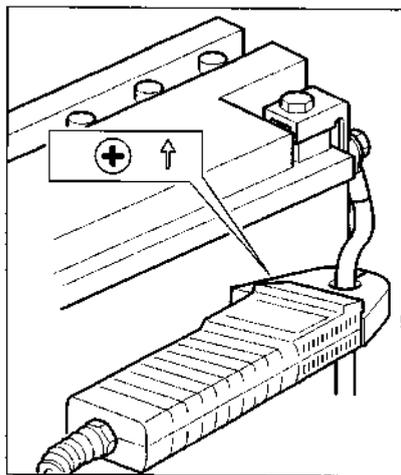
To determine charging time as a function of battery capacity, use a densimeter to measure the specific gravity of the electrolyte.

● The battery must be recharged slowly with a charging current (CC) of one tenth of rated capacity (C).

### Caution

Do not recharge the battery at voltages above 15.5V. Do not charge at high current or amperage.

**%S)** Discharge percentage  
**Gi)** Period of inactivity (days)  
**%Eb)** Battery efficiency  
**Te)** Electrolyte temperature  
**Ps)** Specific gravity at 20 °C/68 °F  
**Tc)** Charge time (hours)



## CONTROLLO IMPIANTO DI RICARICA

Per verificare l'equilibrio del circuito di ricarica del motociclo è possibile utilizzare lo strumento di diagnosi "MATHESIS" che è dotato di pinza amperometrica ad induzione. Selezionando la funzione AMPEROMETRO è possibile verificare in quali condizioni di funzionamento del motore l'alternatore eroga una corrente sufficiente per ricaricare la batteria, per alimentare il sistema di iniezione/accensione e tutti gli utilizzatori presenti sul motociclo. La pinza amperometrica rileva il campo magnetico generato dalla corrente che passa nel cavo su cui è applicata. Lo strumento si calibra automaticamente con il suo trasduttore, che in questa fase non deve essere avvicinato a nessun cavo elettrico. Inserire poi la pinza amperometrica sul cavo positivo della batteria facendo attenzione che la freccia di riferimento, stampigliata sulla pinza sia rivolta verso il polo positivo (+) della batteria. Se la corrente misurata ha segno positivo, significa che l'alternatore sta alimentando tutti gli utilizzatori e ricaricando la batteria. Se la corrente ha segno negativo, l'impianto di ricarica non riesce ad alimentare i carichi e una consistente parte di corrente deve essere fornita all'accumulatore che si trova in fase di scarica.

### Importante

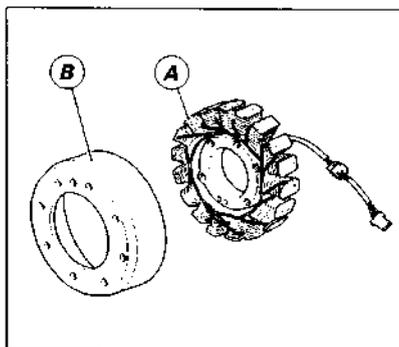
In caso di montaggio invertito della pinza sul cavo, i valori riscontrati avranno segno opposto o quelli reali provocando una diagnosi sbagliata.

## CHECKING THE CHARGING SYSTEM

To check the trade-off point of the charging circuit, use the "MATHESIS" tester with the supplied inductive clamp-type amperemeter. When the AMPEREMETER is selected, you can determine the engine rpm required for generator to produce just enough current to charge battery, feed the injection-ignition system and all electric items fitted to motorcycle. When applied to a cable, the amperemeter clamp detects the magnetic field generated by the current passing through that cable. The tester run an automatic calibration routine using its own transducer, which must be kept away from electric leads at this stage. Then, apply the amperemeter clamp to the battery positive terminal lead with the arrow on the clamp pointing the battery positive (+) terminal. If the measured current is a positive quantity, it means that generator is feeding all electric items and charging battery at the same time. A negative measure means that charging system is not feeding the loads and a significant amount of current is supplied to the battery, currently discharging.

### Important

If reverse polarity when clamping amperemeter onto cable, readings polarity will also be reversed. This will lead to wrong diagnosis.



## GENERATORE

È costituito da un alternatore, a **12V** con potenza di **520W**, composto da un elemento fisso (statore, A) situato nel coperchio alternatore e da uno mobile (rotore, B) solidale all'albero motore.



### Note

Per il controllo della difettosità dell'impianto di ricarica utilizzare lo strumento di diagnosi "MATHESIS".

Il valore assoluto della tensione misurata ai capi di due dei tre cavi gialli (il valore rilevato è uguale in tutte le combinazioni) deve rientrare nei valori indicati nella tabella. (Temperatura ambiente: **20 °C**)



### Importante

Scollegare i cavi dell'alternatore dall'impianto prima di effettuare la prova.

## GENERATOR

The generator is a **12V, 520W** alternator, consisting of a fixed stator (A) located in the generator cover and a rotor (B) fixed to the crankshaft.



### Note

To check the recharging system for possible faults, use the "MATHESIS" tester.

Absolute value of voltage measured across the terminals of two of the three yellow cables (measured value will be the same whichever the combination) must be within the range indicated in the table below. (Ambient temperature: **20 °C/68 °F**)



### Important

Disconnect generator cables from system before this test.

Giri motore / Engine r.p.m.	2000	6000
V efficaci / Effective V	38 ± 10	110 ± 10

Valori decisamente inferiori a quelli riportati possono essere causati da:

- Rotore parzialmente smagnetizzato.
- Spire dell'avvolgimento in corto circuito.

In questi casi l'intero generatore (rotore e statore) deve essere sostituito.

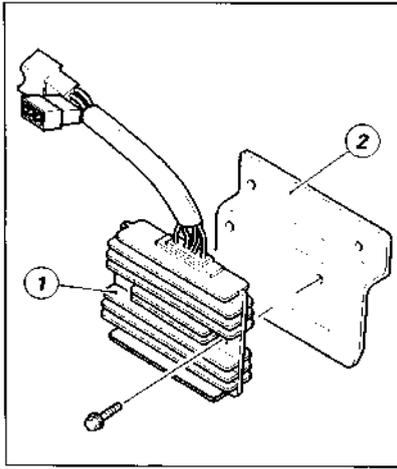
Se le verifiche effettuate hanno dato esito positivo, ricollegare il generatore al regolatore e alla batteria accertandosi che non vi siano cavi spelati o non connessi.

Values notably lower than the mentioned values can be due to:

- Partially demagnetized rotor
- Short-circuited coil windings

In the above cases the whole generator assembly (rotor and stator) should be replaced.

If checks have a favourable outcome, reconnect generator to regulator and battery. Make sure that no cables are peeled or disconnected.



## REGOLATORE RADDRIZZATORE

È fissato sotto al supporto porta batteria tramite una piastra (2) che funge da dissipatore del calore prodotto dal regolatore (1). Il regolatore raddrizzatore è costituito da un corpo esterno di alluminio contenente i diodi per raddrizzare la corrente prodotta dal generatore. Contiene inoltre un'apparecchiatura elettronica la quale funziona in relazione alla tensione della batteria: se la batteria ha una carica **bassa**, la corrente di ricarica sarà alta; se invece la batteria è carica (tensione **12-14V**), la corrente di ricarica sarà di **4-2A**.

**Note**  
Controllare la corrente di ricarica utilizzando lo strumento di diagnosi "MATHESIS".

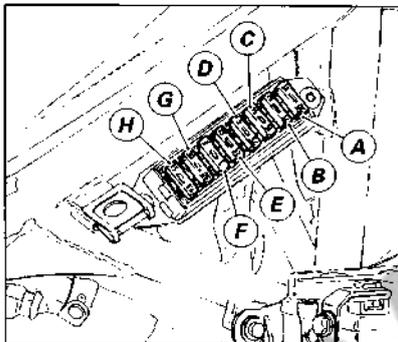
**Importante**  
Non staccare i cavi della batteria a motore in moto, poiché il regolatore verrebbe irrimediabilmente danneggiato.

## RECTIFIER-REGULATOR

The rectifier-regulator (1) is fixed battery mount through a place (2) that also acts as a heatsink for the regulator. The regulator consists of an aluminium box containing the diodes used to rectify the current produced by the generator. It also includes an electronic device that operates in accordance with the state of battery charge. If the battery is **low**, the recharging current will be high. If the battery is well-charged (**12-14V**), the recharging current will be **4-2A**.

**Note**  
To check the recharging current, use the "MATHESIS" tester.

**Caution**  
Do not disconnect the battery cables while the engine is running. Disconnecting battery cables when the engine is running will damage the regulator.



## FUSIBILI

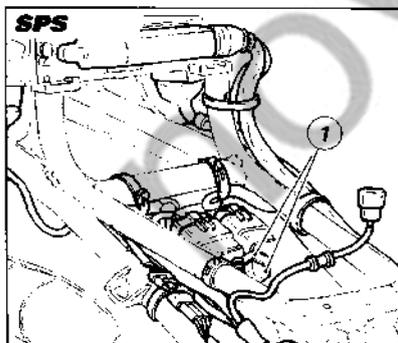
La scatola porta fusibili principale è posizionata sul lato destro del telaio. I fusibili sono accessibili rimuovendo il coperchio di protezione sulla cui superficie è riportato l'ordine di montaggio e l'ampereaggio. Per valori ampereaggio vedi paragrafo "Legenda scatola fusibili" al capitolo "Legenda schema impianto elettrico".

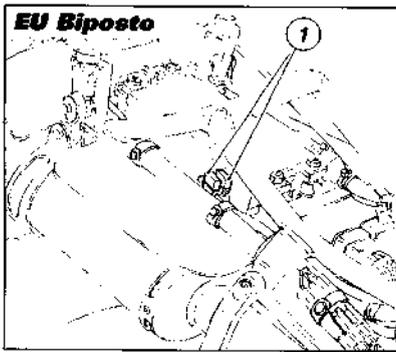
**Importante**  
Prima di sostituire un fusibile danneggiato con altro dello stesso ampereaggio, ricercare la causa responsabile del guasto.

## FUSES

The main fusebox is located on the left-hand side of the frame. To access the fuses, open the fuse box cover. Fuse layout and amperage are shown on the cover. See paragraph "legend of fusebox" in section "Legend of wiring diagram" for fuse amps.

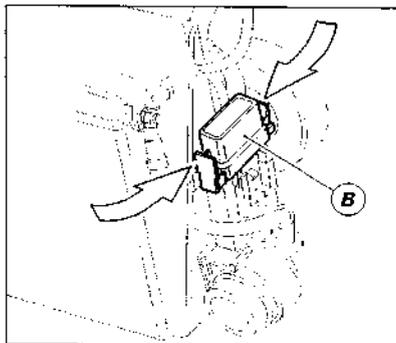
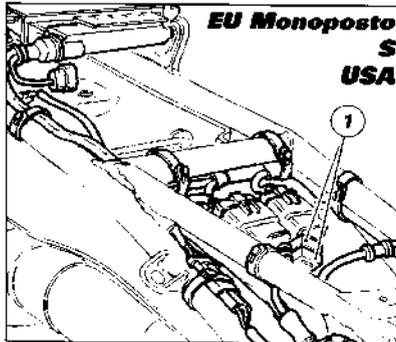
**Caution**  
Before changing a blown fuse with another equally rated fuse, trace and remove the cause of the fault.





A protezione dei relè dell'impianto di iniezione vi sono due fusibili (1) posizionati sotto alla sella, rispettivamente da:  
**20 A - 15 A (SPS)**  
**20 A - 5 A (EU/S/USA)**

The injection relays are protected by two fuses (1) located underneath the seat. Fuse amps are given below:  
**20 A - 15 A (SPS)**  
**20 A - 5 A (EU/S/USA)**



Il fusibile da **40A**, posto a lato della batteria, protegge il regolatore elettronico. Per accedere al fusibile è necessario rimuovere il cappuccio di protezione (B).

