



**DB5**  
MILLE

**MANUALE OFFICINA  
WORKSHOP MANUAL**





# **INDICE** **CONTENTS**

## **Settore B**

UTILIZZO DEL MANUALE	1
Scopo del manuale	2
Simbologia	3
Caratteristiche prodotti	4
IDENTIFICAZIONE DEL MODELLO	8
DATI TECNICI	9
Generalità	9
Trasmissione	9
Distribuzione/valvole	10
Sistema di lubrificazione	10
Cilindro / pistone	11
Cambio	11
Sistema di raffreddamento	11
COPPIE DI SERRAGGIO MOTORE	12
ATTREZZI DI SERVIZIO	21
Attrezzatura specifica motore	21
IMPIANTO DI LUBRIFICAZIONE: POMPA OLIO	25
Impianto di lubrificazione	26
Smontaggio pompa olio	29
Scomposizione pompa olio	29
Revisione pompa olio	30
Ricomposizione pompa olio	30
Rimontaggio pompa olio	31
GRUPPO TESTE: VERIFICHE E REGOLAZIONI	32
Verifica e registrazione valvole	33
Verifica fasatura motore	37
GRUPPO TESTE:	
COPERCHI LATERALI / DISTRIBUZIONE	39
Smontaggio coperchi laterali distribuzione	40
Smontaggio gruppo distribuzione	41
Scomposizione tenditore mobile	43
Scomposizione pulegge	43
Rimontaggio gruppo distribuzione	44
Rimontaggio coperchi laterali distribuzione	49
GRUPPO TESTE : ALBERI DISTRIBUZIONE	50
Smontaggio sensore temperatura olio motore	52
Rimontaggio sensore temperatura olio motore	52
Smontaggio collettori aspirazione	53
Rimontaggio collettori aspirazione	53
Smontaggio cappellotti laterali	54
Smontaggio coperchi valvole	55
Rimontaggio coperchi valvole	55
Smontaggio alberi distribuzione	56
Verifica alberi distribuzione	57
Verifica paraoli	57
Rimontaggio albero distribuzione	58
Rimontaggio cappellotti distribuzione	59
GRUPPO TESTE:	
VALVOLE - BILANCIERI	60
Smontaggio gruppo teste motore	61
Revisione componenti testa	65
Rimontaggio gruppo testa	70
GRUPPO CILINDRI / PISTONI	77
Smontaggio gruppo cilindro / pistone	78
Revisione componenti gruppo cilindro / pistone	80
Rimontaggio gruppo cilindro / pistone	84
GRUPPO FRIZIONE: FRIZIONE	86
Descrizione gruppo frizione	87
Smontaggio frizione	89
Revisione e verifiche componenti frizione	93
Rimontaggio frizione	94

## **Part B**

HOW TO USE THE MANUAL	1
Purpose of the manual	2
Symbols	3
Product specifications	6
Model identification	8
Technical specifications	15
Description	15
Transmission	15
Timing/valves	15
Lubrication system	16
Cylinder / piston	16
Gearbox	17
Cooling system	17
ENGINE TORQUE SETTINGS	18
SERVICE TOOLS	21
Engine special tools	21
LUBRICATION SYSTEM: OIL PUMP	25
Lubrication system	26
Removing the oil pump	29
Disassembling the oil pump	29
Overhauling the oil pump	30
Reassembling the oil pump	30
Refitting the oil pump	31
CYLINDER HEADS: CHECKS AND ADJUSTMENTS	32
Checking and adjusting valve clearance	33
Checking engine timing	37
CYLINDER HEADS: SIDE COVERS / TIMING SYSTEM	39
Removing the timing side covers	40
Disassembling the timing system	41
Disassembling the mobile tensioner	43
Disassembling the belt rollers	43
Reassembling the timing system	44
Refitting the timing side covers	49
CYLINDER HEADS: CAMSHAFTS	50
Removing the engine oil temperature sensor	52
Refitting the engine oil temperature sensor	52
Removing the intake manifolds	53
Refitting the intake manifolds	53
Removing the cam covers	54
Removing the valve covers	55
Refitting the valve covers	55
Removing the camshafts	56
Checking the camshafts	57
Checking the oil seals	57
Refitting the camshaft	58
Refitting the cam covers	59
CYLINDER HEADS: VALVES - ROCKER ARMS	60
Disassembling the cylinder heads	61
Overhauling the head parts	65
Reassembling the head	70
CYLINDER / PISTON ASSY	77
Removing cylinder / piston assy	78
Overhauling the cylinder / piston assy	80
Refitting cylinder / piston assy	84
CLUTCH ASSEMBLY: CLUTCH	86
Clutch assembly	87
Disassembling the clutch	89
Checking and overhauling the clutch components	93
Reassembling the clutch	94
CLUTCH ASSEMBLY: CLUTCH COVER	97
Removing the clutch cover	98

# INDICE CONTENTS

GRUPPO FRIZIONE: COPERCHIO FRIZIONE	97	Disassembling the clutch cover	99
Smontaggio coperchio frizione	98	Reassembling the clutch cover	100
Scomposizione coperchio frizione	99	Refitting the clutch cover	101
Ricomposizione coperchio frizione	100	CLUTCH ASSEMBLY: PRIMARY GEARS	102
Rimontaggio coperchio frizione	101	Disassembling the primary drive gears	103
GRUPPO FRIZIONE: COPPIA PRIMARIA	102	Primary drive gear pair installation – Meshing	105
Smontaggio coppia primaria	103	play inspection	105
Montaggio coppia primaria e verifica gioco ingranamento	105	GEARBOX ASSEMBLY: GEAR SELECTOR LEVERS	107
GRUPPO CAMBIO: LEVERAGGI	107	Removing the gear selector levers	108
Smontaggio leveraggio selezione marce	108	Disassembling the gear stopper and ratchet	109
Smontaggio puntalino e saltarello fissa marce	109	Reassembling gear stopper and ratchet	109
Rimontaggio saltarello e puntalino fissa marce	109	Refitting the gear selector lever	110
Rimontaggio leveraggio selezione marce	110	GEARBOX ASSEMBLY: GEARBOX SHAFTS	111
GRUPPO CAMBIO: ALBERI CAMBIO	111	Removing the gearbox	113
Smontaggio gruppo cambio	113	Disassembling the gearbox shafts	114
Scomposizione alberi cambio	114	Overhauling the gearbox	118
Revisione cambio	118	Inspecting the gear selector forks	120
Ispezione forcelle selezione marce	120	Inspecting the fork selector drum	120
Ispezione tamburo comando forcelle	120	Reassembling the gearbox shafts	121
Ricomposizione alberi cambio	121	Reassembling the gearbox	122
Rimontaggio gruppo cambio	122	FLYWHEEL - GENERATOR	124
VOLANO - ALTERNATORE	124	Removing the generator cover	126
Smontaggio coperchio alternatore	126	Disassembling the generator cover	127
Scomposizione coperchio alternatore	127	Removing the flywheel - generator assembly	128
Smontaggio gruppo volano alternatore	128	Checking the flywheel - generator assembly	129
Controllo gruppo volano alternatore	129	Reassembling flywheel / generator assembly	131
Rimontaggio gruppo volano alternatore	131	Reassembling generator cover	132
Rimontaggio coperchio alternatore	132	Checking the engine sensor air gap	134
Controllo traferro sensore motore	134	CASING UNIT: OUTER COMPONENTS	135
GRUPPO CARTER: COMPONENTI ESTERNI	135	Removing outer components	136
Smontaggio componenti esterni	136	Reassembling the outer components	137
Rimontaggio elementi esterni	137	Removing the timing lay gear	139
Smontaggio ingranaggio rinvio distribuzione	139	Refitting the timing lay gear	139
Rimontaggio ingranaggio rinvio distribuzione	139	Removing the starter motor driven gear	140
Smontaggio ingranaggio rinvio motorino avviamento	140	Refitting the starter motor driven gear	140
Rimontaggio ingranaggio rinvio avviamento	140	Opening the casings	142
Apertura semicarter	142	Overhauling the casings	143
Revisione semicarter	143	Main bearings	145
Cuscinetti di banco	145	Reassembling the casings	146
Rimontaggio semicarter	146	Shimming the shafts	148
Spessorazione alberi	148	Closing the casings	156
Chiusura semicarter	156	Removing the connecting rods	159
Smontaggio gruppo imbiellaggio	159	Disassembling the connecting rods	159
Scomposizione imbiellaggio	159	Overhauling the connecting rods	160
Revisione imbiellaggio	160	Reassembling the connecting rods	164
Ricomposizione imbiellaggio	164	Refitting the connecting rod unit	165
Rimontaggio gruppo imbiellaggio	165		



**1.1 - UTILIZZO DEL  
MANUALE**

Disposizione degli argomenti  
Questo manuale è diviso in due settori:  
A MOTOTELAIO - tratta la parte ciclistica della motocicletta  
B MOTORE - tratta la parte motoristica della motocicletta.  
Ognuno dei due settori è strutturato in modo analogo: viene diviso in sezioni che trattano i sottogruppi principali della parte ciclistica o motoristica della motocicletta.  
Le pagine di ciascuna sezione sono contrassegnate con un riferimento alla relativa voce nell'indice generale.

**Esposizione delle operazioni**

Le operazioni di smontaggio, montaggio e controllo sono presentate con l'aiuto di fotografie o disegni.  
Le fotografie o i disegni contengono dei simboli che indicano informazioni sui prodotti utilizzati. Vedere la simbologia per il loro significato.  
Le procedure sono organizzate in modo sequenziale, passo-passo.

**Riferimenti nel testo**

All'interno di un settore (MOTOTELAIO / MOTORE) per riferirsi a sezioni, capitoli, paragrafi contenute nello stesso settore si indica solo la numerazione corrispondente, mentre se ci si deve riferire a sezioni, capitoli, paragrafi contenuti nell'altro settore oltre alla numerazione si indica anche la lettera che identifica il settore.

**(X)**

Il riferimento in grassetto indica che il particolare richiamato non è presente nelle immagini a fianco del testo, ma deve essere ricercato nelle tavole esplose di inizio capitolo.

**(X)**

Il riferimento in sottile indica che il particolare richiamato è presente nelle immagini a fianco del testo.

**1.1 - HOW TO USE THE  
MANUAL**

Layout of subjects  
This manual consists of two parts:  
A FRAME - dealing with the motorcycle chassis  
B ENGINE - deals with motorcycle engine parts.  
The layout of each part is similar: it is divided into sections dealing with the main sub-assemblies of the motorcycle chassis or engine.  
Pages of every section bear a reference to the relevant item of the general table of contents.

**Description of operations**

Removal, assembly and inspection operations are described with the aid of pictures or drawings.  
Pictures or drawings contain symbols giving information on products used. See the symbols key to understand their meaning.  
Procedures are described in a sequence, step by step.

**Text references**

Inside a part (FRAME / ENGINE) any cross-reference to sections, chapters or paragraphs of the same part is indicated by simply using the corresponding number, while any cross-reference to sections, chapters or paragraphs of the other part of the manual is indicated by the letter identifying the manual part and the corresponding number.

**(X)**

The bold reference indicates a part that is not illustrated in the figures next to the text, but can be found in the exploded view at the beginning of each chapter.

**(X)**

The non-bold reference indicates a part that is illustrated in the figures next to the text.

**Generalità  
Description**

**1.1.1 - Scopo del manuale**

Questo manuale descrive le procedure di servizio per gli interventi di manutenzione, riparazione e sostituzione di parti originali del motoveicolo in oggetto. I tecnici a cui questo manuale è destinato devono disporre di un'adeguata esperienza e competenza: alcune informazioni sono state volontariamente omesse, in quanto devono far parte dell'indispensabile cultura tecnica di base che un tecnico specializzato deve possedere. I tecnici in fase di utilizzo del manuale devono rispettare le caratteristiche tecniche originali riportate dal Costruttore.

Bimota declina ogni responsabilità per errori ed omissioni di carattere tecnico, prodotti nella redazione del presente manuale. Tutte le informazioni riportate, sono aggiornate alla data di stampa.

Bimota persegue una politica di continua ricerca e sviluppo, pertanto si riserva il diritto di apportare modifiche ai suoi prodotti senza obbligo di preavviso e senza l'obbligo di apportare le stesse modifiche a prodotti già venduti.

**La riproduzione, totale o parziale, degli argomenti trattati nella presente pubblicazione, è vietata: ogni diritto è riservato a Bimota alla quale si dovrà richiedere autorizzazione (scritta) specificandone la motivazione.**

Bimota

**1.1.1 - Purpose of the manual**

This manual describes service procedures for genuine parts maintenance, repair and replacement interventions of the above-indicated motor vehicle. This manual addresses technicians that shall have suitable experience and knowledge. Some information has been intentionally omitted, as, at our advice, a specialised technician must have this technical background. Technicians are required to comply with original technical specifications indicated by the Manufacturer.

Bimota declines all responsibility for any technical errors or omissions in this manual. The information given in this manual was correct at the time of going to print.

Bimota focuses on ongoing research and development, and thus reserves the right to make changes to its products without prior notice and with no obligation to make such changes to products already sold.

**Reproduction of all or part of the contents of this manual is strictly forbidden. All rights on this manual are reserved for Bimota. Applications for authorisation must be submitted in writing and must specify the reasons for reproduction or disclosure.**

Bimota

### 1.1.2 - Simbologia

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.

### 1.1.2 - Symbols

Left-hand and right-hand in the descriptions refer to motorcycle 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.

**1.1.3 - 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 Sez. C 2)	SHELL Advance Ultra 4
	Liquido speciale per i sistemi idraulici DOT 4.	SHELL Advance Brake DOT 4
	Olio per ingranaggi SAE 80-90 o prodotti specifici per catene con anelli OR.	SHELL Advance Chain o Advance Teflon Chain
	Liquido antigelo (totalmente assente da nitriti, ammine e fosfati) 30÷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.	Loctite 222
	LOCK 2 Frenafilietti a media resistenza meccanica olio compatibile.	Loctite 243
	LOCK 3 Frenafilietti ad alta resistenza meccanica per sigillatura di parti filettate.	Loctite 270
	LOCK 4 Sigillante per piani ad alta resistenza meccanica e ai solventi. Resiste al alte temperature (fino a 200 °C), sigilla pressioni fino a 350 Atm e colma giochi fino a 0,4 mm.	Loctite 510
	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.	Loctite 128455
	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).	Loctite 577

Simbolo	Caratteristiche	Prodotto consigliato
	LOCK 7 Adesivo istantaneo gomma - plastica, con base etilica caricato ad elastomeri.	Loctite 480
	LOCK 8 Bloccante permanente di parti filettate, cuscinetti, bussole, scanalati e chiavette. Temperatura di esercizio da -55 a 150 °C.	Loctite 601
	LOCK 9 Frenafili a media resistenza meccanica.	Loctite 401
	LOCK 10 Prodotto adatto per sigillare e bloccare accoppiamenti cilindrici a scorrimento libero o accoppiamenti filettati, su parti metalliche. Caratterizzato da una alta resistenza meccanica, alta resistenza alla temperatura, eccellente resistenza ai solventi ed all'aggressione chimica.	Loctite 128443
	LOCK 11 Adesivo istantaneo gelatinoso con resistenza a trazione / taglio.	Loctite 454 gel
	Guarnizione liquida DUCATI.	942470014
	Pasta sigillante per tubi di scarico. Autosigillante si indurisce al calore e resiste a temperature superiori a 1000 °C.	Fire gum holts
	Spray impiegato nel trattamento degli impianti elettrici. Rimuove umidità e condensa e offre alta resistenza alla corrosione. Idrorepellente.	SHELL Advance Contact Cleaner

**1.1.3 - Product specifications**

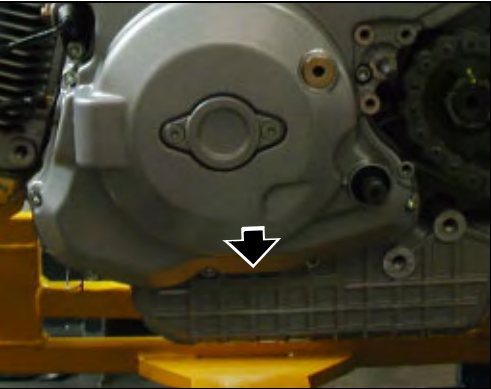
Symbols inside the diagram show the type of threadlocker, sealant or lubricant to be used at the points indicated. The table below shows the symbols together with the specifications for the threadlockers, sealants and lubricants to be used.

Symbol	Specifications	Recommended product
	Engine oil (for specifications, see sect. C 2).	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) 30-40% water solution.	SHELL Advance coolant or Glycoshell
	GREASE A Multipurpose, medium fibre, lithium grease.	SHELL Alvania R3
	GREASE B Molybdenum disulphide grease, high mechanical stress and high temperature resistant.	SHELL Retinax HDX2
	GREASE C Bearing/joint grease for parts subject to prolonged mechanical stress. Temperature range: -10 to 110° C.	SHELL Retinax LX2
	GREASE D Protective grease. Corrosion protectant, waterproof.	SHELL Retinax HD2
	GREASE E PANKL grease PLB 05.	
	GREASE F OPTIMOL - PASTE WHITE T. Grease	
	LOCK 1 Low-strength threadlocker.	Loctite 222
	LOCK 2 Medium-strength threadlocker, compatible with oil.	Loctite 243
	LOCK 3 High-strength sealant for threaded parts.	Loctite 270
	LOCK 4 Flange sealant. Resistant to high mechanical stress, solvents and high temperatures (up to 200°C). For pressures up to 350 atm. Fills gaps up to 0.4 mm.	Loctite 510
	LOCK 5 Permanent adhesive for smooth or threaded cylindrical fasteners on mechanical parts. High resistance to mechanical stress and solvents. Temperature range: -55 to 175°C.	Loctite 128455
	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.	Loctite 577
	LOCK 7 Speed bonder for rubber and plastics. Elastomer loaded ethylic base.	Loctite 480

Symbol	Specifications	Recommended product
	LOCK 8 High-strength retaining compound for threaded parts, bearings, bushes, splines and keys. Temperature range: -55 to 150 °C.	Loctite 601
	LOCK 9 Medium-strength threadlocker.	Loctite 401
	LOCK 10 Product for metal parts to seal and lock freely sliding parallel or threaded couplings. Resistant to high mechanical stress and high temperature, solvent-proof and chemical-proof.	Loctite 128443
	LOCK 11 Instantaneous jelly sealant featuring tensile / cut strength.	Loctite 454 gel
	DUCATI liquid gasket	942470014
	Exhaust pipe paste. Self-curing sealant, hardens when heated. For temperatures over 1,000°C.	Fire gum holts
	Spray used in treating electrical systems to eliminate moisture and condensation. Provides high resistance to corrosion. Waterproof.	SHELL Advance Contact Cleaner

B

1



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

ZDM   992A2   \*000001\*  
1                      2                      3

**1.2 - IDENTIFICAZIONE  
DEL MODELLO**

**Punzonatura del motore**  
Costruttore Ducati Motor Holding  
Tipo di motore  
N° progressivo di produzione  
Punzonatura del motore

**1.2 - MODEL  
IDENTIFICATION**

**Data punched on engine**  
Manufacturer's name: Ducati Motor Holding  
Engine type  
Progressive production No.  
Data punched on engine



**1.3 - DATI TECNICI****1.3.1 - Generalità**

	Riferimento	Dati tecnici
<b>Motore</b>	Tipo	Bicilindrico a 4 tempi con sistema Desmodromico
	Alesaggio	94 mm
	Corsa	71,5 mm
	Cilindrata	992 cm <sup>3</sup>
	Rapporto di compressione	10.1 ± 0.5:1
	Potenza massima all'albero (95/1/CE)	62 kW (84CV) al regime di 8000 min <sup>-1</sup>
	Potenza massima all'albero misurata su banco accelerativo	67 kW (92CV) al regime di 8000 min <sup>-1</sup>
	Coppia massima all'albero (95/1/CE)	84 Nm - 8,5 kgm a 5000 min <sup>-1</sup>
	Coppia massima all'albero misurata su banco accelerativo	92 Nm - 9,4 kgm a 5000 min <sup>-1</sup>
	Regime massimo di rotazione giri	8700 min <sup>-1</sup>
	Distribuzione	Desmodromica a due valvole per cilindro comandate da quattro bilanceri (due di apertura e due di chiusura) e da un albero distribuzione in testa. È comandata dall'albero mediante ingranaggi cilindrici, pulegge e cinghie dentate
	Sistema di lubrificazione	Forzata con pompa
	Tipo di pompa dell'olio	Ad ingranaggi
	Sistema di raffreddamento	Ad aria
	Filtro dell'aria	Un elemento filtrante
	Tipo di albero motore	Monoblocco
	Disposizione dei cilindri	90° a L

**1.3.2 - Trasmissione**

	Riferimento	Dati tecnici
	Frizione	A secco a dischi multipli
	Comando frizione	A circuito idraulico
	Cambio	A sei rapporti
	Trasmissione primaria	32/59
	Rapporto trasmissione	1,84
	Trasmissione secondaria	15/42
	Tipo di cambio	Ad ingranaggi a denti diritti sempre in presa, azionato da una leva sul lato sinistro della moto
<b>Gruppo trasmissione</b>	Rapporti delle marce	
	1a	15/37
	2a	17/30
	3a	20/27
	4a	22/24
	5a	24/23
	6a	28/24

**1.3.3 - Distribuzione/valvole**

	Riferimento	Valore montaggio	Valore controllo
<b>Diagramma distribuzione</b>	Con gioco valvole 1 mm		
	Aspirazione	Apertura 15° P.P.M.S. Chiusura 65° D.P.M.I.	
	Scarico	Apertura 62° P.P.M.I. Chiusura 19° D.P.M.S.	
	Diametro valvola aspirazione Diametro valvola scarico	45 mm 40 mm	
<b>Alzata valvole</b>	Con gioco valvole 0 mm	Aspirazione 11,2 mm Scarico 10,8 mm	
	Bilancere apertura- aspirazione	0,10÷0,15 mm	0,05÷0,15 mm
	Bilancere apertura-scarico	0,10÷0,15 mm	0,05÷0,15 mm
	Bilancere chiusura- aspirazione	0÷0,05 mm	0÷0,20 mm
	Bilancere chiusura-scarico	0÷0,05 mm	0÷0,20 mm
<b>Registrazione tensione cinghie</b>	Mathesis	140 Hz (orizzontale) +/- 5Hz 140 Hz (verticale) +/- 5Hz	140 Hz (orizzontale) +/- 5Hz 140 Hz (verticale) +/- 5Hz

**1.3.4 - Sistema di lubrificazione**

	Riferimento	Valore normale	Valore limite
<b>Portata pompa</b>		3,9 l/min a 1000 min <sup>-1</sup>	
<b>Pompa olio</b>	Portata a 1000 giri/min	4,0 l	
	Gioco tra denti degli ingranaggi		0,10 mm
	Gioco radiale tra ingranaggi e corpo pompa		0,10 mm
	Gioco assiale tra ingranaggi e corpo pompa		0,10 mm
	Gioco assiale tra ingranaggi e coperchio		0,07 mm
<b>Pressione olio</b>			
	Motore caldo con temperatura olio = almeno 80° 1100 ÷ 1300 min <sup>-1</sup> 3500 ÷ 4000 min <sup>-1</sup>	maggiore di 0,8 bar maggiore 4 bar	6

**1.3.5 - Cilindro / pistone**

	Riferimento	Valore normale	Valore limite
<b>Cilindro</b>	Max. ovalizzazione	0,03 mm	
	Max. conicità	0,03 mm	
	Diametro nominale	Ø94 mm	
	selezione A	94,000 mm / 0 ÷ 0,01 mm	
	selezione B	94,010 mm / 0 ÷ 0,01 mm	
	selezione C	94,020 mm / 0 ÷ 0,01 mm	
<b>Pistone</b>	Diametro nominale	Ø94 mm	
	selezione A	93,965 mm / 0 ÷ 0,01 mm	
	selezione B	93,975 mm / 0 ÷ 0,01 mm	
	selezione C	93,985 mm / 0 ÷ 0,01 mm	
	Diametro esterno pistone misurato a 6,0 mm dalla base del pistone		
	Diametro nominale	Ø94 mm	
	selezione A	93,965 mm / 0 ÷ 0,01 mm	
	selezione B	93,975 mm / 0 ÷ 0,01 mm	
	selezione C	93,985 mm / 0 ÷ 0,01 mm	
<b>Biella</b>	Diametro testa di biella nominale	Ø45 mm	
	selezione A	Ø45 mm ÷ 0,025 / ÷ 0,019 mm	
	selezione B	Ø45 mm ÷ 0,019 / ÷ 0,013 mm	
<b>Gioco fra pistone e spinotto</b>		0,015 ÷ 0,024 mm	
	Diametri nominali	Ø19 mm	
	Spinotto	Ø19 mm / 0 ÷ 0,004	
	Pistone	Ø19 mm / ÷ 0,020 ÷ 0,015	
<b>Gioco di accoppiamento fra cilindro e pistone</b>		0,025 ÷ 0,045 mm	
<b>Gioco fra biella e spinotto</b>		0,035 ÷ 0,049 mm	
<b>Gioco di accoppiamento semicuscinetti biella-perno albero motore</b>		Ø42,014 mm / 0 ÷ 0,016 mm	
<b>Compressione e cilindri motore rilevato con strumento Mathesis</b>		11 ÷ 12 bar	10 bar (min), differenza tra i due cilindri: 2 bar (max)

**1.3.6 - Cambio**

	Riferimento	Valore normale	Valore limite
<b>Alberi cambio</b>	Gioco assiale		0,05 ÷ 0,20 mm
<b>Tamburo cambio</b>	Gioco assiale		0,10 ÷ 0,40 mm
<b>Forcella selezione marce</b>	Larghezza scanalatura ingranaggio forcella	4,070 ÷ 4,185 mm	4,070 ÷ 4,185 mm
	Spessore pattino forcella	3,90 ÷ 4,00 mm	
	Gioco fra forcella e ingranaggio	0,070 ÷ 0,285 mm	0,4 mm

**1.3.7 - Sistema di raffreddamento**

	Riferimento	Dati tecnici
<b>Tipo</b>	Aria: dispersione del calore attraverso l'ampia alettatura presente nei due gruppi cilindro/testa	

1.4 - COPPIE DI SERRAGGIO MOTORE

Applicazione	Filettatura (mm)	Nm	Min.	Max	Note
Valvola blow-by	M 40x1,5	40	36	44	
Cappellotto sfiato olio	M 40x1,5	40	36	44	
Tappo chiusura p.e. filtro a rete	M 32x1,5	42	38	46	
Ghiera porta sensore temperatura olio	M 30x1,5	38	34	42	LOCK 4
Dado rotore alternatore	M 24x1	270	256	284	OLIO MOTORE
Dado ingranaggio albero motore	M 22x1	190	171	209	GREASE B
Tappo scarico olio	M 22x1,5	42	38	46	
Filtro olio a rete	M 22x1,5	42	38	46	
Tappo carico olio	M 22x1,5	5	5	6	
Dado tamburo frizione a secco	M 20x1	190	180	200	GREASE B
Tappo chiusura albero motore acciaio/alluminio	M 20x1	A battuta con attrezzo			THREE BOND 1375B
Vite posizionatore tamburo cambio	M 16x1,5	30	27	33	
Nipplo filtro olio	M 16x1,5	42	38	46	LOCK 2 oppure THREE BOND 1324
Filtro olio a cartuccia	M 16x1,5	11	10	12	Olio motore su guarnizione
Tappo condotto filtro a rete	M 15x1	20	18	22	LOCK 5 oppure THREE BOND 1375B
Tappo pompa by- pass	M 15x1	25	22	28	LOCK 5 oppure THREE BOND 1375B
Ghiera pulegge distribuzione su rinvio	M 15x1	71	64	78	GREASE A
Ghiere pulegge distribuzione su teste	M 15x1	71	64	78	GREASE A
Tappo ispezione coperchio alternatore	M 15x1	20	18	22	THREE BOND 1215
Dado ingranaggio albero rinvio distribuzione	M 14x1	55	50	60	GREASE A
Tappo predisposizione radiatore	M 14x1,5	24	21	27	LOCK 5 oppure THREE BOND 1375B
Nipplo radiatore olio	M 14x1,5	27	24	30	LOCK 5 oppure THREE BOND 1375B
Vite ispezione pick-up	M 12x1	15	13	17	LOCK 2 oppure THREE BOND 1324
Sensore temperatura olio	M 12x1,5	18	16	19	LOCK 4
Candele accensione	M 12x1,25	20	18	22	
Dadi teste:	M 10x1,5				
Applicare GREASE C sul piano sottotesta e sul filetto del prigioniero					GREASE C
1° avvicinamento		15			
2° avvicinamento		25	23	27	
SERRAGGIO		40	38	42	
Viti biella:	M 10x1				
Applicare GREASE C sul filetto					GREASE C
1° serraggio, a 50 rpm		35			
Pausa di 2 secondi e disserraggi di 360°					
1°avvicinamento, a 30 rpm		20	19	21	
2° avvicinamento, a 10 rpm		35	33	37	
Serraggio		67	66	73	
Tappo condotto pompa olio	M 10x1,5	a battuta con attrezzo			
		15	13	17	LOCK 5 oppure THREE BOND 1375B

**MOTORE  
ENGINE****Generalità  
Description**

Applicazione	Filettatura (mm)	Nm	Min.	Max	Note
Prigionieri di testa	M 10x1,5	25	23	26	LOCK 2 oppure THREE BOND 1324
Pressostato	M 10x1	19	17	21	
Nipplo mandata olio teste	M 10x1	15	13	17	LOCK 2 oppure THREE BOND 1324
Boccola di riduzione	M 10x1				LOCK 5 oppure THREE BOND 1375B
Candela accensione	M 10x1	15	13	17	
Interruttore spia folle	M 10x1,25	10	9	11	
Tappo servizio carter lato frizione	M 10x1,5	15	13	17	LOCK 5 oppure THREE BOND 1375B
Grani albero motore	M 8x1,25	13	11	15	THREE BOND 1375B
Vite arpione cambio	M 8x1,25	25	22	28	
Vite fissaggio levetta fermamarce	M 8x1,25	18	16	20	LOCK 2 oppure THREE BOND 1324
Vite forata mandata olio	M 8x1,25	15	13	17	
Prigionieri flange di aspirazione e scarico	M 8x1,25	15	13	17	LOCK 2 oppure THREE BOND 1324
Dadi collettore aspirazione	M 8x1,25	23	20	26	
Viti pompa olio	M 8x1,25	26	23	29	
Vite unione carter: 1° avvicinamento serraggio	M 8x1,25	19 25	17 22	21 28	GREASE B
Vite forata carter	M 8x1,25	20	18	22	GREASE B
Tenditore fisso	M 8x1	20	18	22	LOCK 2 oppure THREE BOND 1324
Tenditore mobile	M 8x1,25	26	23	29	LOCK 2 oppure THREE BOND 1324
Vite massa	M 8x1,5	13	11	15	
Vite sfianto recupero liquidi	M 8x1,25	2,2	9	11	
Vite fissaggio staffa fermacavo statore	M 6x1	10	9	11	LOCK 2 oppure THREE BOND 1324
Viti motorino di avviamento	M 6x1	10	9	11	LOCK 2 oppure THREE BOND 1324
Vite perno ingranaggio ozioso avviamento	M 6x1	10	9	11	LOCK 2 oppure THREE BOND 1324
Viti ferma statore alternatore	M 6x1	10	9	11	LOCK 2 oppure THREE BOND 1324
Viti volano / rotore	M 6x1	13	11	15	LOCK 2 oppure THREE BOND 1324
Viti piastrina ferma cuscinetti cambio	M 6x1	10	9	11	LOCK 2 oppure THREE BOND 1324
Viti di servizio teste (alluminio)	M 6x1	3	2	3	LOCK 2 oppure THREE BOND 1324
Raccordo pompa benzina collettore aspirazione	M 6x1	2,5	2	3	LOCK 2 oppure THREE BOND 1324
Viti fissaggio pick-up Bosch	M 6x1	10	9	11	
Colonna fissaggio inferiore supporto batteria	M 6x1	10	9	11	LOCK 2 oppure THREE BOND 1324

MOTORE ENGINE		Generalità Description				
B	Applicazione	Filettatura (mm)	Nm	Min.	Max	Note
	Vite arpione cambio	M 6x1	9	8,5	9,5	LOCK 2 oppure THREE BOND 1324
1	Viti coperchio ispezione	M 6x1	4,5	4,5	6	
	Viti coperchi perni bilancieri	M 6x1	10	9	11	
	Viti coperchi valvole aspirazione/scarico	M 6x1	10	9	11	
	Viti unione carter	M 6x1	9	8,5	9,5	
	Viti coperchio frizione	M 6x1	10	8,5	9,5	
	Viti coperchio alternatore	M 6x1	10	9	11	
	Viti molla frizione	M 5x0,8	5	5	7	GREASE A
	Nipplo collettore	M 5x0,8	3	2	3	LOCK 2 oppure THREE BOND 1324
	Viti fissaggio flangia puleggia sdoppiata	M 5x0,8	5	5	7	
	Tappo cappellotti	M 5x0,8	2,5	2,5	3	
	Viti generali	M 10x1,5	45	40	50	
	Viti generali	M 8x1,25	25	22	28	
	Viti generali	M 6x1	10	9	11	
	Viti generali	M 5x0,8	5	5	7	

**Note**

Per caratteristiche e simbologia dei prodotti vedere paragrafo “1.1.3 - Caratteristiche prodotti”.