The **40A** fuse located next to the battery protects the electronic regulator. Access to this fuse can be gained by removing the protective cap (B).

Un fusibile bruciato si riconosce dall'interruzione del filamento conduttore interno (C).

Check fuse condition by inspecting the conducting filament. A fuse is blown when its conducting filament (C) is broken.

**Importante**

Per evitare possibili corto circuiti eseguire la sostituzione del fusibile con chiave di accensione in posizione **OFF**.

**Caution**

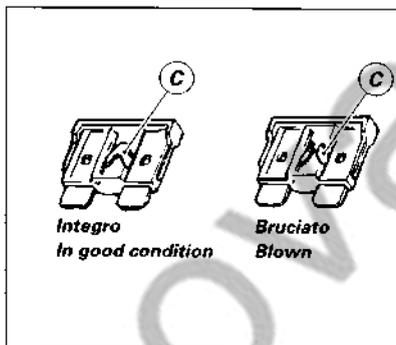
To prevent short circuits, ensure that the ignition key is in the **OFF** position before changing a fuse.

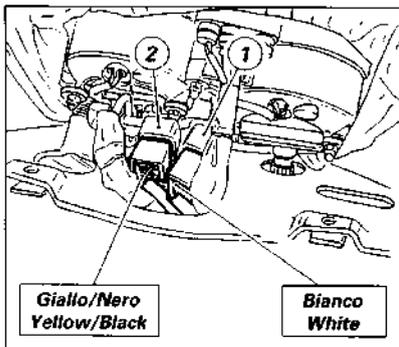
**Attenzione**

Non usare mai un fusibile con prestazioni diverse da quelle stabilite. La mancata osservanza di questa norma potrebbe provocare danni al sistema elettrico o addirittura incendi.

**Warning**

Use only fuses with the specified amperage. Using fuses with the incorrect amperage may damage the electrical system and cause fires.





## RELÈ LUCI

Sono posizionati sulla parte superiore del supporto proiettore, davanti al cruscotto.

○ Per aver accesso a questi componenti è necessario rimuovere il cupolino come descritto al capitolo "Mototelaio".

Il relè (1), posto sul lato sinistro, collegato al cavo BIANCO del cablaggio è quello della luce abbaglianti; il relè (2), sul lato destro, collegato al cavo GIALLO-NERO è quello della luce anabbagliante.



### Note

Per la verifica della funzionalità vedi capitolo "Controllo componenti impianti segnalazione" di questa sezione.

## HIGH AND LOW BEAM RELAYS

They are placed on top of the headlamp support, in front of the instrument panel.

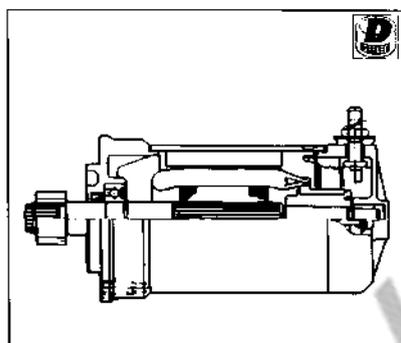
○ To expose these fuses, you will need to remove the headlight fairing as described in section "Frame".

The relay (1) on the LH side and connected to the WHITE wire in the wiring harness is for the high beam. The relay (2) on RH side connected to the YELLOW-BLACK wire is for the low beam.



### Note

To check operation, see chapter "Checking the components of the ignition, indicator and lighting systems" in this section.



## MOTORINO DI AVVIAMENTO

Potenza:  
**0,7CV/12V**

Senso di rotazione:  
antiorario visto lato presa di forza.  
Questo particolare, data la sua affidabilità e compattezza di costruzione, generalmente non presenta difficoltà di funzionamento. Qualora presentasse anomalie rivolgersi ad un elettrauta. Controllare che il terminale del cavo di collegamento al motorino di avviamento sia ben serrato sotto il dado e non sia ossidato.



### Importante

Riempire con grasso protettivo il cappuccio di protezione prima dell'inserimento sul motorino.

## STARTER MOTOR

Power:  
**0.7 HP/12 V**

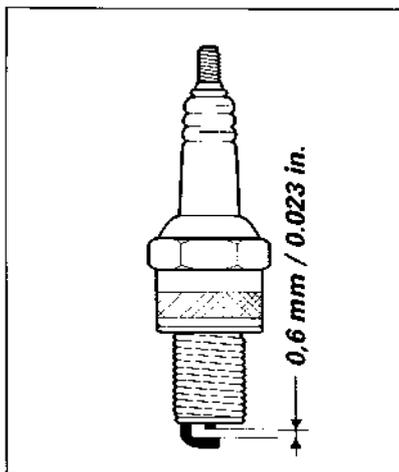
Direction of rotation:  
anti-clockwise viewed from power take-off side.

Thanks to its reliability and compact design, the starter motor does not usually present any problems. In the event of a fault, contact a specialised motor vehicle electrician. Check that the starter motor cable terminal is tight under the nut and is not oxidised.



### Caution

Fill the protective cap with protective grease before fitting it on the starter motor.



## CANDELA DI ACCENSIONE

Sfilare le pipette dalle candele e rimuoverle dalla testa evitando che corpi estranei entrino nella camera di scoppio.

- Verificare la colorazione dell'isolante ceramico dell'elettrodo centrale: una colorazione uniforme marrone chiaro è testimone di un buono stato del motore e di un giusto grado termico.
- Controllare anche l'usura dell'elettrodo centrale: se risulta consumato o vetroso, sostituire la candela.
- Controllare la distanza fra gli elettrodi: deve essere di 0,6 mm.

### Importante

Per operare una regolazione piegare con molta attenzione l'elettrodo laterale. Una distanza maggiore o minore, oltre a diminuire le prestazioni, può causare difficoltà di avviamento o problemi di funzionamento al minimo.

Pulire accuratamente l'elettrodo e l'isolante con uno spazzolino metallico e verificare la condizione della guarnizione.

Pulire con cura la sede sulla testa facendo attenzione a non far cadere corpi estranei all'interno della camera di scoppio.

- ▲ Rimontare la candela sulla testa effettuando un primo serraggio a mano di tutto il filetto.
- ▲ Serrare alla coppia di serraggio consigliata.

### Importante

Non usare candele con un grado termico inadeguato o con lunghezza del filetto non regolamentare. La candela deve essere fissata bene. La candela, se lasciata lenta può scaldarsi e danneggiare il motore.

## SPARK PLUGS

Remove each spark plug cap and unscrew the spark plug from the cylinder head. Make sure that no dirt or other objects can fall into the combustion chamber.

- Check the colour of the ceramic insulator of the centre electrode. A uniform light brown colour indicates good engine condition and the correct heat rating.
- Check the centre electrode for wear. If it is worn or vitreous, change the spark plug.
- Check the spark gap. This must be 0.6 mm / 0.023 in.

### Caution

To adjust the gap, lever the side electrode very carefully. A gap which is too large or too small will cause starting difficulties and idling problems.

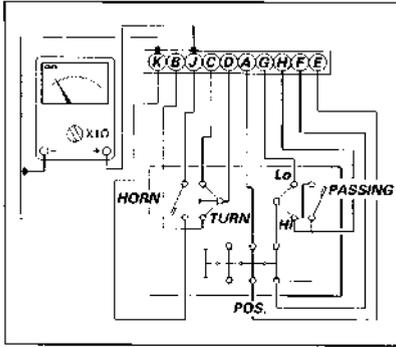
Carefully clean the electrode and insulator with a small wire brush and check the state of the sealing washer.

Carefully clean the spark plug hole in the cylinder head, making sure that no dirt or other object can fall into the combustion chamber.

- ▲ Screw the spark plug in by hand until the washer is seated against the top of the hole.
- ▲ When the spark plug is finger tight, use a plug wrench to tighten to the recommended torque.

### Caution

Do not use spark plugs with an unsuitable heat rating or incorrect thread length. Spark plugs must be properly tightened. Spark plugs that are not correctly tightened will overheat and may cause engine damage.



## CONTROLLO COMPONENTI IMPIANTI SEGNALAZIONE

### Commutatore manopola Sx.

In caso di anomalia di funzionamento è necessario verificare, in tutte le condizioni di utilizzo, i collegamenti interni del commutatore. Per poter fare ciò è necessario scollegare il connettore del commutatore dal cablaggio principale e utilizzare un Tester in posizione  $\Omega$  sul fondo scala più piccolo.

Operare come segue:

- premere il pulsante **HORN** e verificare che lo strumento raggiunga il fondo scala tra i punti (K) e (J);
- portare il commutatore di direzione su **RIGHT** e verificare il fondo scala dello strumento tra i punti (D) e (B);
- portare il commutatore di direzione su **LEFT** e verificare il fondo scala tra i punti (D) e (C);
- spostare il commutatore luci su **P** e verificare il fondo scala dello strumento tra i punti (A) e (E);
- spostare il commutatore luci su **H** e il commutatore selezione luci su **Lo**. Lo strumento deve andare a fondo scala fra i punti (G) e (F) e fra i punti (A) e (E);
- mantenendo il commutatore luci su **H** spostare il commutatore selezione luci su **Hi** e verificare il fondo scala tra i punti (H) e (F);
- portare il commutatore luci sull'indice **OFF**, il commutatore luci di direzione nella posizione centrale **OFF** e premendo il pulsante **PASSING** verificare il fondo scala tra i punti (F) e (H).

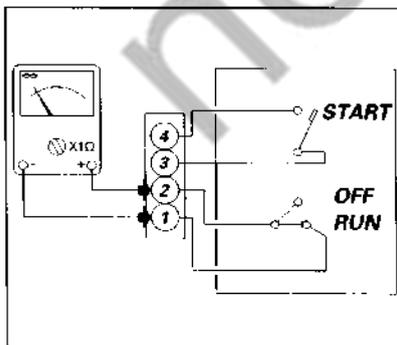
## CHECKING THE COMPONENTS OF THE IGNITION, INDICATOR AND LIGHTING SYSTEMS

### LH switch

In the event of a fault, the internal connections of the switch must be checked in all the operating positions of the switch. To do this, disconnect the main cable connector and use a tester set at the  $\Omega$  position on the smallest scale range.

Proceed as follows:

- Press the **HORN** button and check that the tester goes to the end of the scale range across points (K) and (J).
- Move the indicator switch to the **RIGHT** position and check that the tester goes to the end of the scale range across points (D) and (B).
- Move the indicator switch to the **LEFT** position and check that the tester goes to the end of the scale range across points (D) and (C).
- Move the light switch to the **P** position and check that the tester goes to the end of the scale range across points (A) and (E).
- Move the light switch to the **H** position and the light selector switch to the **Lo** position. The tester must go to the end of the scale range across points (G) and (F) and across points (A) and (E).
- Keeping the light switch in the **H** position, move the light selector switch to the **Hi** position and check that the tester goes to the end of the scale range across points (H) and (F).
- Move the light switch to the **OFF** symbol and the indicator switch to the central **OFF** position. Then press the **PASSING** button and check that the tester goes to the end of the scale range across points (F) and (H).