**1.3 - TECHNICAL SPECIFICATIONS****1.3.1 - Description**

	Reference	Technical specifications
Engine	Type	4-stroke twin-cylinder engine with Desmodromic system
	Bore	94 mm
	Stroke	71.5 mm
	Displacement	992 cu. cm
	Compression ratio	10.1 ± 0.5:1
	Max. power at crankshaft (95/1/EC)	62 kW (84 HP) at 8000 rpm
	Max. power at crankshaft as measured on test bench	67 kW (92 HP) at 8000 rpm
	Max torque at crankshaft (95/1/EC)	84 Nm - 8.5 kgm at 5000 rpm
	Max. torque at crankshaft as measured on test bench	92 Nm - 9.4 kgm at 5000 rpm
	Max. engine speed	8700 rpm
	Timing system	Desmodromic with two valves per cylinder, operated by four rocker arms (two opening rockers and two closing rockers) and one overhead camshaft. It is operated by the crankshaft through spur gears, belt rollers and toothed belts
	Lubrication system	Forced lubrication by pump
	Oil pump type	Gear pump
	Cooling system	Air cooling
	Air filter	One filtering element
	Crankshaft type	Enbloc
	Cylinders	"L" at 90°

**1.3.2 - Transmission**

	Reference	Technical specifications
	Clutch	Multiplate, dry clutch
	Clutch control	Hydraulic
	Gearbox	Six gears
	Primary drive	32/59
	Transmission ratio	1.84
	Final drive	15/42
	Gearbox type	Constant mesh spur gears, controlled by gear change lever on vehicle left side
	Transmission assembly	Gear ratios
		1 <sup>st</sup> 15/37
		2 <sup>nd</sup> 17/30
		3 <sup>rd</sup> 20/27
		4 <sup>th</sup> 22/24
		5 <sup>th</sup> 24/23
		6 <sup>th</sup> 28/24

**1.3.3 - Timing/valves**

	Reference	Standard value	Max. allowed value
Timing diagram	With 1 mm valve clearance		
	Intake	Opening 15° B.T.D.C. Closing 65° A.B.D.C.	

B	Reference	Standard value	Max. allowed value
1	Exhaust	Opening 62° B.B.D.C. Closing 19° A.T.D.C.	
	Intake valve diameter	45 mm	
	Exhaust valve diameter	40 mm	
	<b>Valve lift</b>	With 0 mm valve clearance	Intake 11.2 mm Exhaust 10.8 mm
	Opening rocker arm - intake	0.10-0.15 mm	0.05-0.15 mm
	Opening rocker arm - exhaust	0.10-0.15 mm	0.05-0.15 mm
	Closing rocker arm - intake	0-0.05 mm	0-0.20 mm
	Closing rocker arm - exhaust	0-0.05 mm	0-0.20 mm
	<b>Belt tensioning</b>	Mathesis	140 Hz (horizontal) +/- 5Hz 140 Hz (vertical) +/- 5Hz

### 1.3.4 - Lubrication system

Reference	Standard value	Max. allowed value
<b>Pump capacity</b>	3.9 litres/min at 1000 rpm	
<b>Oil pump</b>	Flow rate at 1000 rpm	4.0 l
	Gear backlash	0.10 mm
	Radial clearance between gears and pump body	0.10 mm
	Axial clearance between gears and pump body	0.10 mm
	Axial clearance between gears and cover	0.07 mm
<b>Oil pressure</b>		
	Warm engine with oil temperature at least 80°	
	1100 - 1300 rpm	over 0.8 bar
	3500-4000 rpm	over 4 bar

### 1.3.5 - Cylinder / piston

Reference	Standard value	Max. allowed value
<b>Cylinder</b>	Max. oval	0.03 mm.
	Max. taper	0.03 mm.
	Rated diameter	Ø94 mm
	class A	94.000 mm / 0 - 0.01 mm
	class B	94.010 mm / 0 - 0.01 mm
	class C	94.020 mm / 0 - 0.01 mm
<b>Piston</b>	Rated diameter	Ø94 mm
	class A	93.965 mm / 0 - 0.01 mm
	class B	93.975 mm / 0 - 0.01 mm
	class C	93.985 mm / 0 - 0.01 mm
	Piston outer diameter measured at 6.0 mm from piston skirt	
	Rated diameter	Ø94 mm
	class A	93.965 mm / 0 - 0.01 mm
	class B	93.975 mm / 0 - 0.01 mm
	class C	93.985 mm / 0 - 0.01 mm



	Reference	Standard value	Max. allowed value
<b>Connecting rod</b>	Rated con-rod big-end diameter class A class B	Ø45 mm  Ø45 mm - 0.025 / - 0.019 mm Ø45 mm - 0.019 / - 0.013 mm	
<b>Gudgeon pin-piston clearance</b>		0.015 - 0.024 mm	
	Rated diameters Gudgeon pin Piston	Ø19 mm Ø19 mm / 0 - 0.004 mm Ø19 mm / 0.020 - 0.015 mm	
<b>Piston-cylinder coupling clearance</b>		0.025 - 0.045 mm	
<b>Gudgeon pin-connecting rod clearance</b>		0.035 - 0.049 mm	
<b>Con-rod bearings-crankpin coupling clearance</b>		Ø42.014 mm / 0 - 0.016 mm	
<b>Cylinder compression measured with the Mathesis tester</b>		11 - 12 bar	10 bar (min), difference between the cylinders: 2 bar (max)

### 1.3.6 - Gearbox

	Reference	Standard value	Max. allowed value
<b>Gearbox shafts</b>	Axial play		0.05 – 0.20 mm
<b>Gearbox drum</b>	Axial play		0.10 - 0.40 mm
<b>Gear selector fork</b>	Fork gear groove width	4.070 - 4.185 mm	4.070 - 4.185 mm
	Fork sliding shoe thickness	3.90 - 4.00 mm	
	Fork – gear clearance	0.070 - 0.285 mm	0.4 mm

### 1.3.7 - Cooling system

	Reference	Technical specifications
<b>Type</b>	Air: heat is discharged through the large fins of both cylinder-head assemblies	

</

Part	Thread (mm)	Nm	Min.	Max.	Note
Head stud bolts	M 10x1.5	25	23	26	LOCK 2 or THREE BOND 1324
Pressure switch	M 10x1	19	17	21	
Nipple for oil delivery to heads	M 10x1	15	13	17	LOCK 2 or THREE BOND 1324
Reduction bushing	M 10x1				LOCK 5 or THREE BOND 1375B
Spark plug	M 10x1	15	13	17	
Neutral light switch	M 10x1.25	10	9	11	
Clutch-side casing service plug	M 10x1.5	15	13	17	LOCK 5 or THREE BOND 1375B
Crankshaft dowels	M 8x1.25	13	11	15	THREE BOND 1375B
Gearbox pawl screw	M 8x1.25	25	22	28	
Gear stopper screw	M 8x1.25	18	16	20	LOCK 2 or THREE BOND 1324
Drilled screw for oil delivery	M 8x1.25	15	13	17	
Intake and exhaust flange stud bolts	M 8x1.25	15	13	17	LOCK 2 or THREE BOND 1324
Intake manifold nuts	M 8x1.25	23	20	26	
Oil pump screws	M 8x1.25	26	23	29	
Crankcase jointing bolt: 1 <sup>st</sup> snug torque final torque	M 8x1.25	19 25	17 22	21 28	GREASE B
Casing drilled screw	M 8x1.25	20	18	22	GREASE B
Fixed tensioner	M 8x1	20	18	22	LOCK 2 or THREE BOND 1324
Mobile tensioner	M 8x1.25	26	23	29	LOCK 2 or THREE BOND 1324
Ground screw	M 8x1.5	13	11	15	
Expansion reservoir breather screw	M 8x1.25	2.2	9	11	
Stator cable guide screw	M 6x1	10	9	11	LOCK 2 or THREE BOND 1324
Starter motor screws	M 6x1	10	9	11	LOCK 2 or THREE BOND 1324
Starter idle gear pin screw	M 6x1	10	9	11	LOCK 2 or THREE BOND 1324
Generator stator retaining screws	M 6x1	10	9	11	LOCK 2 or THREE BOND 1324
Flywheel / rotor screws	M 6x1	13	11	15	LOCK 2 or THREE BOND 1324
Gearbox bearing stop plate screws	M 6x1	10	9	11	LOCK 2 or THREE BOND 1324
Head service screws (aluminium)	M 6x1	3	2	3	LOCK 2 or THREE BOND 1324
Intake manifold fuel pump fitting	M 6x1	2.5	2	3	LOCK 2 or THREE BOND 1324
Bosch pick-up retaining screws	M 6x1	10	9	11	
Battery mount lower stud bolt	M 6x1	10	9	11	LOCK 2 or THREE BOND 1324

MOTORE ENGINE		Generalità Description				
B	Part	Thread (mm)	Nm	Min.	Max.	Note
	Gearbox pawl screw	M 6x1	9	8.5	9.5	LOCK 2 or THREE BOND 1324
1	Inspection cover screws	M 6x1	4.5	4.5	6	
	Rocker arm shaft cover screws	M 6x1	10	9	11	
	Intake / exhaust valve cover screws	M 6x1	10	9	11	
	Casing jointing screws	M 6x1	9	8.5	9.5	
	Clutch cover screws	M 6x1	10	8.5	9.5	
	Generator cover screws	M 6x1	10	9	11	
	Clutch spring screws	M 5x0.8	5	5	7	GREASE A
	Manifold nipple	M 5x0.8	3	2	3	LOCK 2 or THREE BOND 1324
	Split belt roller flange retaining screws	M 5x0.8	5	5	7	
	Head cover plug	M 5x0.8	2.5	2.5	3	
	Screws	M 10x1.5	45	40	50	
	Screws	M 8x1.25	25	22	28	
	Screws	M 6x1	10	9	11	
	Screws	M 5x0.8	5	5	7	

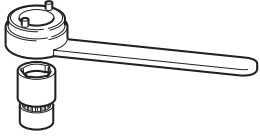
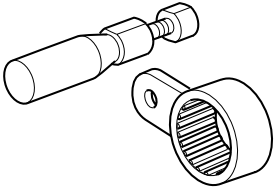
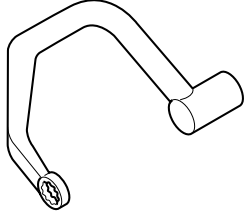
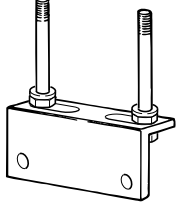
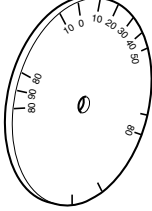
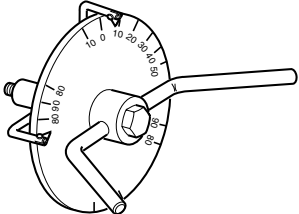
**Note**

For product specifications and symbols, refer to “Product specifications”, paragraph 1.1.3.



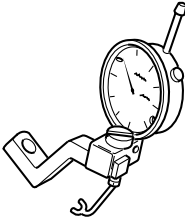
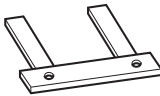
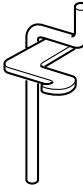

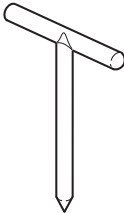
**1.5 - ATTREZZI DI SERVIZIO****1.5 - SERVICE TOOLS****1.5.1 - Attrezzatura specifica motore****1.5.1 - Engine special tools**

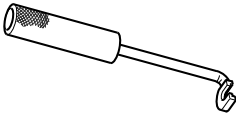
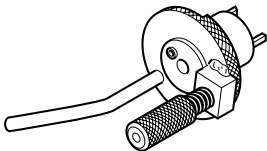

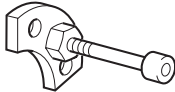
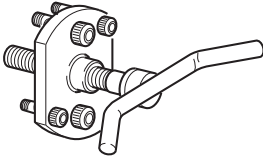
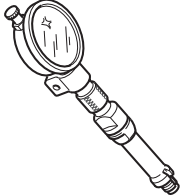
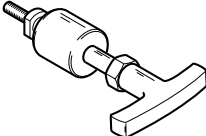
N. Codice / Part no.

Denominazione / Part name

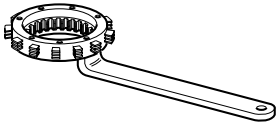

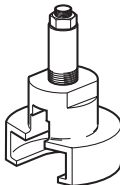
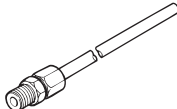
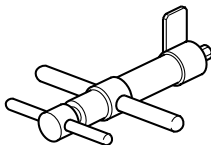
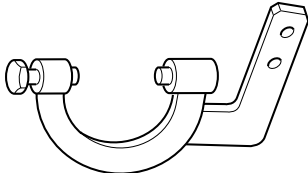
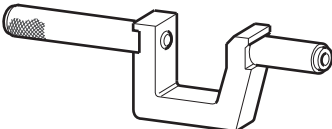
<b>88700.5644</b>	Chiave per registro ghiera pulegge per albero distribuzione Wrench for adjusting camshaft pulley ring nut	
<b>88713.2355</b>	Chiave di reazione per serraggio pulegge distribuzione Reaction wrench for tightening timing belt rollers	
<b>88713.2676</b>	Chiave serraggio dadi testa Wrench for tightening head nuts	
<b>88713.2103</b>	Base per montaggio testa Mount for head assembly	
<b>98112.0002</b>	Goniometro per messa in fase Timing degree wheel	
<b>88713.0123</b>	Attrezzo controllo messa in fase Tool to check timing	

**B  
1**

N. Codice / Part no.	Denominazione / Part name	
<b>88765.0999</b>	Belt tension gauge Belt tension gauge	
<b>88713.0137</b>	Chiave fermo pignone motore Engine sprocket lock wrench	
<b>88765.1058</b>	Calibro alzata valvola Valve lift gauge	
<b>88765.1000</b>	Spessimetro a forchetta 0,1 mm 0.1 mm fork feeler gauge	
<b>88765.1005</b>	Spessimetro a forchetta 0,2 mm 0.2 mm fork feeler gauge	
<b>88765.1006</b>	Spessimetro a forchetta 0,3 mm 0.3 mm fork feeler gauge	
<b>88713.1309</b>	Spessimetro a forchetta Fork feeler gauge	
<b>88713.2362</b>	Attrezzo per montare molla e bilanciere di chiusura Tool for fitting spring and closing rocker arm	
<b>88713.2282</b>	Attrezzo per bloccare pulegge Tool for locking pulleys	
<b>88713.0262</b>	Spina per montare i bilancieri Pin for fitting rockers	