### Commutatore manopola Dx.

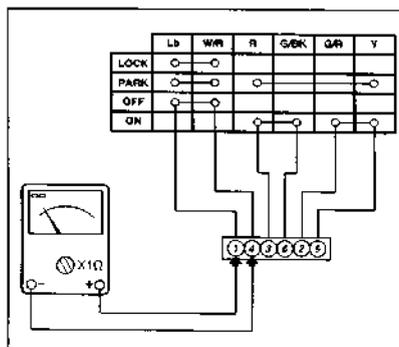
Scollegare la connessione dal cablaggio principale e verificare con il Tester l'integrità dei collegamenti interni operando come segue:

- posizionare il commutatore sulla posizione **RUN** e verificare il fondo scala tra i punti (1) e (2);
- mantenendo il commutatore rotativo sulla posizione **RUN** premere il pulsante **START** e verificare che lo strumento vada a fondo scala tra i punti (4) e (3).

### RH switch

Disconnect the main cable connector and, using a tester, check the internal switch connections as follows:

- Move the switch to the **RUN** position and check that the tester goes to the end of the scale range across points (1) and (2).
- Keeping the switch in the **RUN** position, press the **START** button and check that the tester goes to the end of the scale range across points (4) and (3).



### Commutatore a chiave

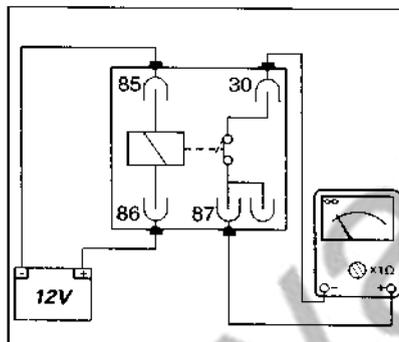
Staccare la connessione del commutatore a chiave dal collegamento al cablaggio principale e verificare con Tester l'integrità dei collegamenti interni operando come segue:

- girare la chiave di accensione sulla posizione **OFF** e verificare che lo strumento raggiunga il fondo scala tra i punti (1) e (4) (non connessi);
- girare la chiave sulla posizione **ON** e verificare il fondo scala tra i punti (3) e (6) e tra i punti (2) e (5);
- portare la chiave su **PARK** e verificare il fondo scala tra i punti (1) e (4) (non connessi) e i punti 3 e 5;
- portare la chiave su **LOCK** e verificare il fondo scala tra i punti (1) e (4) (non connessi).

### Key switch

Disconnect the main cable connector of the key switch and, using a tester, check the internal switch connections as follows:

- Turn the ignition key to the **OFF** position and check that the tester goes to the end of the scale range across points (1) and (4) (not connected).
- Turn the ignition key to the **ON** position and check that the tester goes to the end of the scale range across points (3) and (6) and across points (2) and (5).
- Turn the key to the **PARK** position and check that the tester goes to the end of the scale range across points (1) and (4) (not connected) and across points (3) and (5).
- Turn the key to the **LOCK** position and check that the tester goes to the end of the scale range across points (1) and (4) (not connected).

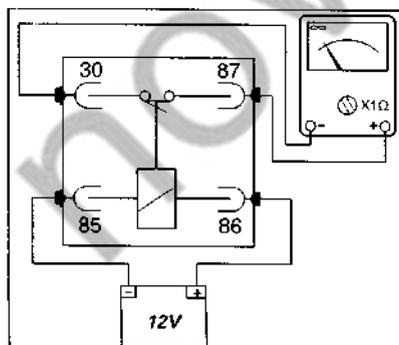


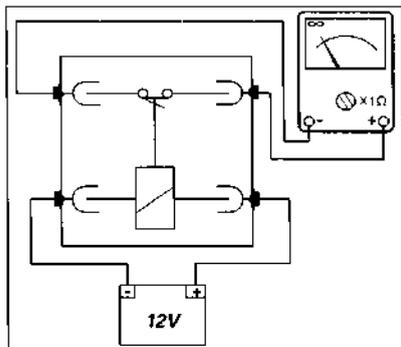
### Relè accensione, elettroventola e luci

- Rimuovere il relè dal supporto e applicare una tensione di **12V** (batteria) tra i contatti (86) e (85): si deve sentire uno scatto che indica il funzionamento dell'elettrocalamita interna.
- Collegare un Tester ai contatti (30) e (87) e verificare che raggiunga il fondo scala. Se ciò non si verifica sostituire l'elemento.

### Ignition, fan and lights relay

- Remove the relay from its base and apply a voltage of **12V** (battery) across contacts (86) and (85): you must hear the click indicating that the electromagnet inside the relay is working.
- Connect a tester across contacts (30) and (87) and check that it goes to the end of the scale range. If it does not, change the relay.



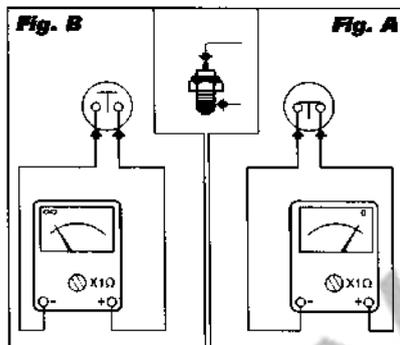


### Teleruttore avviamento

- Rimuovere il teleruttore avviamento dal proprio alloggiamento e scollegare la connessione del cablaggio principale dal teleruttore stesso.
- Applicare una tensione di **12V** (batteria) ai due terminali ora scoperti.
- Con un Tester interposto fra i due poli (perni filettati) del teleruttore verificare il fondo scala. Se non risulta, sostituire il teleruttore.

### Starter contactor

- Remove the starter contactor from its housing and disconnect the main cable connector.
- Apply a voltage of **12V** (battery) across the two exposed terminals.
- Connect a tester across the two terminals (threaded pins) of the contactor and check that it goes to the end of the scale range. If it does not, change the contactor.



### Interruttori STOP anteriore e posteriore, interruttore cambio in folle, trasmettitori pressione olio e temperatura acqua e termointerruttore elettroventola

Per verificare il buon funzionamento di questi componenti, visibilmente differenti ma concettualmente simili è necessario rimuoverli dal loro alloggiamento sul motociclo e verificare con un Tester, collegato ai terminali del connettore, le seguenti condizioni:

- con l'interruttore premuto (Fig. A) lo strumento deve segnare "0";
- con l'interruttore disattivato (Fig. B) si deve ottenere il fondo scala dello strumento. In caso di differenti risultati sostituire l'elemento.

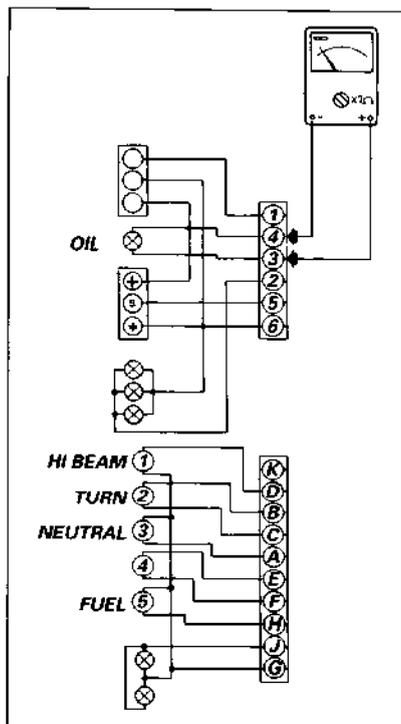
Nel caso dei trasmettitori pressione olio e temperatura acqua è necessario collegare i terminali del Tester all'unico connettore e l'altro a massa, sulla carcassa esterna.

### Front and rear STOP light switches, neutral switch and oil pressure switch

Although these components look different, they operate in the same way. To check that they are in good working order, remove them from their housing and, with a tester connected across the connector terminals, check for the following conditions:

- When the switch is down (on), tester reading must be "0".
- When the switch is up (off, see figure), the tester must go to the end of the scale range. If the tester gives any other readings, the component concerned must be changed.

To test the oil pressure and coolant temperature switches, connect one tester terminal to the single connector and earth the other terminal on the outer casing.



### VERIFICA LAMPADE SPIE DEL CRUSCOTTO E LAMPADE ILLUMINAZIONE STRUMENTI

Scollegare il connettore dalla parte posteriore del cruscotto. Utilizzare un Tester in posizione  $\Omega$  sul fondo scala piú piccolo e collegarlo ai pin del connettore del cruscotto. In nessun caso lo strumento deve segnare "fondo scala" oppure "0"; ciò significherebbe la bruciatura della lampada in esame.

● Effettuare le seguenti verifiche:

Spia pressione olio:

pin 4 e 3.

Spia indicatori di direzione:

pin B e C.

Spia riserva carburante:

pin F e H.

Spia luce abbagliante:

pin D e J.

Spia cambio in folle:

pin A e J.

Spia luci illuminazione contagiri e termometro:

pin 2 e 6.

Spia luci illuminazione contachilometri:

pin G e J.

### CHECKING INSTRUMENT PANEL WARNING LIGHTS AND DIAL LIGHTS

Disconnect the connector at the rear side of the instrument panel.

Use a tester on position  $\Omega$  on the smaller full-scale and connect it to pins of cluster connector. The tester should not display the messages "full scale" or "0", as this would mean that the lamp concerned has burnt out.

● Make the following checks:

Oil pressure light:

pins 4 and 3.

Turn indicator light:

pins B and C.

Low fuel light:

pins F and H.

High beam light:

pins D and J.

Neutral light:

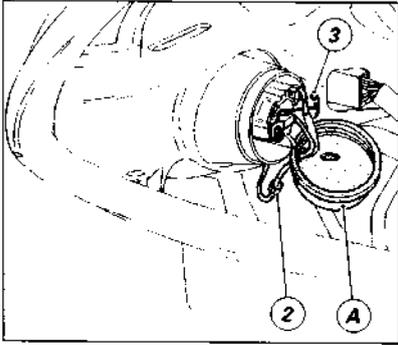
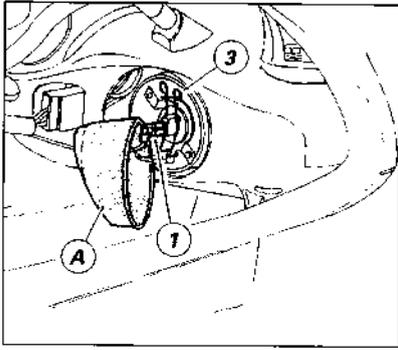
pins A and J.

Tachometer light and coolant temperature light:

pins 2 and 6.

Speedometerlight:

pins G and J.



## SOSTITUZIONE LAMPADINE LUCI

### Proiettore

Prima di procedere alla sostituzione di una lampadina bruciata occorre accertarsi che quella di ricambio abbia i valori di tensione e potenza uguali a quelli specificati al capitolo "Impianto elettrico" della sezione "Generalità", per quel dispositivo luminoso.

### ⚠ Attenzione

Le lampade alogene del proiettore si surriscaldano durante l'uso e rimangono calde per un certo tempo, dopo lo spegnimento. Lasciarle raffreddare prima di eseguire la sostituzione.

Per accedere alle lampadine del proiettore occorre procedere come segue:

### Lampada anabbagliante (lato destro):

- staccare dal corpo proiettore la cuffia in gomma (A);
- sfilare la spinetta (1) dalla lampada premendo il bottone di sgancio rapido inferiore.

### Lampada abbagliante (lato sinistro):

- staccare la spinetta (2) del cavo lampada bianco dal cablaggio anteriore;
- staccare la cuffia in gomma (A) dal corpo proiettore e sfilare il cavo lampada.

### 👁 Note

Per sostituire le lampade del proiettore non è necessario staccare dal corpo proiettore la spinetta del cavo nero di massa.

- sganciare la molletta (3) di tenuta della lampada e rimuoverla dal supporto;
- sostituire la lampada con una di pari caratteristiche.

### 👁 Note

La parte trasparente della lampadina nuova non deve essere toccata a mani nude perché ciò ne provocherebbe l'annerimento riducendone irrimediabilmente la luminosità.

- ▲ Inserire i perni guida della base lampadina, nelle sedi corrispondenti per ottenere l'esatto orientamento;
- ▲ agganciare le estremità della molletta (3) ai supporti del corpo proiettore;
- ▲ collegare i cavi precedentemente staccati e rimontare la cuffia in gomma (A) e le strutture rimosse.

## CHANGING LIGHT BULBS

### Headlight

Before replacing a burnt-out bulb, make sure that the new one complies with voltage and wattage as specified in chapter "Electric System", section "Description" for that lighting device.

### ⚠ Warning

Headlamp halogen bulbs become hot when turned on and stay hot for some time after they are switched off. Allow bulbs to cool down before changing them.

To gain access to headlight bulbs, proceed as follows:

### Low beam (RH side)

- Remove the rubber cap (A) from the lamp body.
- Remove the bulb connector (1) by pushing the lower quick-release button.

### High beam (LH side)

- Disconnect the connector (2) of the lamp white cable from front wiring.
- Remove the rubber cap (A) from the lamp body and remove the lamp cable.

### 👁 Note

To change the headlight bulbs, there is no need to disconnect the earth black wire connector from the bulb body.

- Release the clip (3) that secures the bulb and remove.
- Replace bulb with one with equal rating.

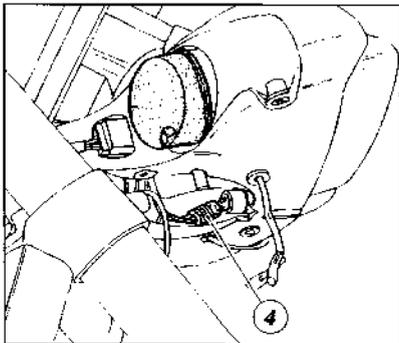
### 👁 Note

Be careful to hold the new bulb at the base only. Never touch the transparent body with your fingers or it will blacken resulting in reduced bulb brilliancy.

▲ Insert the locating pins of the bulb base into their seats to obtain correct alignment.

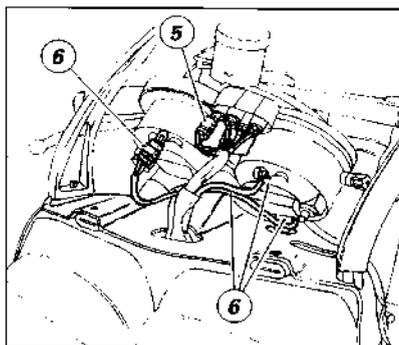
▲ Hook the clip (3) to the headlight holders.

▲ Connect the cables previously disconnected and refit the rubber cap (A) and any parts you have removed.



- Per sostituire le lampade della luce di posizione è necessario rimuovere il cupolino come descritto al capitolo "Smontaggio cupolino e semicarenature" nella sezione "Mototelaio".
- Rimuovere il claxon svitando la vite di fissaggio e sfilare il portalampada (4) dal supporto faro.
- Estrarre la lampada e procedere alla sostituzione.

- To replace the bulbs of the parking light, remove the headlamp fairing as described in chapter "Removing headlight fairing and body panels" in section "Frame".
- Remove the horn by unscrewing the fastening screw and extract the lamp holder (4) from the headlamp support.
- Extract the bulb and replace it.



### Cruscotto

- Per la sostituzione delle lampade spia e illuminazione del quadro strumenti è necessario rimuovere il cupolino.
- Estrarre il portalampada (5 o 6), dalla parte posteriore dello strumento, e procedere alla sostituzione della lampada sfilandola dal relativo portalampada.
- Sostituirla con una di caratteristiche analoghe.
- ▲ Per evitare di invertire il posizionamento, in caso di sostituzione di più lampade spia, sul cavo di ogni portalampada è stampigliato un numero che deve corrispondere con lo stesso punzonato sulla relativa sede del cruscotto.

### Instrument panel

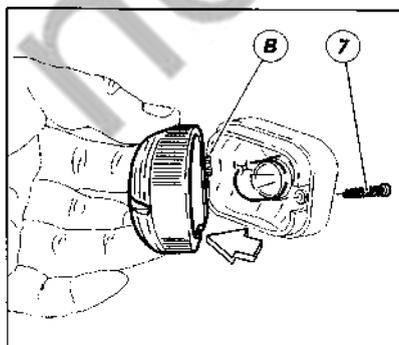
- To change the bulbs of the warning lights and instrument panel lights, you must first remove the headlight fairing.
- Pull out the lamp socket (5 or 6) from behind the panel. Remove the bulb from the socket and change.
- Fit a new bulb with the same specifications.
- ▲ The cable on each bulb holder is marked with a number which matches the number punched on the corresponding socket in the instrument panel. This allows you to identify the correct positions of each warning light when you are changing more than one bulb.

### Note

I portalampada (6) delle luci strumenti sono provvisti di una estremità con la quale è possibile estrarli dal corpo strumento evitando il rischio di strappare i cavi.

### Note

Each instrument light bulb holder (6) has a tab which facilitates removal and avoids the risk of tearing the cable.



### Indicatori di direzione

- Per accedere alle lampadine degli indicatori di direzione anteriori e posteriori, separare la coppetta dal corpo svitando la vite di fissaggio (7).
- Sostituire la lampadina spingendo e ruotandola nella sua sede.
- ▲ Rimontare la coppetta inserendo il dentino (B) nell'apposita fessura del corpo indicatore e bloccando la vite (7) di fissaggio.

### Indicators

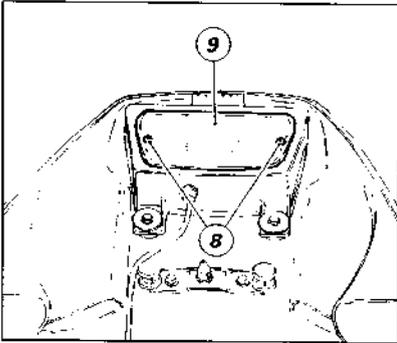
- To gain access to the front and rear indicator light bulbs, undo the fixing screw (7) to detach the light cover from the body.
- Turn and push bulb into socket to change bulb.
- ▲ Refit the light cover by inserting the tab (B) into the slot in the light body and tightening the fixing screw (7).

### Luce targa

○ Per accedere alla lampadina della luce targa, sfilare il portalampada dall'interno del portatarga quindi sfilare la lampada e sostituirla.

### Number plate lighting bulb

○ Access to the number plate lighting bulb can be gained by removing the bulb holder from the inside of the number plate holder. Remove the bulb and fit a new bulb.

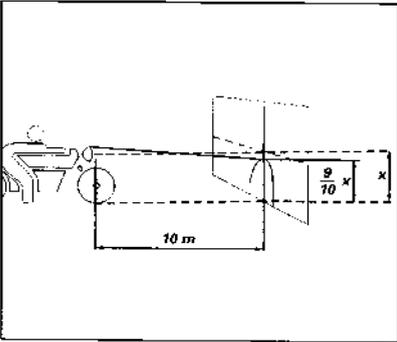


### Luce arresto

○ Per la sostituzione delle lampade luce arresto e luce di posizione, è necessario sollevare la carenatura posteriore e svitare le due viti (8) che fissano il coperchio (9).  
○ Sostituire la lampada spingendo e ruotandola nella sua sede.  
▲ Rimontare il coperchio (9).

### Stop light

○ To replace the stop and parking light bulbs, lift the rear body panel and unscrew the two screws (8) that fasten the cover (9).  
○ Press and turn to fit new bulb.  
▲ Refit the cover (9).

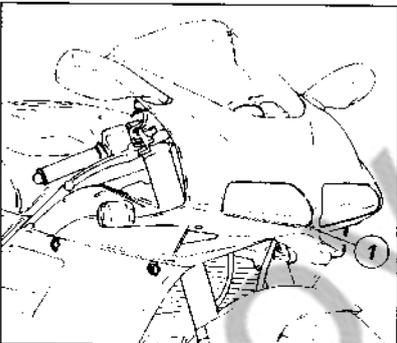


### ORIENTAMENTO DEL PROIETTORE

○ Mettere il motociclo, con i pneumatici gonfiati alla giusta pressione e con una persona seduta in sella, perfettamente perpendicolare con il suo asse longitudinale.  
○ Posizionare il motociclo di fronte ad una parete o ad uno schermo, distante da esso 10 metri.  
○ Tracciare una linea orizzontale corrispondente all'altezza del centro del fanale e una verticale in linea con l'asse longitudinale del veicolo.

### BEAM SETTING

○ The motorcycle must be perfectly upright with the tires inflated to the correct pressure and with a rider seated.  
○ Position the motorcycle 10 meters / 32.8 ft. from a wall or flat surface.  
○ On the wall or surface, draw a horizontal line at the same height from the ground as the center of the headlight and a vertical line aligned with the longitudinal axis of the motorcycle.



#### Note

Effettuare il controllo possibilmente nella penombra.



#### Note

This check should preferably be carried out in a well shaded area.

● Accendendo la luce anabbagliante il limite superiore di demarcazione tra la zona oscura e la zona illuminata deve risultare ad una altezza non superiore a 9/10 dell'altezza da terra del centro del proiettore.

● Switch on the low beam. The height of the upper limit between the dark area and the lit area must not be more than nine tenths of the height of the center of the headlight from the ground.



#### Note

La procedura descritta è quella stabilita dalla "Normativa Italiana" per quanto concerne l'altezza massima del fascio luminoso.



#### Note

This is the procedure specified by Italian standards to check the maximum height of the light beam.

La rettifica dell'orientamento verticale del proiettore si può effettuare agendo sulla vite di regolazione (1), sulla parte anteriore del proiettore, dopo aver rimosso il tappo di protezione:

● ruotando la vite in senso orario il fascio luminoso si abbasserà, viceversa, si alzerà.

To adjust the height of the light beam, remove the protection cap and turn the adjusting screw (1) on the front end of headlamp.

● Turn the screw clockwise to lower the light beam or anti-clockwise to raise it.

## DISPOSIZIONE DEI CABLAGGI SUL TELAIO

Tutti i percorsi dei cablaggi dell'impianto elettrico sono stati ottimizzati per avere il minimo ingombro.

Ogni passaggio è stato studiato per non interferire durante l'utilizzo della moto con organi che potrebbero danneggiarli o procurare anomalie di funzionamento. Le tavole che riportiamo di seguito evidenziano il posizionamento corretto dei cavi e i punti di fissaggio delle fascette stringitubo.

In ogni figura sono indicati i rimandi alle tavole nelle quali il riparatore potrà seguire il proseguimento del cavo interessato oppure l'utilizzatore a cui va collegato.