N. Codice / Part no.	Denominazione / Part name	
88713.0844	Punzone montaggio semianelli Punch for fitting split rings	
88713.2011	Attrezzo per bloccare albero motore Tool to lock crankshaft	
88700.5749	Cappuccio assemblaggio semicarter Casing assembly cap	
88713.1091	Piastrino per posizionamento forcella innesto marce Plate for gear selector fork positioning	
88713.1749	Estrattore per puleggia motrice e coperchio Puller for drive pulley and cover	
88765.1297	Calibro controllo P.M.S. TDC check gauge	
88713.1994	Estrattore perno bilancieri Rocker arm shaft puller	

**B**  
**1**

N. Codice / Part no.	Denominazione / Part name	
88713.2133	Chiave fermo tamburo frizione Clutch drum locking wrench	
88700.5665	Bussola per montaggio coperchio frizione Clutch cover assembly tool	
88713.2092	Estrattore ingranaggio coppia primaria Primary drive gears puller	
88713.1010	Raccordo prelievo gas di scarico Exhaust gases pick-up connector	
88713.1215	Tendicinghia distribuzione Timing belt tensioner	
88713.2036	Chiave fermo alternatore per bloccaggio dado Generator wrench for nut locking	
88713.1429	Attrezzo per piantare anello di tenuta Seal drift	



# MOTORE ENGINE

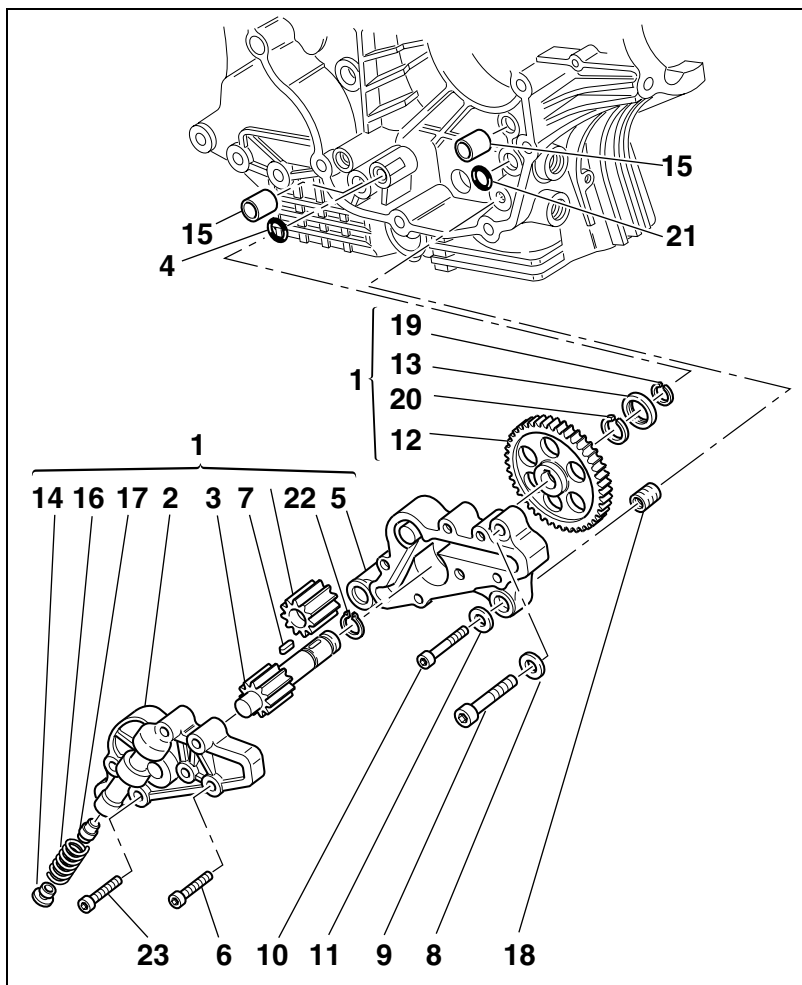
- 1 Complete oil pump
- 2 Pump cover
- 3 Pump driving gear
- 4 O-ring
- 5 Pump body
- 6 Screw
- 7 Key
- 8 Spring washer
- 9 Screw
- 10 Screw
- 11 Spring washer
- 12 Pump control gear
- 13 Bush
- 14 By-pass valve cap
- 15 Centring bush
- 16 By-pass spring
- 17 Pressure-relief (by-pass) valve
- 18 Reduction bush
- 19 Circlip
- 20 Circlip
- 21 O-ring
- 22 Circlip
- 23 Screw

## Impianto di lubrificazione

### Lubrication system

## 2.1 - IMPIANTO DI LUBRIFICAZIONE: POMPA OLIO

## 2.1 - LUBRICATION SYSTEM: OIL PUMP



## Importante

I riferimenti in grassetto all'interno di questo capitolo indicano che i particolari richiamati non sono presenti nelle immagini a fianco del testo, ma devono essere ricercati nella presente tavola esplosa.

### Caution

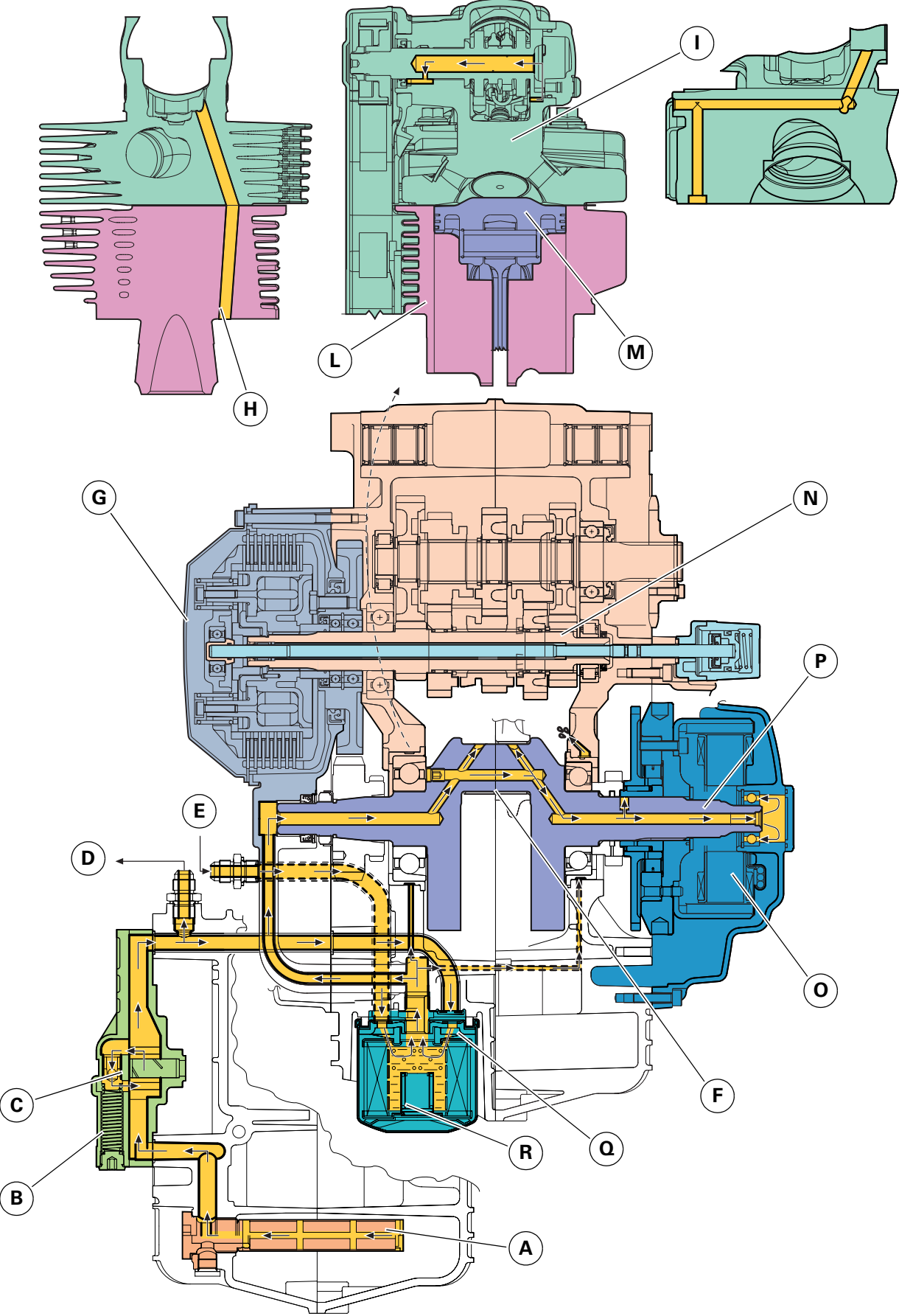
Bold reference numbers in this section identify parts shown in this exploded view diagram. These parts do not appear in the figures near the text.

**2.1.1 - Impianto di  
lubrificazione**

**2.1.1 - Lubrication system**

**VISTA LATERALE  
SIDE VIEW**

**VISTA FRONTALE  
FRONT VIEW**



**Descrizione impianto di lubrificazione**

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.

Il circuito di lubrificazione comprende i seguenti componenti

- A Filtro a rete
- B Molla by-pass
- C Pompa olio
- D Uscita verso il radiatore
- E Entrata verso il motore
- F Semicuscinetti biella
- G Coperchio frizione
- H Mandata olio alle teste
- I Testa
- L Cilindro
- M Pistone
- N Cambio
- O Gruppo volano/avviamento
- P Albero motore
- Q Molla by-pass/lamella
- R Filtro a cartuccia

**Descrizione ciclo di funzionamento impianto di lubrificazione**

La pompa olio (C) è del tipo ad ingranaggi e prende il moto dall'albero motore tramite una coppia dentata. La sua portata è quindi in funzione del regime di rotazione.

All'interno della pompa agisce una valvola limitatrice (B) che rimanda l'eccedenza di olio in aspirazione, in caso di pressione eccessiva.

L'olio viene prelevato dalla coppa, attraverso un filtro a rete (A) che trattiene le eventuali impurità grossolane che potrebbero danneggiare la pompa. All'uscita della pompa, l'olio circola nel radiatore prima di arrivare al filtro a cartuccia (R).

La circolazione nel radiatore, è regolata da una valvola a lamella (Q), posizionata tra basamento e filtro a cartuccia (R).

**Note**

In caso di intasamento o congelamento del radiatore, la pressione dell'olio aumenta, aprendo la lamella (Q) sul filtro a cartuccia (R). In questo caso l'olio raggiunge il filtro a cartuccia (R), senza passare dal radiatore.

Si avrà pertanto un innalzamento della temperatura dell'olio, ma la circolazione non verrà compromessa.

**Description of the lubrication system**

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

Lubrication system components:

- A Mesh filter
- B By-pass spring
- C Oil pump
- D Output to cooler
- E Input to engine
- F Con-rod big end bearings
- G Clutch cover
- H Oil delivery to heads
- I Head
- L Cylinder
- M Piston
- N Gearbox
- O Flywheel / ignition assembly
- P Crankshaft
- Q By-pass spring/reed
- R Cartridge filter

**Lubrication system operation**

The oil gear pump (C) is driven by a toothed gear pair on the crankshaft. Pump flow rate therefore depends on engine speed.

The pump incorporates a pressure-reducing valve (B) delivering any excess oil caused by excessive pressure to the intake end.

Oil is pumped from the oil sump through a mesh filter (A) that holds back any coarse foreign matters - before oil reaches pump. After flowing out of the pump, the oil flows into the cooler before reaching the cartridge filter (R).

A reed valve (Q) controlling oil circulation into the cooler is fitted between engine block and cartridge filter (R).

**Note**

Should the oil cooler be blocked or frozen, oil pressure will increase thus opening the reed (Q) on the cartridge filter (R). Should this be the case, oil will reach the cartridge filter (R) without flowing through the cooler. Oil circulation is ensured, although oil temperature is bound to rise.

Dal radiatore, l'olio va al filtro a cartuccia (R) 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 si divide in tre canalizzazioni: due arrivano ai pistoni lubrificando anche i cuscinetti di banco.

La terza, attraverso un condotto del coperchio frizione (G), raggiunge l'albero motore (P).

L'olio, passando all'interno dell'albero motore, va a lubrificare i semi-cuscinetti (F) della testa di biella; una parte raggiunge i getti che raffreddano il cielo dei pistoni (M).

Continuando a fluire attraverso il canale interno all'albero motore, l'olio, mediante fori radiali sull'albero stesso, lubrifica l'anello interno ingranaggio avviamento e la ruota libera avviamento (O).

Infine, fuoriuscendo dalla parte opposta al suo ingresso, lubrifica il cuscinetto di supporto albero motore situato nel coperchio alternatore.

Attraverso i canali (H) di mandata olio alle teste (I), l'olio lubrifica le camme degli alberi distribuzione.

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.

From the cooler, the oil flows to the cartridge filter (R) which is fitted with an inner anti-clogging valve ensuring proper oil circulation under all conditions. Please note that oil is not filtered if the valve opens.

After the filter, the oil flows to three different lubrication ways: two ways reach pistons as well as crankshaft bearings, whereas the third one reaches the crankshaft (P) through an oil line in the clutch cover (G).

As it flows into the crankshaft, oil lubricates con-rod big end bearings (F) and nozzles for piston crown cooling (M).

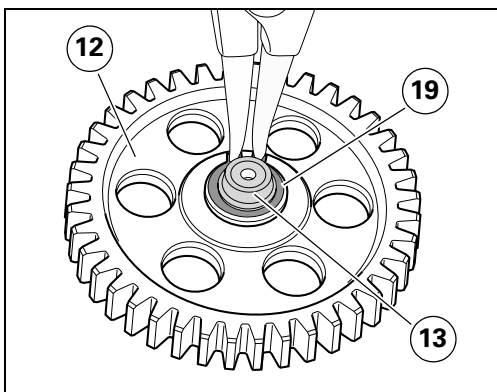
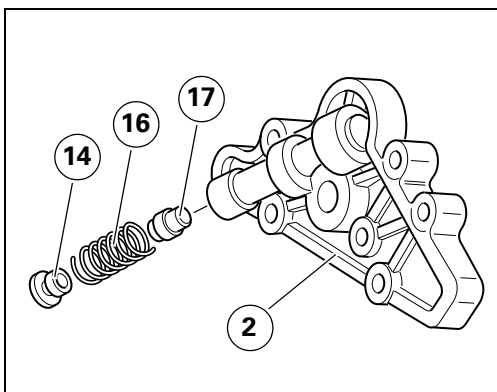
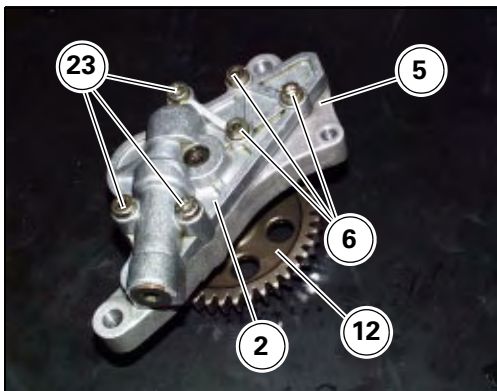
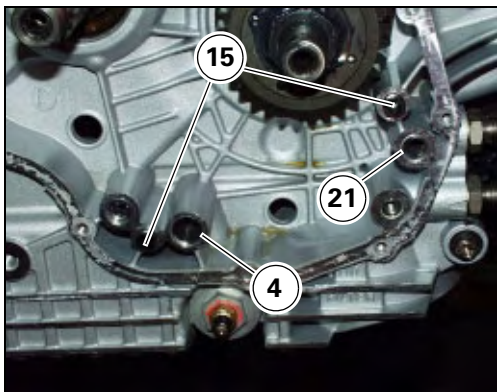
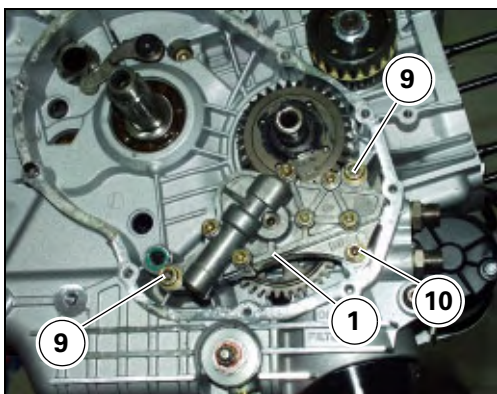
Then the oil also reaches the inner ring of the starter gear and the starter clutch (O) flowing through radial crankshaft drills.

Finally, coming out on the opposite end, the oil lubricates the crankshaft bearing in the generator cover.

The oil lubricates the camshafts through the oil delivery ways (H) to the heads (I).

Once flowing off the pressurised circuit and after lubricating the above parts, the oil lubricates primary transmission, gearbox and gearbox shaft bearings while falling back down into the engine block.

The breather circuit for vapours built into the engine block includes a reed breather valve at right casing top, a collection tank and a connection line.



## 2.1.2 - Smontaggio pompa olio

Operazioni	Rif. Sez.
------------	-----------

Rimuovere il coperchio frizione

6.2

Svitare e rimuovere le viti (9) e (10) di fissaggio pompa completa.

Rimuovere la pompa olio completa (1), sfilare dal semicaratter i due anelli OR (21) e (4) e sfilare le due boccole di centraggio (15).

## 2.1.2 - Removing the oil pump

Operations	Ref. Sect.
------------	------------

Remove the clutch cover

6.2

Undo and remove the screws (9) and (10) fixing the complete pump.

Remove the complete oil pump (1) and slide the two O-rings (21) and (4) and the two centring bushes (15) out of the casing.

## 2.1.3 - Scomposizione pompa olio

Fissare la pompa olio (1) in morsa senza danneggiare l'ingranaggio (12) di trasmissione della pompa.

### Attenzione

Assicurarsi che sulle ganasce della morsa siano presenti le apposite protezioni.

Svitare le viti di fissaggio (23) e (6) quindi rimuovere il coperchio (2) dal corpo pompa (5).

Rimuovere il tappo (14), sfilare la molla (16) e la valvola by pass (17). Verificare le loro condizioni. Rimuovere l'anello seeger (19), sfilare la bussola (13) e l'anello elastico (20). Sfilare l'ingranaggio comando pompa (12).

## 2.1.3 - Disassembling the oil pump

Vice the oil pump (1). Make sure not to damage the pump control gear (12).

### Warning

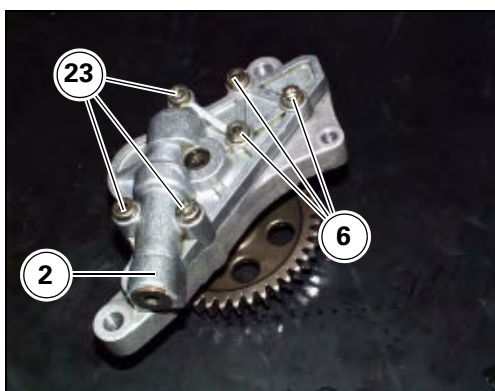
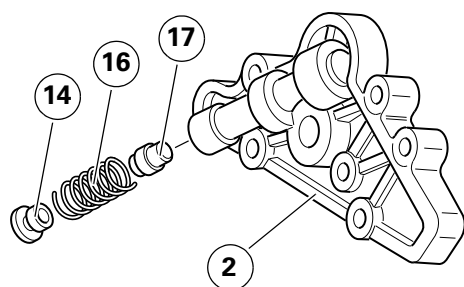
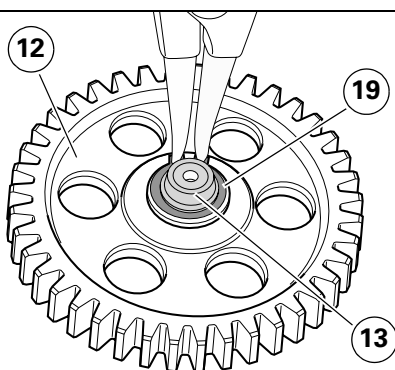
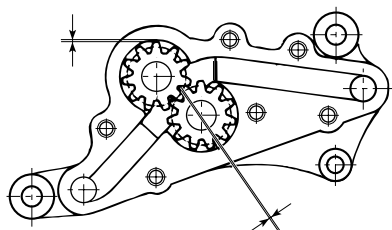
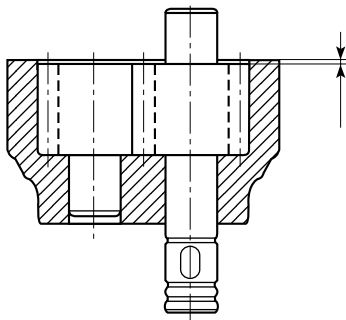
Make sure that vice jaws are duly protected.

Unscrew the retaining screws (23) and (6) then remove cover (2) from pump body (5).

Remove plug (14) and slide out spring (16) and by-pass valve (17). Check for proper operating conditions. Remove the circlip (19), withdraw the bush (13) and remove the snap ring (20). Remove the pump control gear (12).

B

2



## 2.1.4 - Revisione pompa olio

Una volta aperta, procedere ai seguenti controlli:

- gioco tra i denti degli ingranaggi;
- gioco radiale tra ingranaggi e corpo pompa;
- gioco assiale tra ingranaggi e coperchio.

Il limite di servizio deve risultare quello prescritto (Sez. 1.3).

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.

## 2.1.5 - Ricomposizione pompa olio

Inserire sull'estremità dell'ingranaggio conduttore pompa olio (3), l'ingranaggio comando pompa (12), l'anello elastico (20) e la bussola (13).

Bloccare i componenti appena installati, inserendo l'anello seeger (19) nell'apposita sede.

Inserire nel coperchio pompa (2) la valvola by pass (17), la molla (16) e avvitare il tappo (14).

Serrare il tappo (14) alla coppia prescritta (Sez. 1.4) applicando un frenafili medio.

Assemblare il coperchio (2) al corpo pompa (5) completo di ingranaggi.

Avvitare le viti (23) e (6) di fissaggio coperchio pompa.

Serrare le viti alla coppia prescritta (Sez. 1.4).

### Note

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

## 2.1.4 - Overhauling the oil pump

Once opened, check the following:

- clearance between gear teeth;
- radial clearance between gears and pump body;
- axial clearance between gears and pump cover.

Service limit should be within specified values (Sect. 1.3).

Check contact surfaces of cover and pump body: they must not show any sign of grooves, steps or scoring.

Wash inner oilways and blow with compressed air.

## 2.1.5 - Reassembling the oil pump

Slide the pump control gear (12), the snap ring (20) and the bush (13) onto the end of the oil pump drive gear (3). Fit the circlip (19) into its seat to lock the components in place.

Install the by-pass valve (17) and the spring (16) into the pump cover (2) and screw the plug (14).

Apply medium-strength threadlocker on plug (14) and then tighten it to the specified torque (Sect. 1.4).

Fit pump cover (2) to pump body (5) complete with gears.

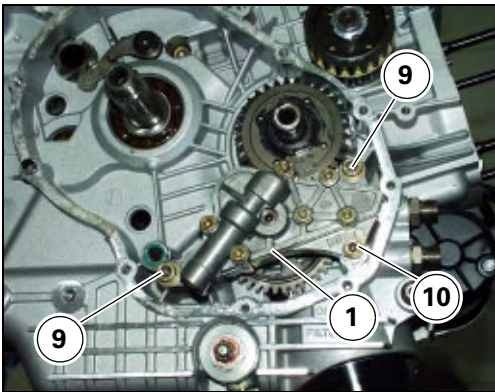
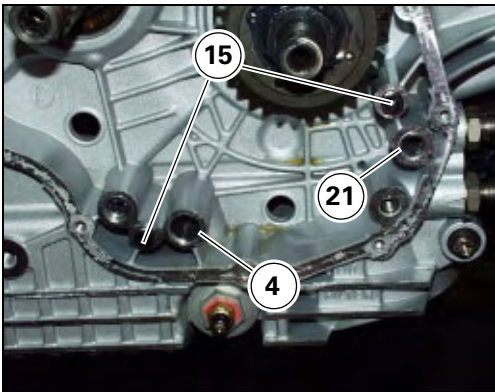
Fit the retaining screws (23) and (6) of the pump cover.

Tighten the screws to the specified torque (Sect. 1.4).

### Note

Fill the reassembled pump with engine oil before installation.





2.1.6 - Rimontaggio pompa  
olio

Posizionare le bocche di riferimento (15) e gli anelli O - Ring (21) e (4) di tenuta olio in corrispondenza dei canali di lubrificazione del carter. Posizionare la pompa olio sul carter e bloccare le viti (9) e (10) alla coppia prescritta (Sez. 1.4).

Procedere alla verifica del gioco di ingranamento con il pignone motore, fissando sul semicarter il comparatore **88765.1058** munito di apposito tastatore. Posizionare il tastatore del comparatore in appoggio su un dente dell'ingranaggio della pompa olio e azzerare su questa posizione lo strumento. Muovere leggermente l'ingranaggio per misurare il gioco presente; effettuare quattro rilevamenti su posizioni diametralmente opposte dell'ingranaggio. Deve risultare un gioco di **0,10 mm**.

Operazioni	Rif. Sez.
Rimontare il coperchio frizione	6.2

2.1.6 - Refitting the oil  
pump

Place the centring bushes (15) and the oil O-rings (21) and (4) at the oil ducts in the casing. Place the oil pump on the casing and tighten the screws (9) and (10) to the specified torque (Sect. 1.4).

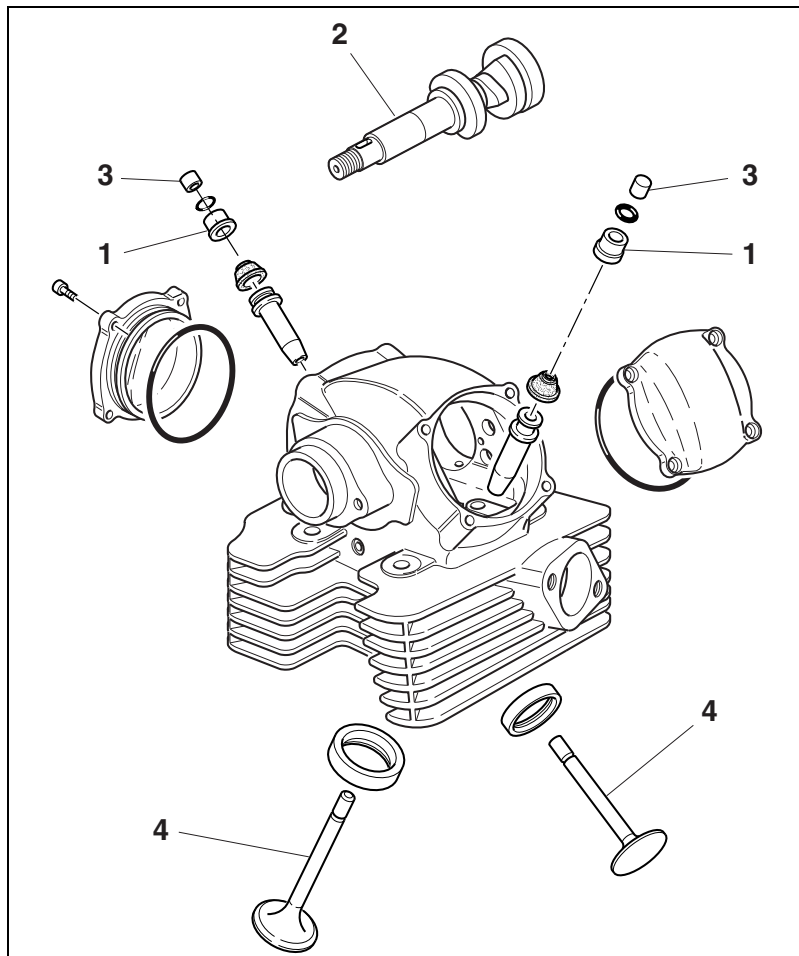
Secure dial gauge part no. **88765.1058** provided with a special pointer on the casing to check the meshing clearance with the crankshaft sprocket. Bring dial gauge pointer in contact with one of the oil pump gear teeth and set the instrument to zero on this position. Slightly move the gear to measure the clearance. Take four readings in diametrically opposite positions of the gear. Clearance must be **0.10 mm**.

Operations	Ref. Sect.
Refit the clutch cover	6.2

- 1 Registro chiusura
- 2 Albero distribuzione
- 3 Registro apertura
- 4 Valvola

### 4.1 - GRUPPO TESTE: VERIFICHE E REGOLAZIONI

### 4.1 - CYLINDER HEADS: CHECKS AND ADJUSTMENTS



- 1 Closing shim
- 2 Camshaft
- 3 Opening shim
- 4 Valve

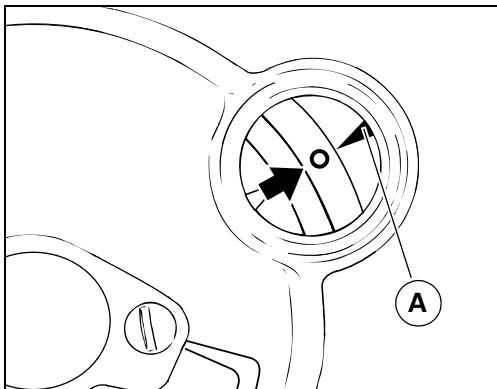
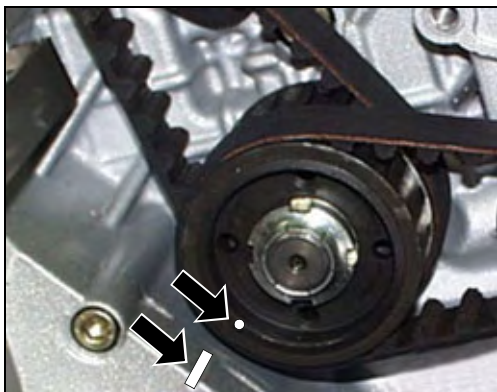
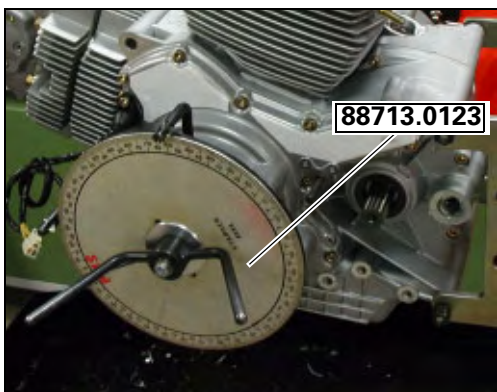
#### Importante

I riferimenti in grassetto all'interno di questo capitolo indicano che i particolari richiamati non sono presenti nelle immagini a fianco del testo, ma devono essere ricercati nella presente tavola esplosa.

#### Caution

Bold reference numbers in this section identify parts shown in this exploded view diagram. These parts do not appear in the figures near the text.





## 4.1.1 - Verifica e registrazione valvole

Operazioni	Rif. Sez.
Rimuovere i coperchi valvole	N 4.3

Smontare il coperchio di ispezione lato generatore e montare l'attrezzo cod. **88713.0123** per ruotare il motore. Ruotare il motore in modo che il segno sulla puleggia di rinvio sia allineato con quello sul carter. A questo punto, attraverso l'oblò ricavato sul coperchio alternatore, è possibile vedere il contrassegno sul volano e l'indice fisso (A) sul coperchio allineati, per ogni cilindro.

Azzerare il goniometro dell'attrezzo **88713.0123**: il cilindro orizzontale è al punto morto superiore in fase di scoppio e quindi si può procedere alla verifica del gioco valvole su questo cilindro.

Per effettuare l'operazione sul cilindro verticale, ruotare l'albero motore di 270° in senso antiorario dalla posizione in cui si trova. In questo modo si porta il cilindro verticale al punto morto superiore in fase di scoppio, si può quindi procedere alla verifica del gioco valvole su questo cilindro.

## 4.1.1 - Checking and adjusting valve clearance

Operations	Ref. Sect.
Remove valve covers	4.3

Take off the inspection cover on generator side and install tool part no. **88713.0123** to turn the crankshaft. Turn the crankshaft until the transmission pulley mark matches the casing mark. Look through the inspection window in the generator cover. The flywheel mark and the cover mark (A) of both cylinders should be aligned. Reset the degree wheel of tool part no. **88713.0123**: the horizontal cylinder is at TDC in the combustion stroke and therefore you can proceed with checking valve clearance on this cylinder.