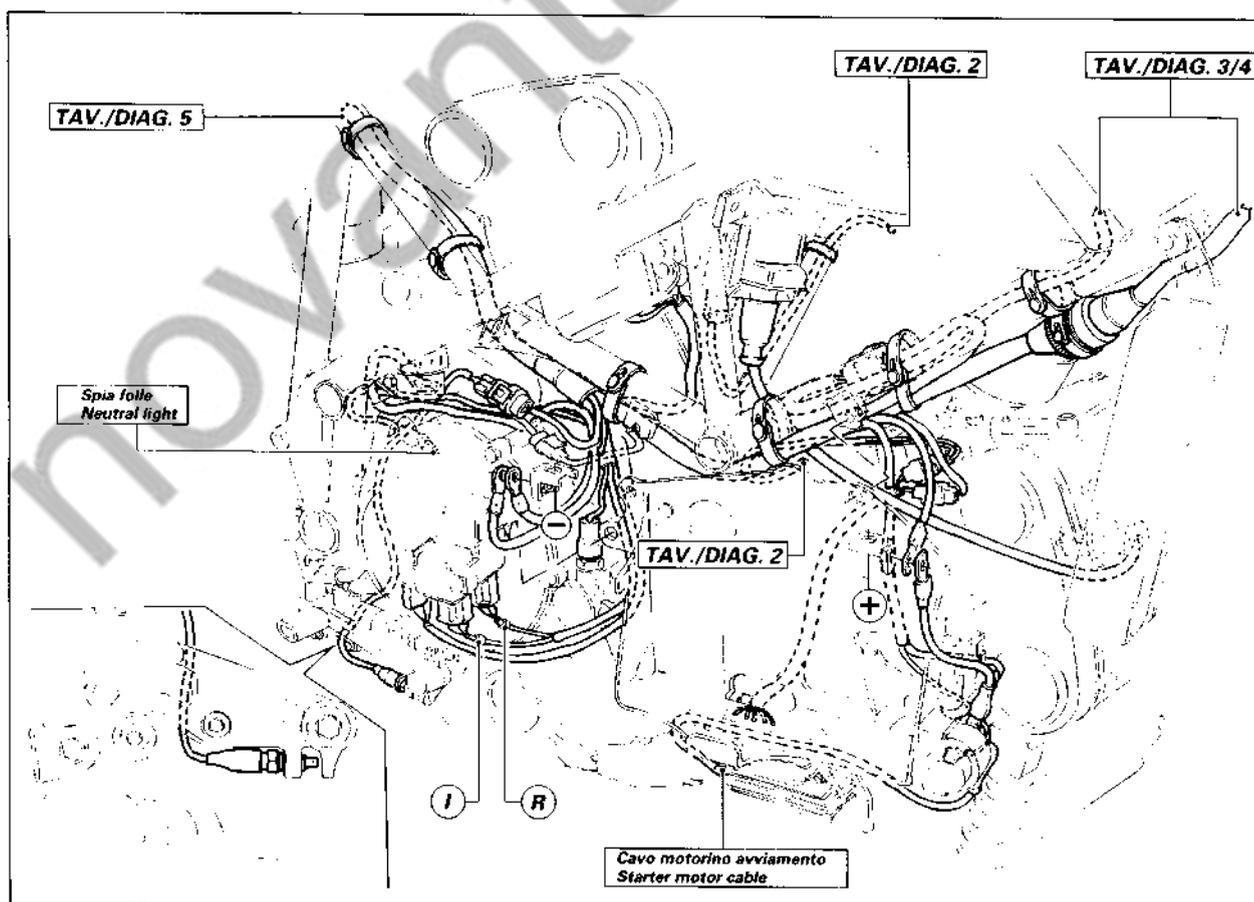
## ARRANGEMENT OF WIRING ON THE FRAME

Cable and wiring paths have been optimised to ensure the minimum obstruction.

Each path section is designed to prevent interference with parts that might damage the wires or cause operating faults when the motorcycle is used. The diagrams on the pages which follow show the critical points, the origins ("0" points) of the circuits and the locations of the cable straps and ties. Each diagram contains one or more cross references to other diagrams so that you can follow a wiring path on different parts of the motorcycle or trace the component which a wire is connected to.