To measure valve clearance in the vertical cylinder, rotate the crankshaft counter clockwise through 270°. This will bring the vertical cylinder at TDC during the combustion stroke that is the correct position for checking valve clearance.

**B****4****Verifica e registrazione del  
gioco di apertura (Sa)**

Per verificare il gioco di apertura (Sa) inserire la lamina dello spessore tra bilanciere di apertura (B) e registro (3). I valori di controllo devono essere compresi tra quelli prescritti (Sez. 1.3).

Se ciò non risulta, rimuovere il registro di apertura (3), come descritto al paragrafo "Smontaggio valvole" Sez. 4.4, e sostituirlo con uno di altezza adeguata per ottenere il gioco prescritto.

**Note**

A ricambio sono disponibili registri bilanciere di apertura da 1,8 a 3,8: sul registro viene riportata con una marcatura la misura del registro stesso.

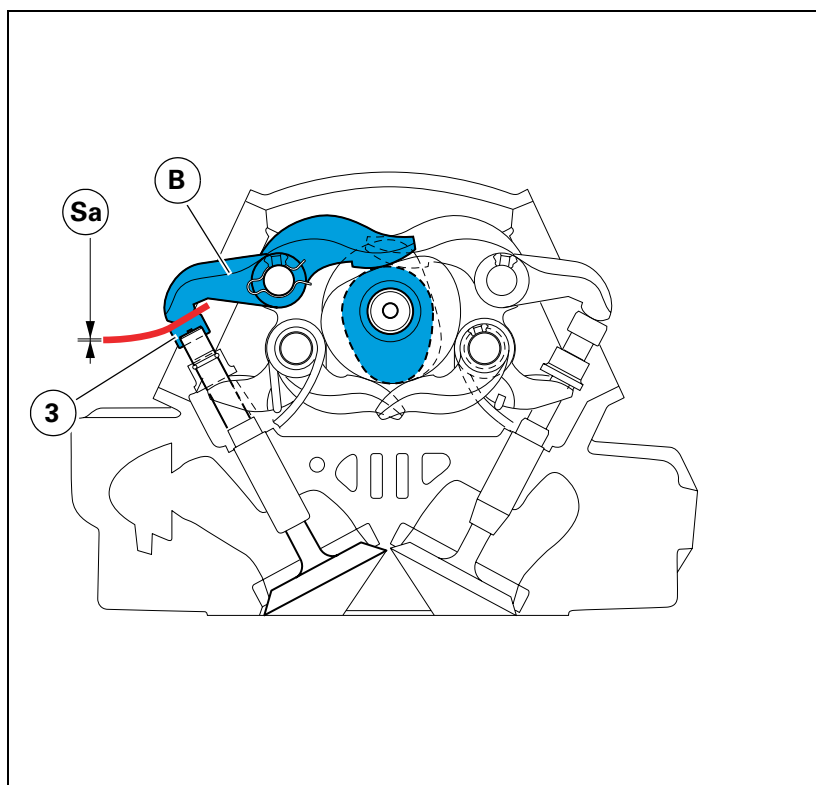
**Checking and adjusting open-  
ing clearance (Sa)**

To check opening clearance (Sa), slide a feeler gauge between opening rocker arm (B) and shim (3). Measured clearance must be within the specified limits (Sect. 1.3).

If not so, remove the opening shim (3) as described in paragraph "Removing the valves" in Sect. 4.4. Fit a shim of the right size to obtain specified clearance.

**Note**

Spare opening shims are available in 1.8 - 3.8 size: the size is punched on the shim.



**Verifica e registrazione del  
gioco di chiusura (Sc)**

Per verificare il gioco di chiusura aiutarsi con un cacciavite per vincere il precarico della molla del bilanciante di chiusura. Inserire lo spessore tra bilanciante di chiusura (C) e registro (1): il gioco di chiusura (Sc) corrisponde al valore della lamina dello spessore quando il registro risulta libero di ruotare. Se non si riesce in alcun modo a ottenere la rotazione del registro è possibile che la valvola risulti puntata. Il valore deve risultare compreso tra quelli prescritti (Sez. 1.3).

Se ciò non risulta, rimuovere il registro di chiusura (1), come descritto al paragrafo "Smontaggio valvole" Sez. 4.4, e sostituirlo con uno di altezza adeguata per ottenere il gioco prescritto.

**Note**

A ricambio sono disponibili registri bilanciante di chiusura da 2,5 a 4,4: sul registro viene riportata con una marcatura la misura del registro stesso.

Rimontare i registri di apertura e chiusura come descritto al paragrafo "Montaggio bilancieri e valvole" Sez. 4.4.

**Checking and adjusting closing  
clearance (Sc)**

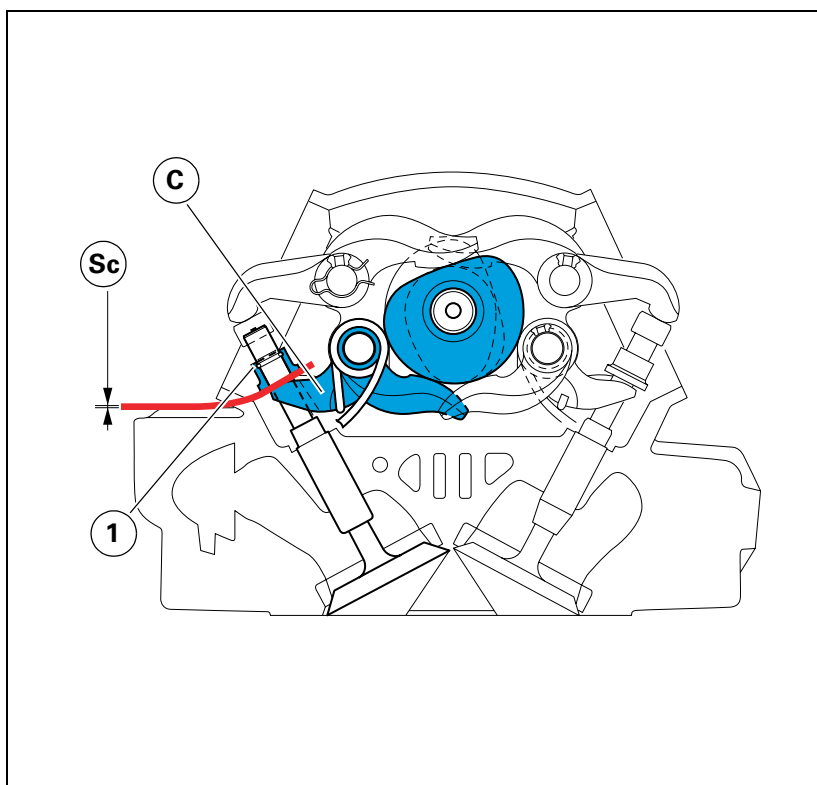
Use a screwdriver to overcome the preload of the closing rocker arm spring. Fit the feeler gauge between closing rocker arm (C) and shim (1): the closing clearance (Sc) corresponds to the thickness of the feeler gauge plate that can be fitted when the shim is free to rotate. If the shim will not rotate, the valve might be jammed. Clearance must be within the specified limits (Sect. 1.3).

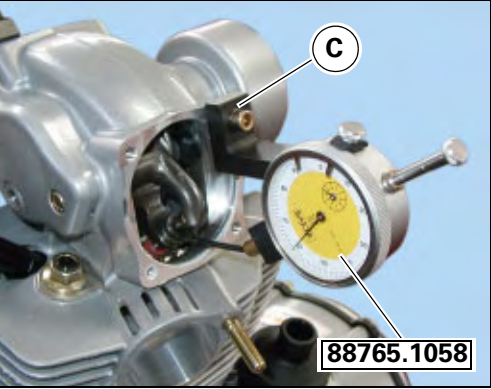
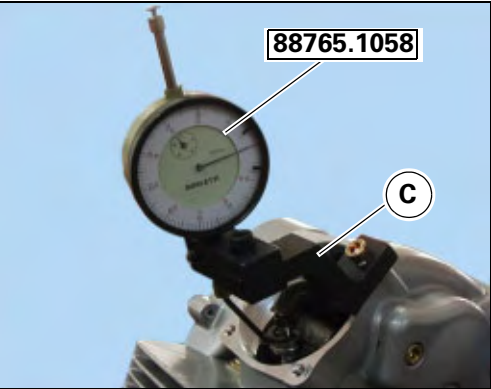
If not so, remove the closing shim (1) as described in paragraph "Removing the valves" Sect. 4.4 and fit a shim of the adequate size to obtain specified clearance.

**Note**

Spare closing shims are available in 2.5 - 4.4 size: the size is punched on the shim.

Refit the opening and closing shims as described in paragraph "Refitting rocker arms and valves" Sect. 4.4.





Gruppo teste  
Cylinder heads

Verifica alzata valvole

Mettere il supporto (C) del comparatore **88765.1058** in corrispondenza del foro di fissaggio del coperchio testa rimosso. Con l'albero distribuzione in posizione di riposo, azzerare il gioco valvola in apertura inserendo la lama di uno spessore, di spessore adeguato, tra bilanciere superiore e registro di apertura.

Note

Per comodità di esecuzione è consigliato un calibro per la valvola di scarico e uno per quella di aspirazione.

Verificare che il tastatore a forchetta del calibro risulti centrato rispetto all'asse valvola e che sia in appoggio sul registro di chiusura. Azzerare il comparatore sulla posizione di valvola chiusa. Ruotare l'albero distribuzione di aspirazione facendo compiere una alzata completa alle valvole di aspirazione. Verificare sul comparatore del calibro che il valore rilevato corrisponda a quello prescritto (Sez. 1.3).

Eseguire la stessa operazione per la valvola di scarico, spostando il supporto sul coperchio opposto.

Procedere al rimontaggio eseguendo le stesse operazioni riportate al paragrafo "Verifica e registrazione gioco valvole", precedentemente riportata.

Operazioni	Rif. Sez.
Rimontare i coperchi valvole	N 4.3

Checking valve lift

Screw the mount (C) of dial gauge part no. **88765.1058** into the hole of the head cover. With the camshafts at rest position, take up valve opening clearance fitting a suitably sized feeler gauge between upper rocker arm and opening shim.

Note

This operation is best done using one dial gauge for the exhaust valve and another one for the intake valve.

Make sure the dial gauge fork is centred with valve axis and contacts the closing shim.

Set dial gauge to zero when the valve is fully closed.

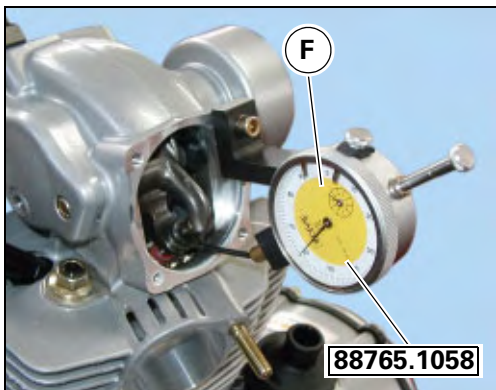
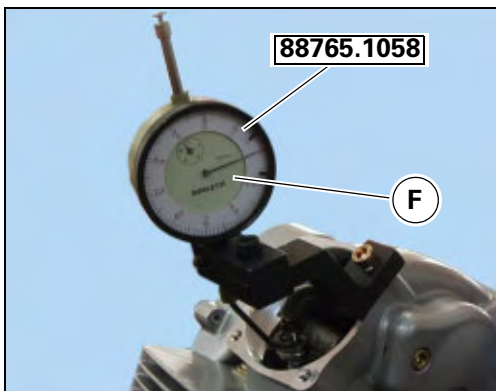
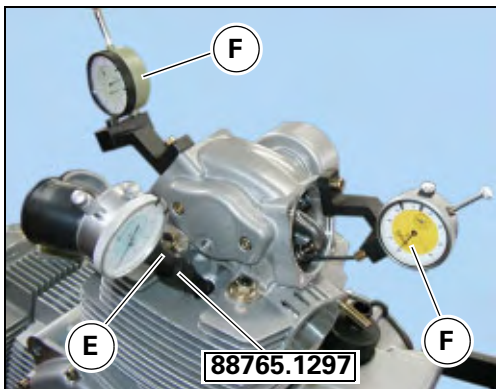
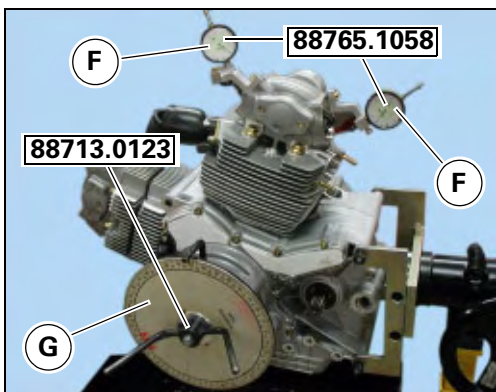
Rotate intake camshaft so as to let intake valves lift fully.

Check that the reading on the dial gauge corresponds to the recommended value (Sect. 1.3).

Repeat same procedure for the exhaust valve, positioning the dial gauge mount to the opposite cover.

Refit all parts according to the procedure described under previous paragraph "Checking and adjusting valve clearance".

Operations	Ref. Sect.
Refit the valve covers	4.3



## 4.1.2 - Verifica fasatura motore

Operazioni	Rif. Sez.
Rimuovere i coperchi testa	N 4.2
Rimuovere i coperchi valvole	N 4.3

### Note

L'operazione di verifica fasatura degli organi della distribuzione si rende necessaria in caso di sostituzione di componenti come alberi distribuzione, valvole o pulegge; oppure in caso di revisione di motori molto usurati.

Portare il valore di tensione delle cinghie distribuzione al valore per la fasatura (11.5) come descritto al capitolo 4.2.3.

Installare l'attrezzo (E) 88765.1297 nel pozzetto candela per determinare il punto morto superiore del pistone, i calibri (F) 88765.1058 e l'attrezzo controllo fasatura (mozzo 88713.0123 con goniometro (G) 98112.0002).

Con l'albero distribuzione 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 distribuzione 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 (E), azzerare i calibri (F).

Ruotare in senso antiorario il goniometro (G) fino a leggere sul quadrante del calibro (F), sullo scarico, un'alzata di 1 mm. Verificare che il valore dello spostamento angolare rilevato sul goniometro (G) corrisponda a quello prescritto (Sez. 1.3).

## 4.1.2 - Checking engine timing

Operations	Ref. Sect.
Remove head covers	4.2
Remove valve covers	4.3

### Note

Engine timing should be checked after replacing such component parts as camshafts, valves or timing belt rollers or when overhauling badly worn engines.

Take timing belt tension to timing setting (11.5) as described in section 4.2.3.

Fit tool (E) part no. 88765.1297 in the spark plug hole and determine piston top dead centre with dial gauges (F) part no. 88765.1058 and timing gauge (hub part no. 88713.0123 and degree wheel (G) part no. 98112.0002).

With the camshafts at rest position, take up valve opening clearance fitting a suitably sized feeler gauge between upper rocker arm and opening shim.

Check that camshaft can rotate. If it runs hard, use a smaller feeler gauge. In this condition, the piston of the horizontal cylinder is at TDC with the valves fully closed - verify looking at dial gauge (E). Set gauges (F) to zero.

Turn degree wheel (G) counter clockwise until the dial gauge (F) placed at the exhaust end reads 1 mm lift.

Check that angle reading in degrees on the degree wheel (G) is as specified (Sect. 1.3).

Gruppo teste  
Cylinder heads

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 (G) fino a leggere sul calibro (F) 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 **±3°** nei valori riscontrati con la procedura descritta rispetto a quelli prescritti. Rimuovere gli attrezzi installati per la verifica fasatura.

Riportare il valore di tensione a quello di funzionamento (2,5 ÷ 3) come descritto alla sezione A - 2.3.

Operazioni	Rif. Sez.
Rimontare i coperchi valvole	4.3
Rimontare i coperchi laterali distribuzione	4.2

Rotate in the same direction until obtaining **1 mm** 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 (G) until gauge (F) points **1 mm** lift of intake valve. Check that degrees are as specified. Rotate clockwise again until obtaining **1 mm** lift of the exhaust valve. Check degrees again. Repeat procedure for vertical cylinder.

Allowed tolerance for measured values is **±3°** with respect to specified values.

Remove the tools used to check engine timing.

Take tension value to operating setting (2.5 - 3) as described in section A - 2.3.

Operations	Ref. Sect.
Refit the valve covers	4.3
Refit side timing covers	4.2



## MOTORE ENGINE

- 1 Coperchio cinghia distribuzione verticale
- 2 Coperchio cinghia distribuzione orizzontale
- 3 Vite
- 4 Vite
- 5 Distanziale
- 6 Ghiera elastic-stop
- 7 Rosetta
- 8 Puleggia distribuzione esterna
- 9 Cinghia dentata cilindro orizzontale
- 10 Rosetta divisione pulegge
- 11 Gruppo tenditore fisso
- 12 Vite
- 13 Ghiera elastic-stop
- 14 Rosetta
- 15 Rondella speciale
- 16 Puleggia distribuzione
- 17 Flangia
- 18 Vite
- 19 Anello elastico
- 20 Cuscinetto
- 21 Tenditore completo
- 22 Vite
- 23 Rosetta
- 24 Vite
- 25 Anello elastico
- 26 Linguetta
- 27 Linguetta
- 28 Cinghia dentata cilindro verticale
- 29 Puleggia distribuzione interna

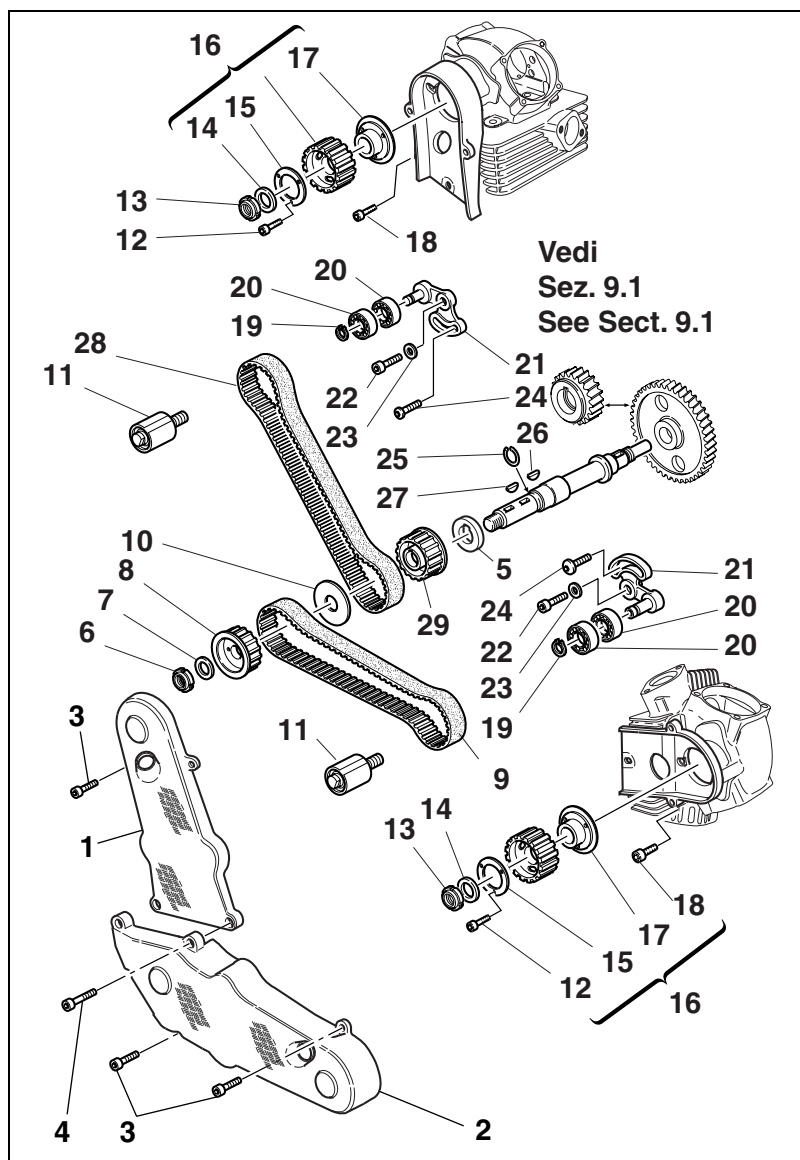
- 1 Vertical timing belt cover
- 2 Horizontal timing belt cover
- 3 Screw
- 4 Screw
- 5 Spacer
- 6 Elastic-stop ring nut
- 7 Washer
- 8 Outer timing belt roller
- 9 Horizontal cylinder toothed belt
- 10 Middle washer
- 11 Fixed tensioner assembly
- 12 Screw
- 13 Elastic-stop ring nut
- 14 Washer
- 15 Special washer
- 16 Timing belt roller
- 17 Flange
- 18 Screw
- 19 Circlip
- 20 Bearing
- 21 Complete tensioner
- 22 Screw
- 23 Washer
- 24 Screw
- 25 Circlip
- 26 Key
- 27 Key
- 28 Vertical cylinder toothed belt
- 29 Inner timing belt roller

## Gruppo teste Cylinder heads

### 4.2 - GRUPPO TESTE:

#### COPERCHI LATERALI / DISTRIBUZIONE

### 4.2 - CYLINDER HEADS: SIDE COVERS / TIMING SYSTEM

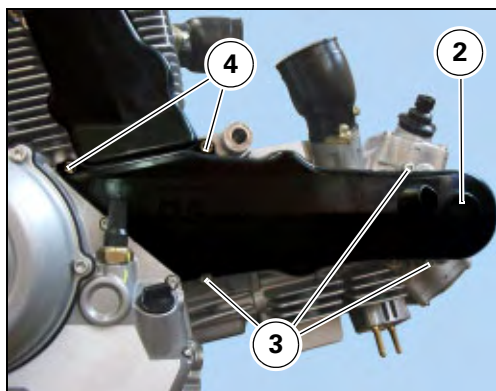
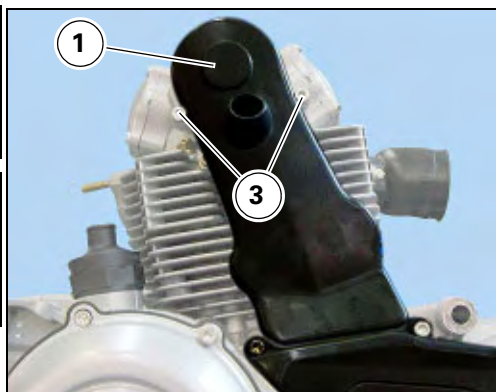


#### Importante

I riferimenti in grassetto all'interno di questo capitolo indicano che i particolari richiamati non sono presenti nelle immagini a fianco del testo, ma devono essere ricercati nella presente tavola esplosa.

#### Caution

Bold reference numbers in this section identify parts shown in this exploded view diagram. These parts do not appear in the figures near the text.

**B****4**

### 4.2.1 - Smontaggio coperchi laterali distribuzione

Scollegare i cavi candela.  
Svitare le viti (3) e le viti (4) e  
rimuovere il coperchio esterno (2)  
cinghia distribuzione orizzontale.

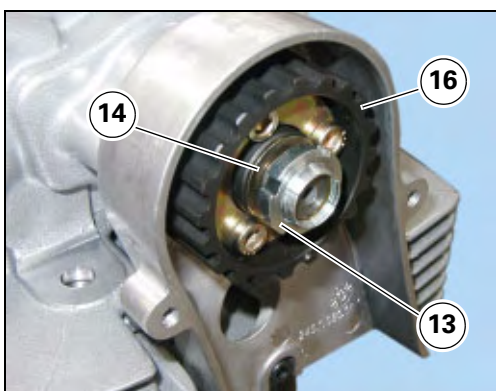
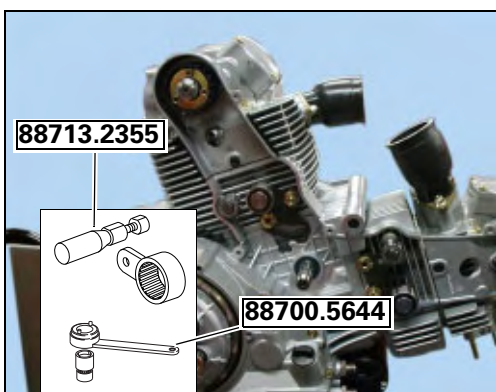
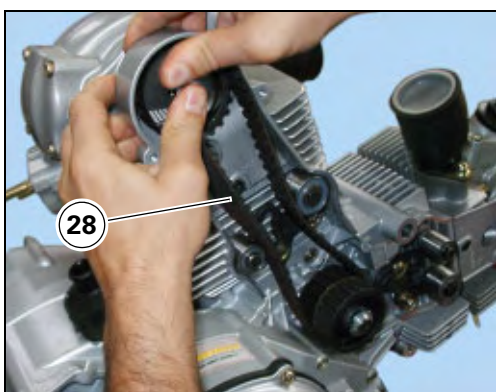
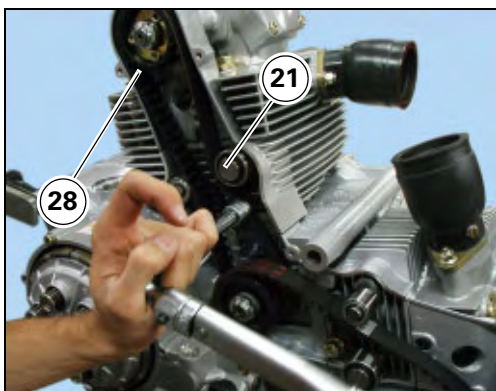
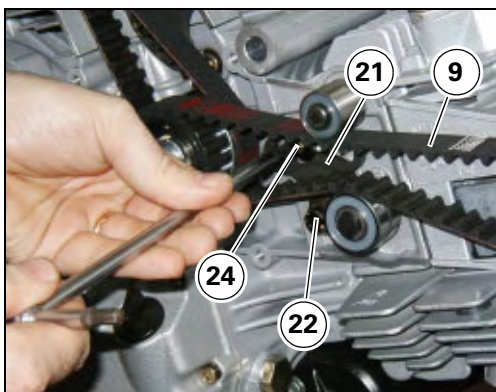
Svitare le viti (3) di fissaggio coperchio  
esterno (1) cinghia distribuzione  
verticale e rimuoverlo.

### 4.2.1 - Removing the timing side covers

Disconnect spark plug cables.  
Unscrew the screws (3) and the  
screws (4) and take off the outer  
cover (2) of the horizontal timing belt.

Unscrew the screws (3) retaining the  
outer cover (1) of the vertical timing  
belt and remove the cover.





## 4.2.2 - Smontaggio gruppo distribuzione

Allentare la vite (24) di posizionamento tenditore (21) cinghia cilindro orizzontale.  
Allentare la vite (22) di fissaggio tenditore cilindro orizzontale e spostare il tenditore (21) in posizione di riposo.  
Rimuovere la cinghia distribuzione (9) cilindro orizzontale.  
Eeguire la stessa sequenza di operazioni per rimuovere la cinghia distribuzione (28) cilindro verticale.

Inserire l'attrezzo **88713.2355** sulla puleggia, per bloccarne la rotazione, ed utilizzando la bussola dell'attrezzo cod. **88700.5644** inserita in una chiave dinamometrica, allentare la ghiera (13) di fissaggio puleggia.

### Importante

Ad ogni rimontaggio utilizzare sempre ghiere nuove.

Rimuovere la ghiera (13), la rosetta (14) e la puleggia (16).

## 4.2.2 - Disassembling the timing system

Loosen the locating screw (24) of the tensioner (21) of the horizontal cylinder timing belt.  
Loosen the retaining screw (22) of the horizontal cylinder tensioner and place tensioner (21) in the rest position.  
Remove the horizontal cylinder timing belt (9).  
Repeat the sequence for the timing belt (28) of the vertical cylinder.

Install tool part no. **88713.2355** to the belt roller to lock rotation. Fit the bush of tool part no. **88700.5644** to a torque wrench and slacken the belt roller ring nut (13).

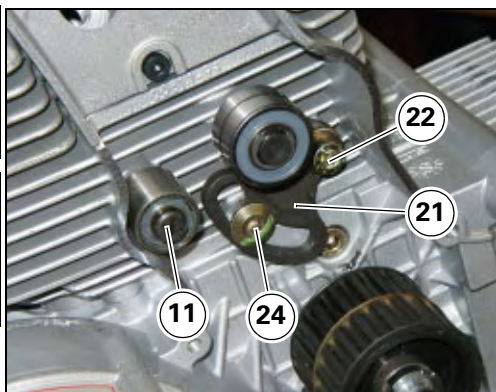
### Caution

At reassembly, always use new ring nuts.

Remove ring nut (13), washer (14) and belt roller (16).

B

4



Rimuovere le viti (24) di posizionamento e le viti (22) di fissaggio tenditori (21) cinghie distribuzione.  
Rimuovere i due tenditori (21) cinghie distribuzione.

Remove the locating screws (24) and the retaining screws (22) of the timing belt tensioners (21).  
Remove both tensioners (21).

## Note

È possibile rimuovere dal motore i tenditori cinghie anche senza rimuovere le cinghie.

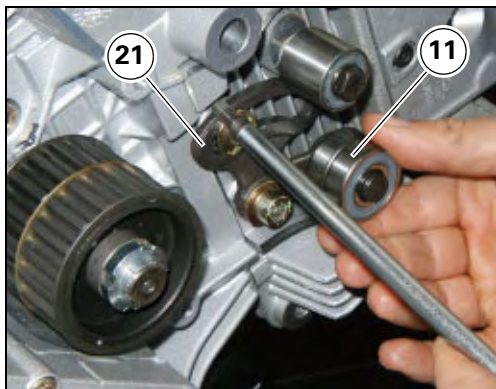
## Note

The belt tensioners may also be removed leaving the belts in place.

Unscrew and remove the fixed tensioners (11).

Svitare e rimuovere i tenditori fissi (11).

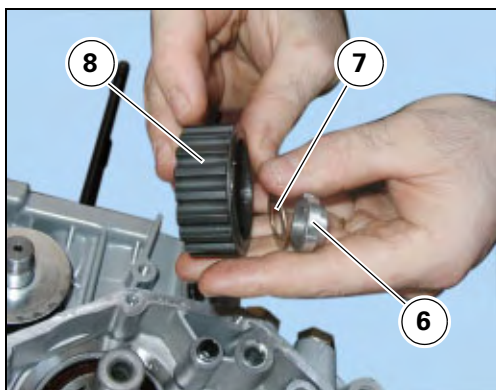
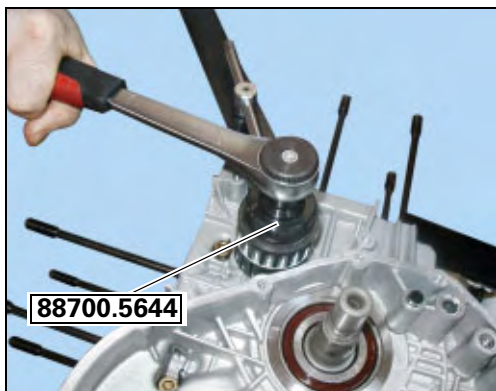
Use the spanner of tool part no. **88700.5644** to lock rotation of the drive belt roller installed to the casing. Use the bush supplied with the tool to loosen the locking ring nut (6).