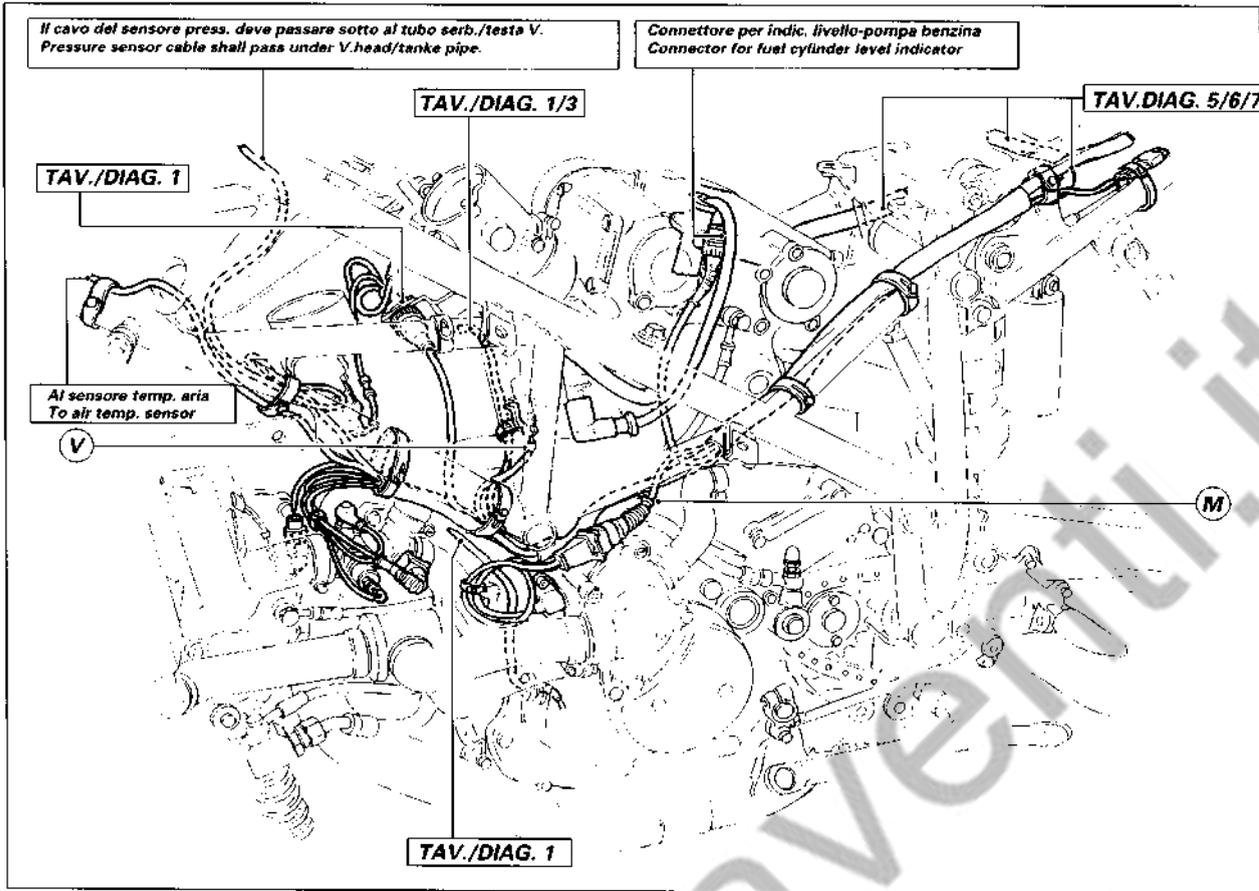
TAV. 1

DIAGRAM 1



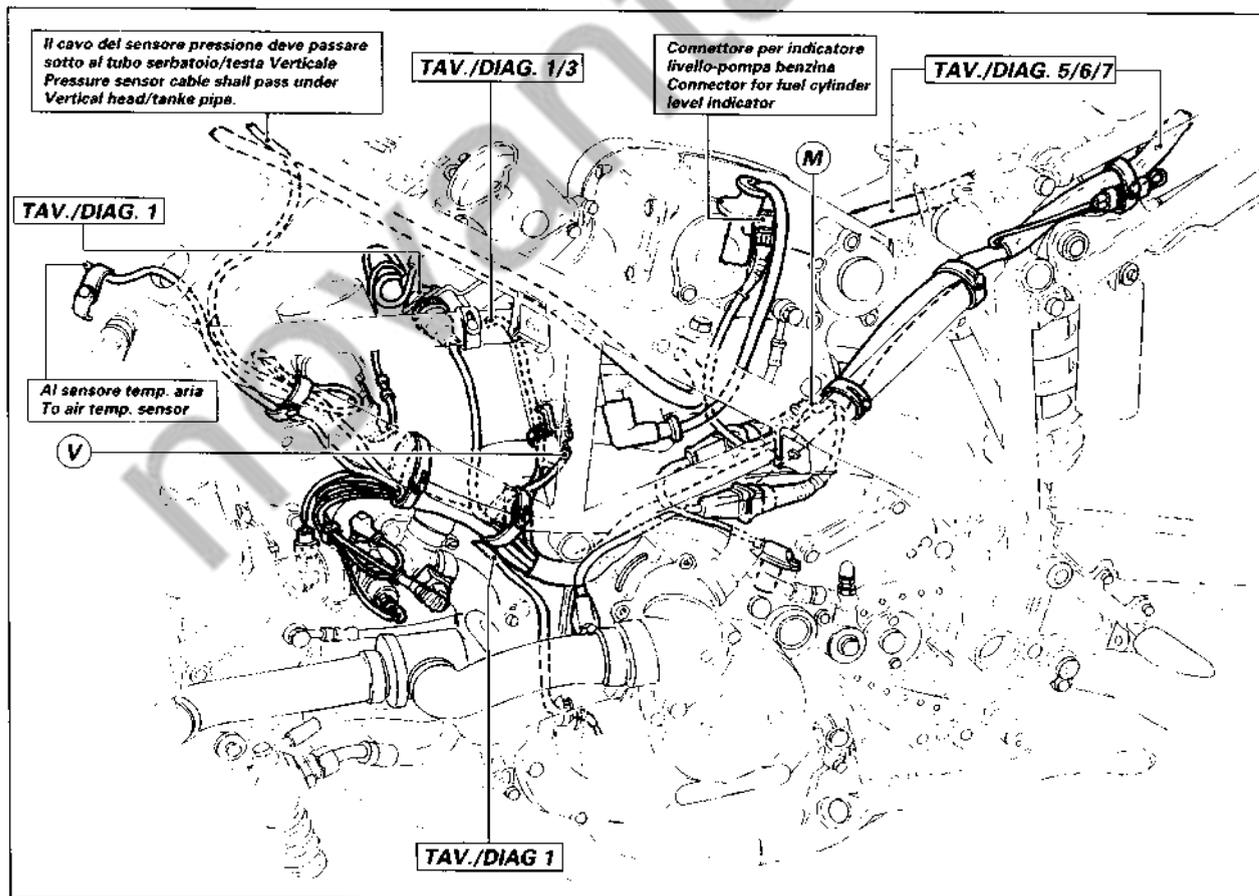
**TAV. 2 (EU/S/USA)**

**DIAGRAM 2 (EU/S/USA)**



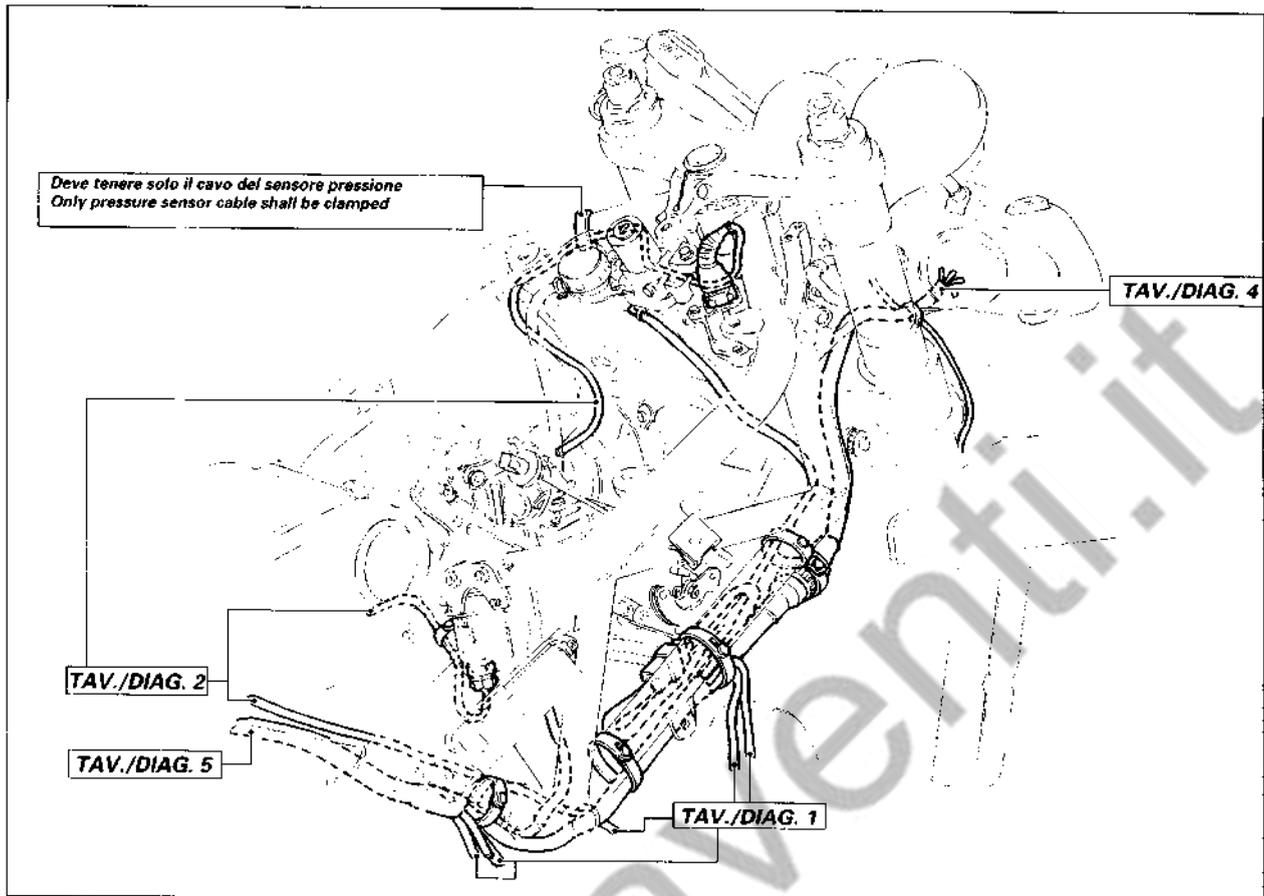
**TAV. 2 (SPS)**

**DIAGRAM 2 (SPS)**



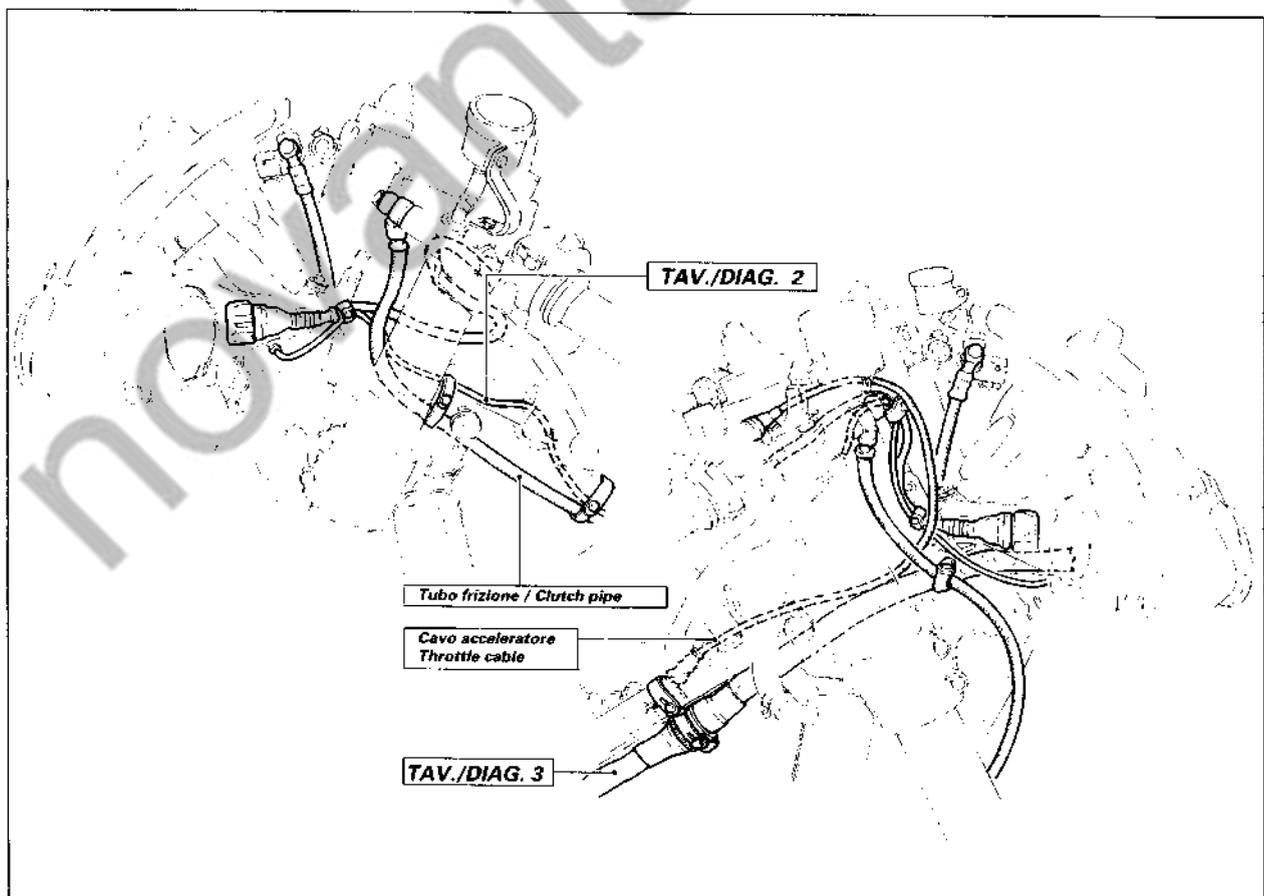
**TAV. 3**

**DIAGRAM 3**



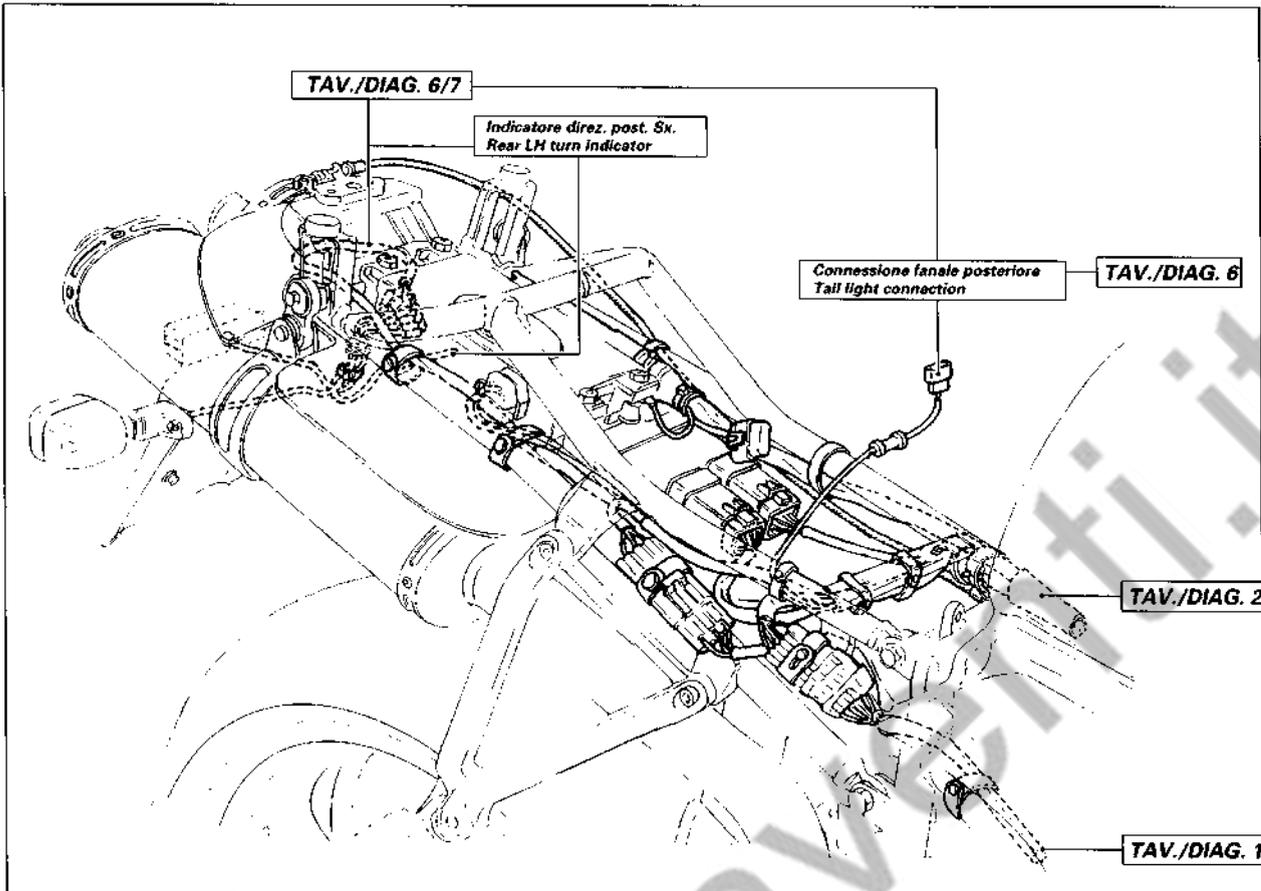
**TAV. 4**

**DIAGRAM 4**



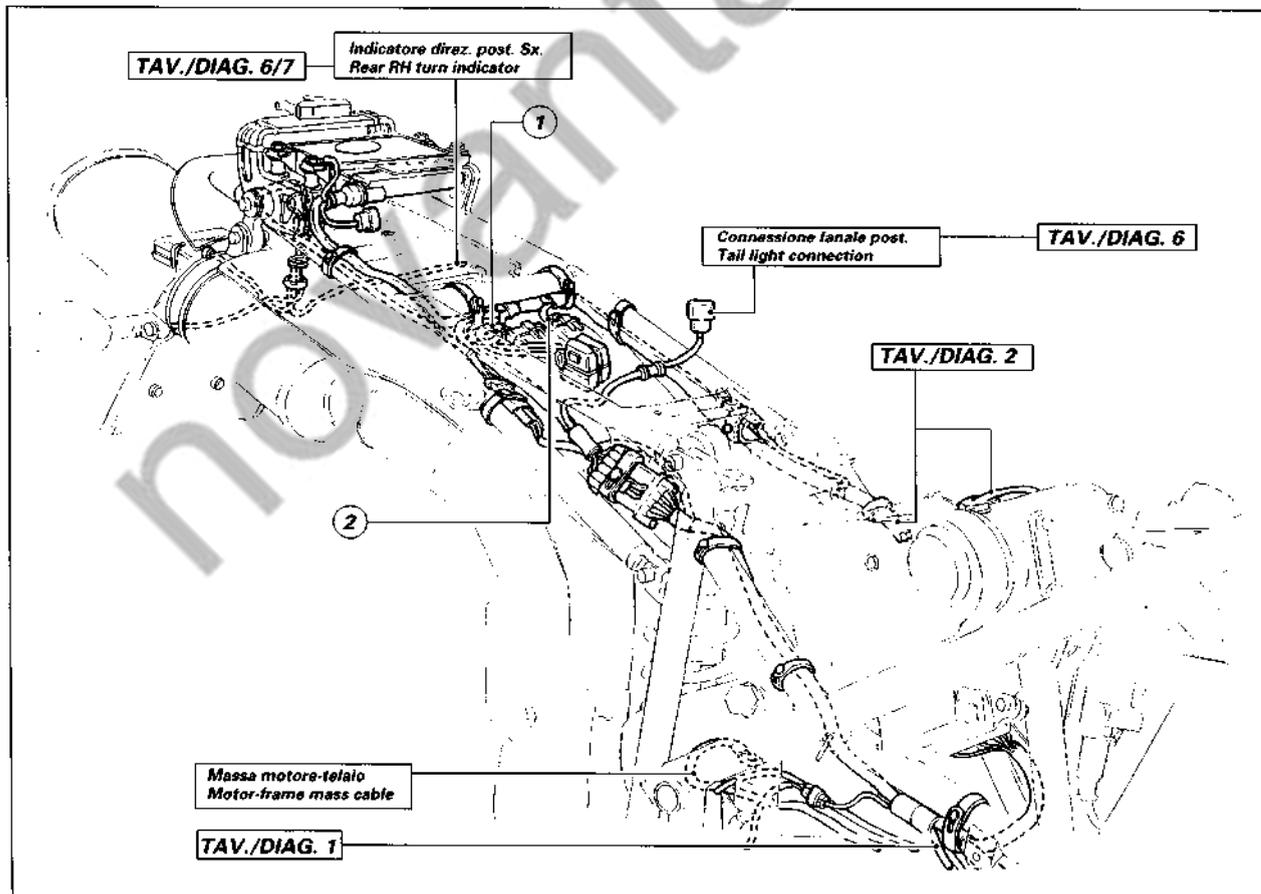
**TAV. 5 (EU Biposto)**

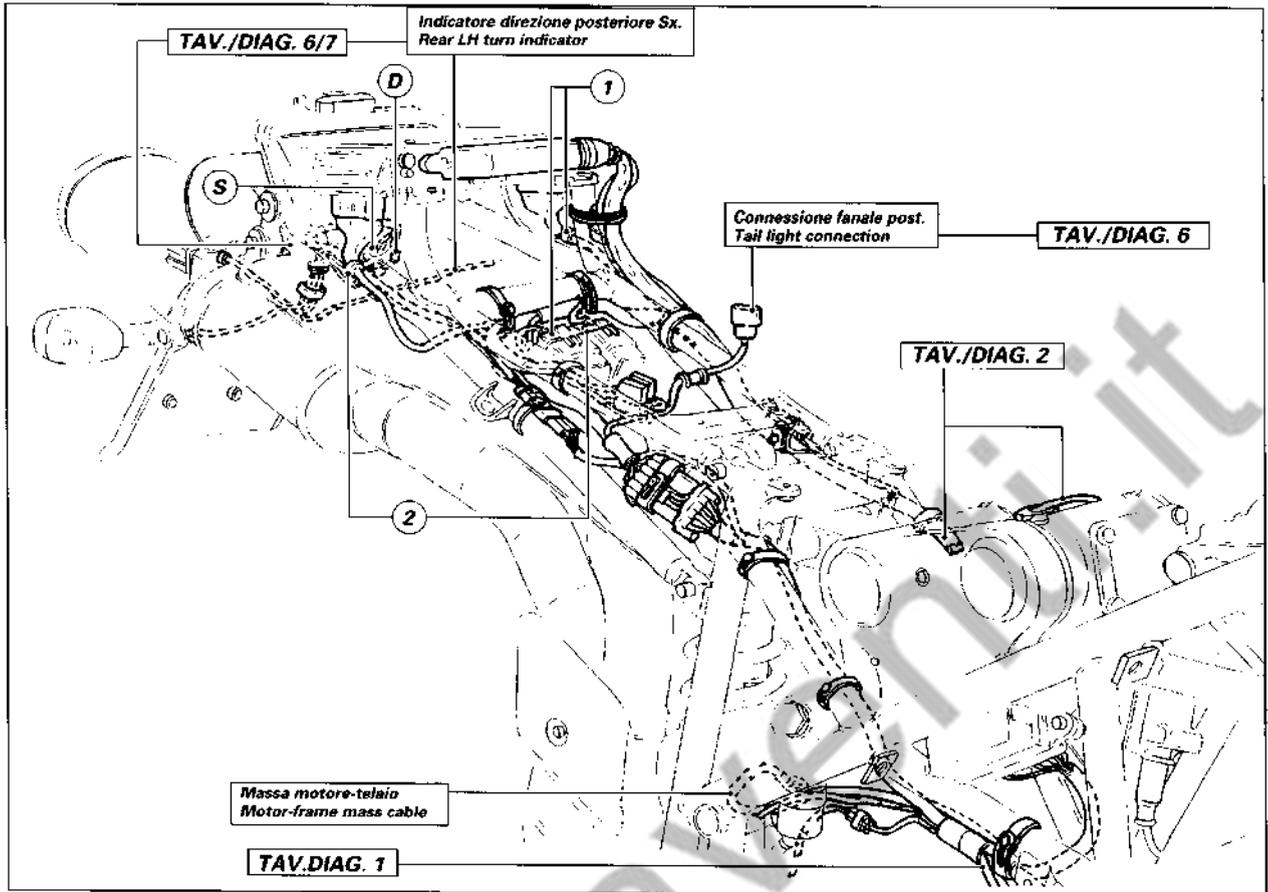
**DIAGRAM 5 (EU Biposto)**



**TAV. 5 (EU Monoposto/S/USA)**

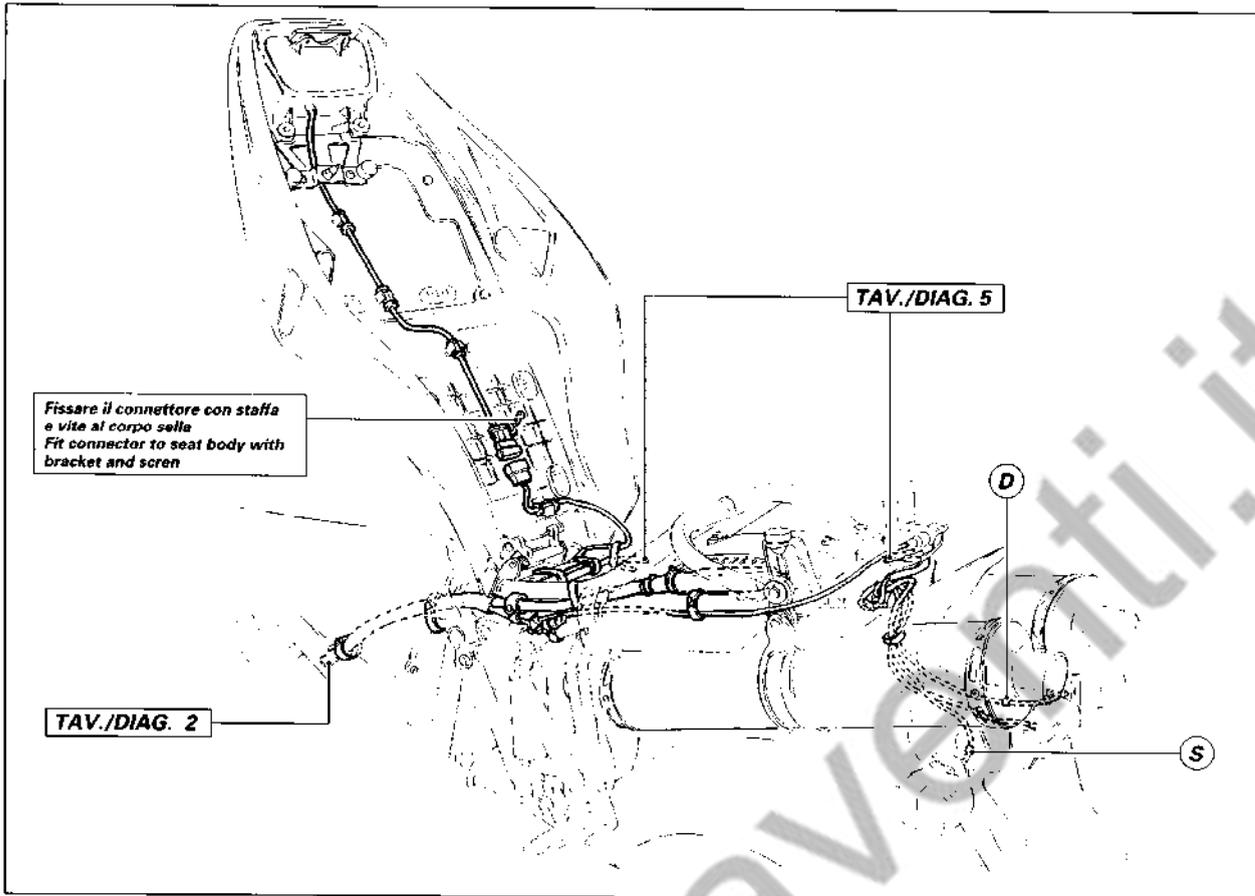
**DIAGRAM 5 (EU Monoposto/S/USA)**





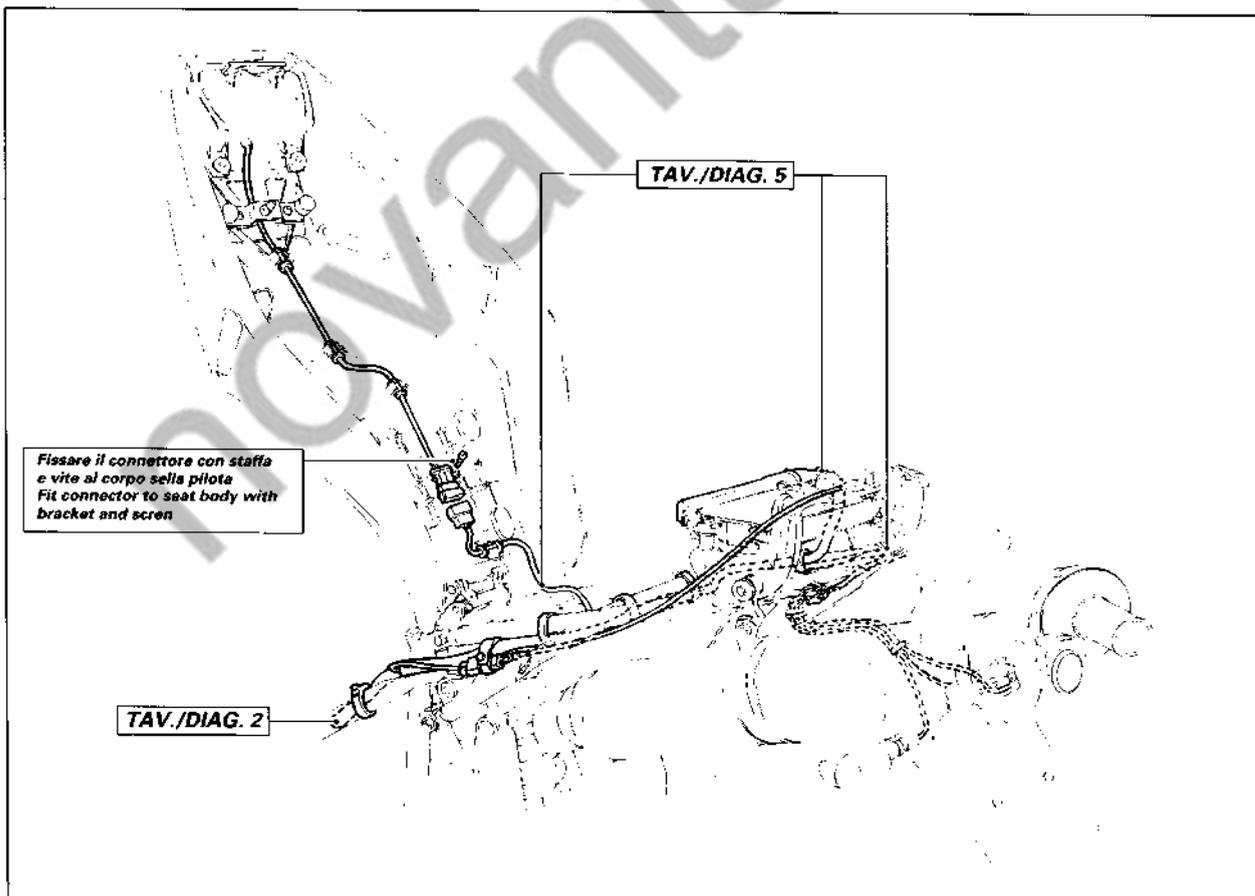
**TAV. 6 (EU Biposto)**

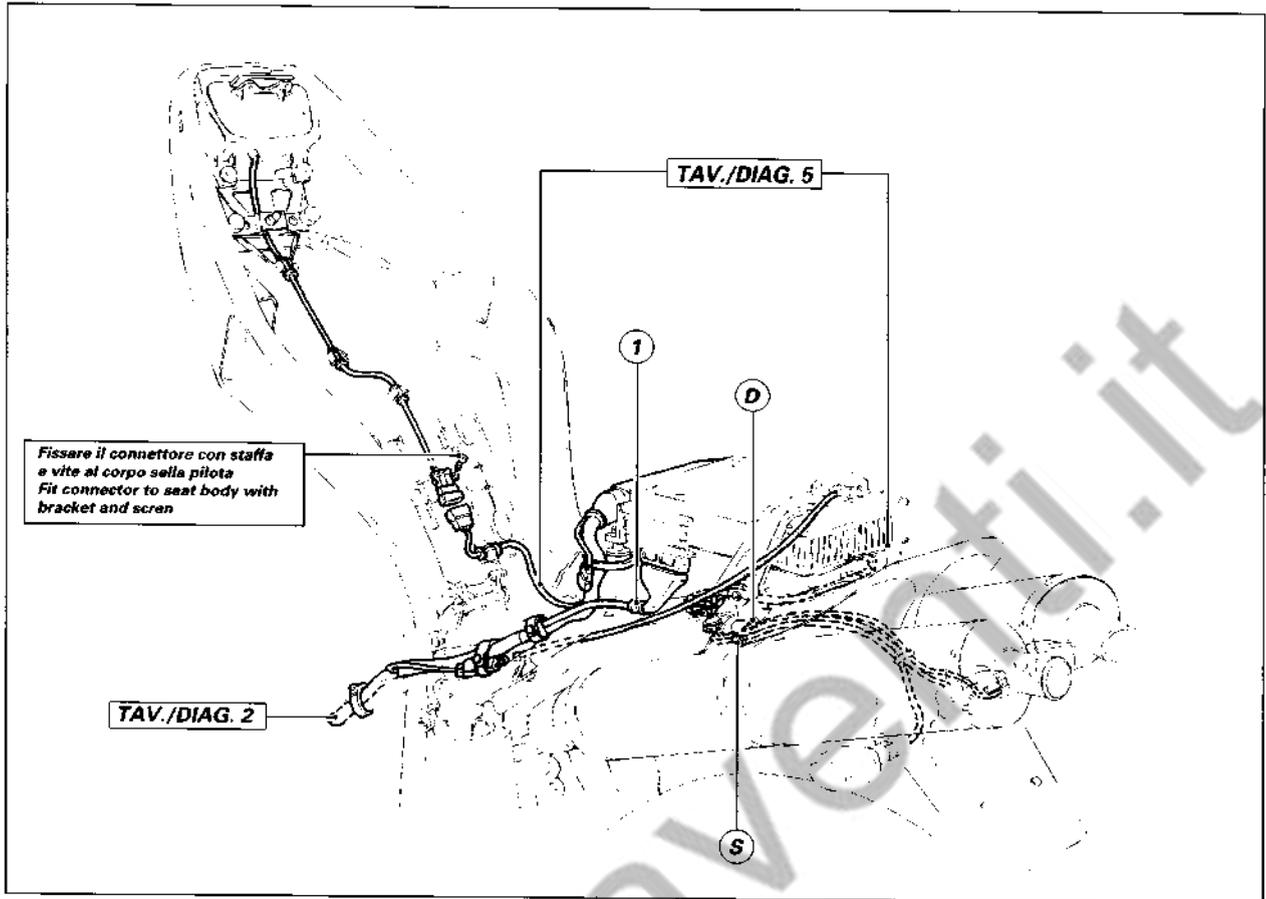
**DIAGRAM 6 (EU Biposto)**



**TAV. 6 (EU Monoposto/S/USA)**

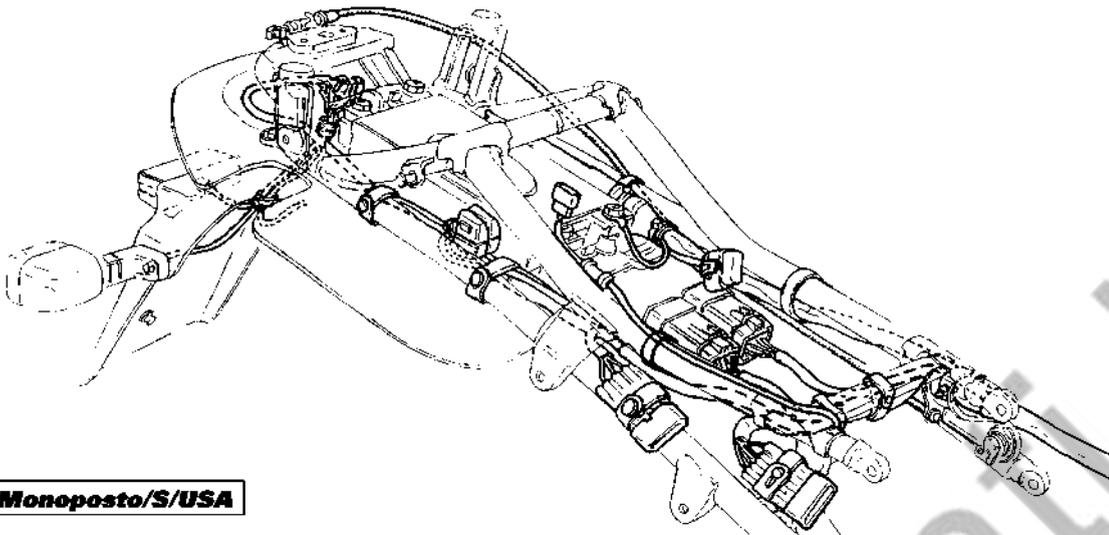
**DIAGRAM 6 (EU Monoposto/S/USA)**



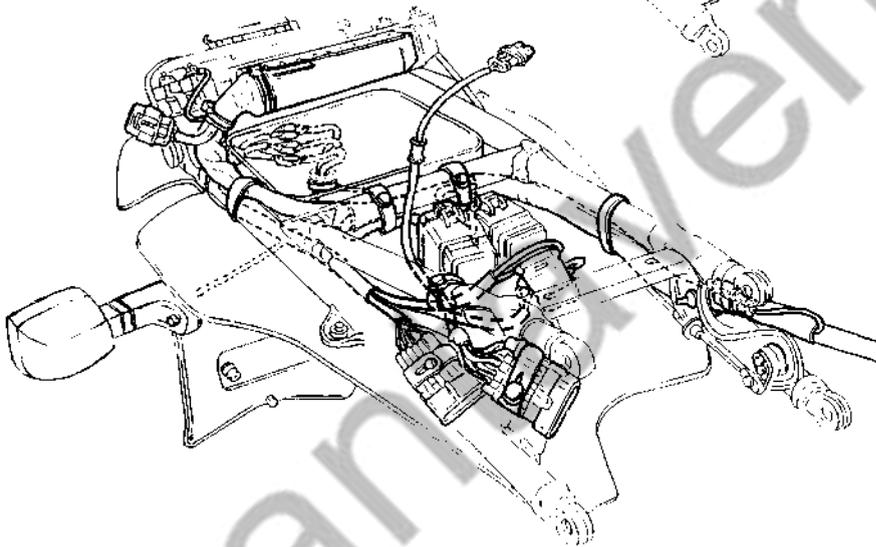


**TAV. 7**  
**Cablaggi su telaletto posteriore**

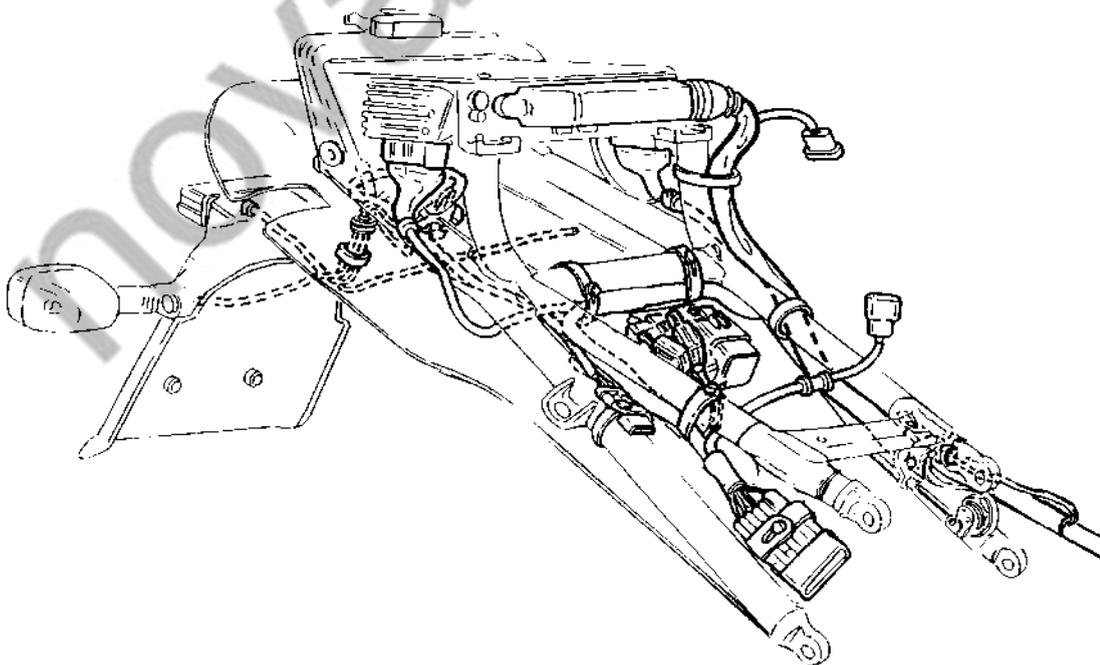
**DIAGRAM 7**  
**Wiring on rear subframe**



**EU Monoposto/S/USA**



**EU Biposto**



**SPS**

**DUCATI**MOTOR spa  
Via Cavalieri Ducati, 3  
40132 Bologna, Italy  
Tel. 39.51.6413111  
Fax 39.51.406580  
Internet: [www.ducati.com](http://www.ducati.com)

**914.7.026.1A**  
Stampato 11/1999  
Progetto grafico Vignelli Associates, New York /  
Ufficio Grafico Ducati, Bologna

novantaventiti.it