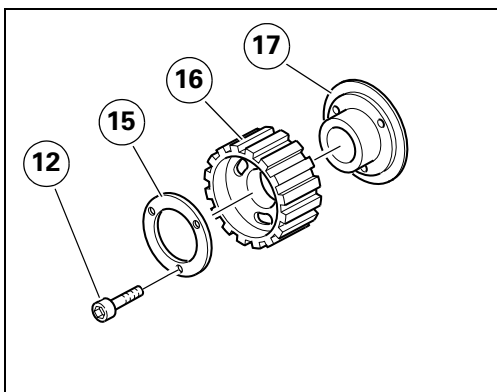
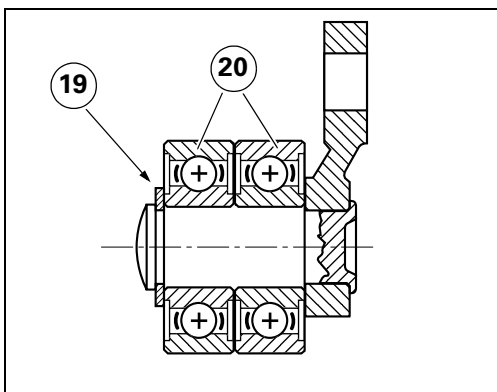
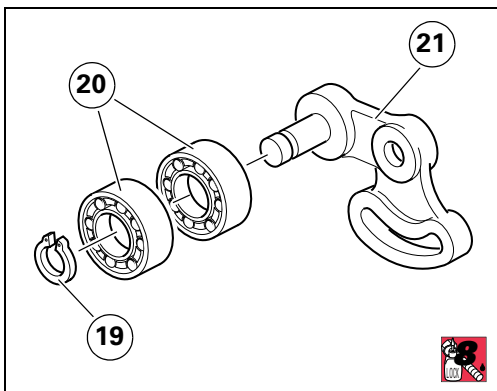
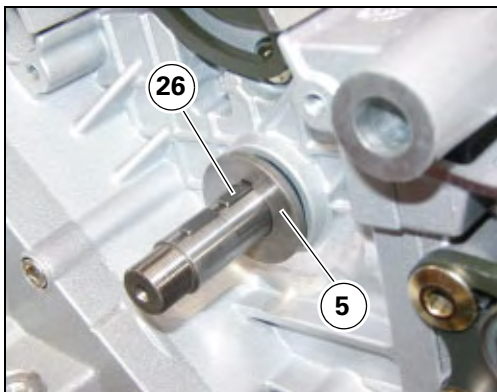
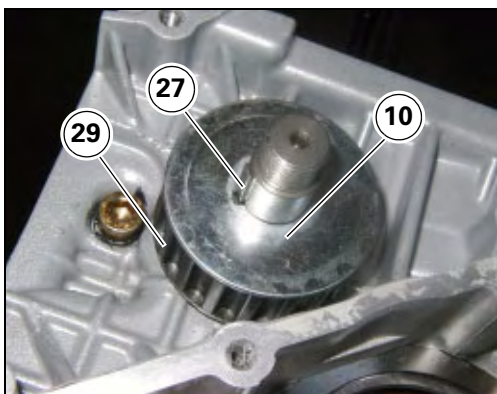


Bloccare con la chiave dell'attrezzo **88700.5644** la rotazione della puleggia motrice sul carter motore ed utilizzando la bussola ad esso abbinata, allentare la ghiera di fissaggio (6).

Remove ring nut (6), washer (7) and outer belt roller (8).

Rimuovere la ghiera (6), la rosetta (7) e la puleggia esterna (8).





Rimuovere la prima linguetta (27) posizionata sull'albero rinvio distribuzione.  
Rimuovere la rosetta di divisione (10), la puleggia interna (29).

Dopo avere rimosso la puleggia interna (29), rimuovere la seconda linguetta (26) posizionata sull'albero di rinvio distribuzione.  
Rimuovere il distanziale (5) e l'anello elastico (25).

## 4.2.3 - Scomposizione tenditore mobile

Rimuovere l'anello (19) per liberare i cuscinetti (20).  
Controllare che i cuscinetti dei tenditori ruotino liberamente senza presentare gioco eccessivo.  
Nel rimontaggio dei cuscinetti, applicare frenafili sul perno del tenditore (21).

## 4.2.4 - Scomposizione pulegge

Allentare e rimuovere le tre viti (12).  
Sfilare la rosetta (15).  
Sfilare la puleggia (16) dalla flangia (17).

Remove the first key (27) on the timing layshaft.  
Remove middle washer (10) and inner belt roller (29).

After having removed the inner belt roller (29), remove the second key (26) on the timing layshaft.  
Remove the spacer (5) and circlip (25).

## 4.2.3 - Disassembling the mobile tensioner

Remove the circlip (19) to release the bearings (20).  
Check that the tensioner bearings rotate freely without exceeding play.  
Before refitting the bearings, apply threadlocker to the tensioner pin (21).

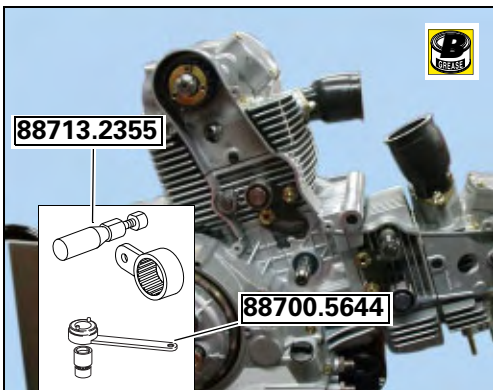
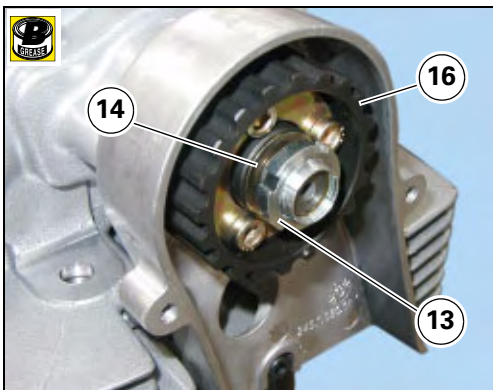
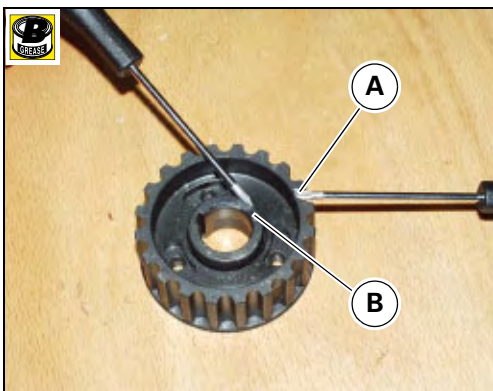
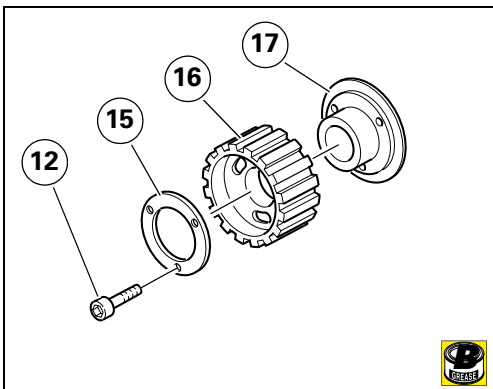
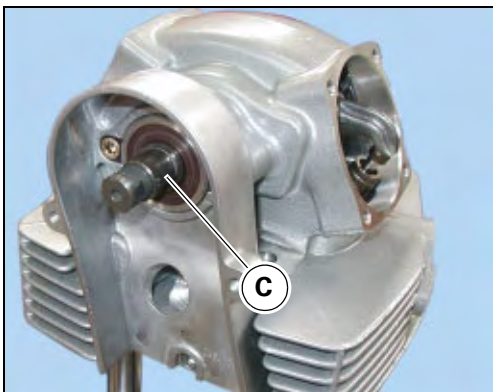
## 4.2.4 - Disassembling the belt rollers

Loosen and remove the three screws (12).  
Slide out washer (15).  
Pull belt roller (16) out of the flange (17).



B

4



## 4.2.5 - Rimontaggio gruppo distribuzione

### Rimontaggio pulegge alberi distribuzione

Verificare che la sede della linguetta sull'estremità dell'albero distribuzione risulti integra e senza sbavature. Installare una linguetta (C) nella sede dell'albero distribuzione. Assemblare i componenti inserendo nella flangia (17) la puleggia (16) e la rosetta (15) come mostrato in figura.

### Importante

Durante il rimontaggio fare attenzione che la punzonatura "B" sulla flangia distanziale e la punzonatura "A" sulla puleggia e sulla rosetta coincidano.

Avvitare le tre viti (12) sulla flangia portandole in battuta sulla rosetta (15) e allentandole poi di 1/4 di giro.

Inserire l'insieme puleggia (16), appena composto, sull'albero distribuzione, spingendolo fino in battuta.

Inserire nelle pulegge l'attrezzo **88713.2355** per bloccarne la rotazione.

Applicare un velo di grasso prescritto sul filetto e sul sottotesta della ghiera (13) di fissaggio puleggia e impuntarla sull'albero distribuzione, assieme alla rosetta (14).

### Importante

Utilizzare sempre ad ogni montaggio ghiera nuove.

Utilizzando la bussola dell'attrezzo **88700.5644** abbinata ad una chiave dinamometrica, bloccare le ghiera (13) alla coppia di serraggio prescritta (Sez. 1.4).

## 4.2.5 - Reassembling the timing system

### Reassembling the timing belt rollers on camshafts

Ensure that keyway on camshaft end is in good condition and with no burrs. Fit a key (C) into the keyway of each camshaft.

Fit belt roller (16) and washer (15) to the flange (17) as shown.

### Caution

On refitting, make sure to line up the mark "B" of spacer flange and mark "A" on belt roller and washer.

Screw the three screws (12) on the flange, drive them fully home on the washer (15) and then loosen them by 1/4 of a turn.

Fit the belt roller assembly (16) on the camshaft, driving it fully home.

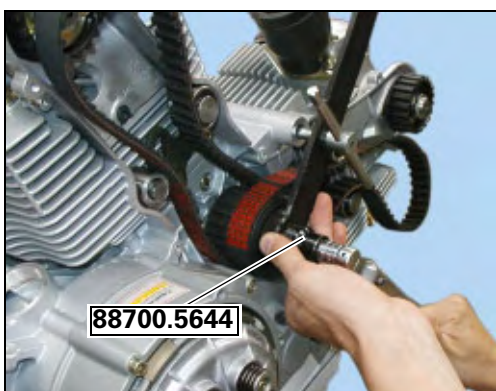
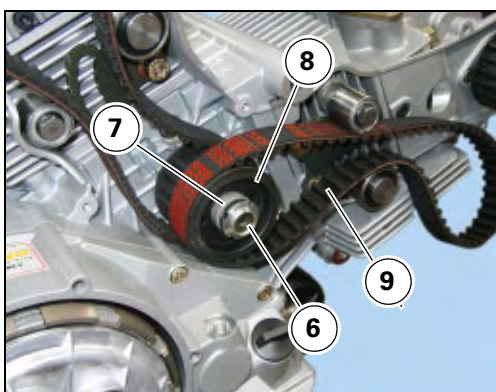
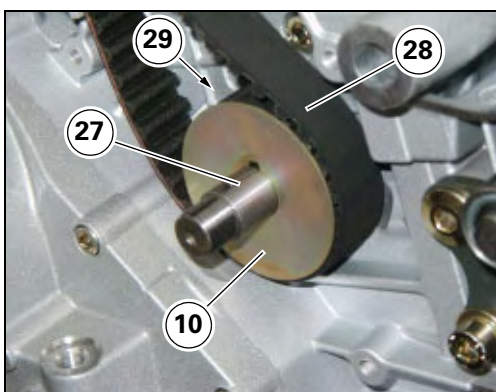
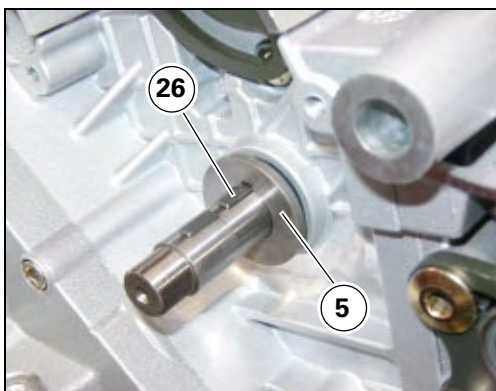
Use tool part no. **88713.2355** to prevent belt roller rotation.

Apply a thin layer of recommended grease to the thread and underhead of belt rollers locking ring nut (13), position ring nut and washer (14) and screw ring nut finger-tight.

### Caution

At reassembly, always use new ring nuts.

Fit the bush of tool part no. **88700.5644** to a torque wrench and tighten ring nuts (13) to the specified torque (Sect. 1.4).



## Rimontaggio pulegge albero rinvio distribuzione

Installare sull'albero rinvio distribuzione, lato pulegge, l'anello elastico di arresto (25). Utilizzare per guidarlo in sede il cappuccio di protezione cod. **88700.5749**.

Installare il distanziale (5) con lo scasso rivolto verso il carter. Nel motore 1000DS S sono presenti pulegge distribuzione con venti denti a differenza degli altri motori 2V che montano pulegge da 18 denti. In questo modo è diminuito lo spazio tra puleggia e carter. Per facilitare il montaggio è buona regola montare le pulegge distribuzione già complete di cinghie.

Posizionare sull'albero rinvio distribuzione la prima linguetta (26), la puleggia interna (29) completa di cinghia (28) con il mozzo sporgente verso l'esterno e la rondella di guida (10).

Procedere poi con il montaggio della seconda linguetta (27), della puleggia esterna (8) completa di cinghia (9) con il mozzo sporgente verso l'interno, del distanziale esterno (7) e della ghiera di bloccaggio (6).

### 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.

Bloccare con la chiave dell'attrezzo **88700.5644** la rotazione delle pulegge e, utilizzando la bussola ad esso abbinata inserita in una chiave dinamometrica, serrare la ghiera autobloccante alla coppia prescritta (Sez. 1.4).

## Reassembling timing belt rollers on layshaft

Working from the belt roller side, fit circlip (25) on the timing layshaft. For correct circlip positioning, insert a protection cap part no. **88700.5749** on the end of the timing shaft.

Fit the spacer (5) with its opening facing the guard. 1000DS S engine is fitted with timing rollers counting 20 teeth whereas all the other 2V engines mount timing rollers counting 18 teeth. Gap between casing and roller is therefore narrower. For smoother installation, fit the timing rollers complete with belts.

Fit the first key (26), the inner belt roller (29) -together with belt (28)- with the projecting hub pointing outwards and the guide washer (10) on the timing layshaft.

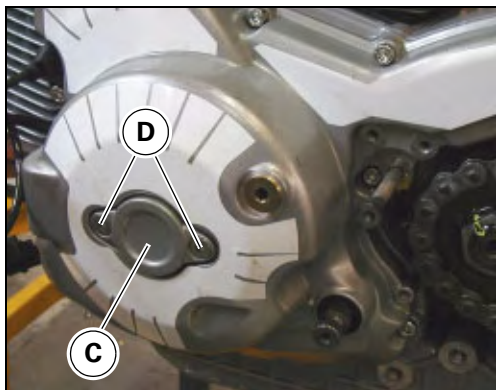
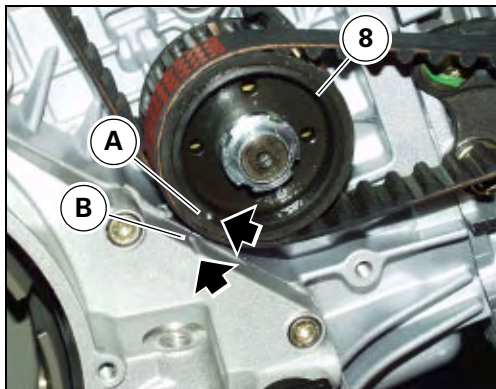
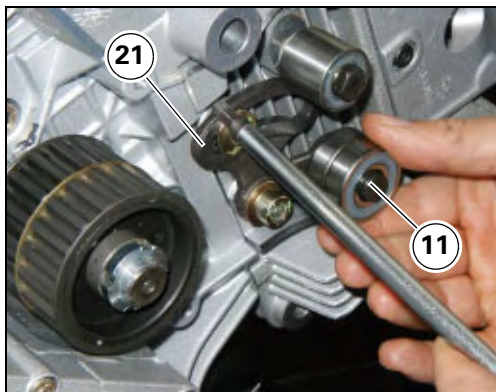
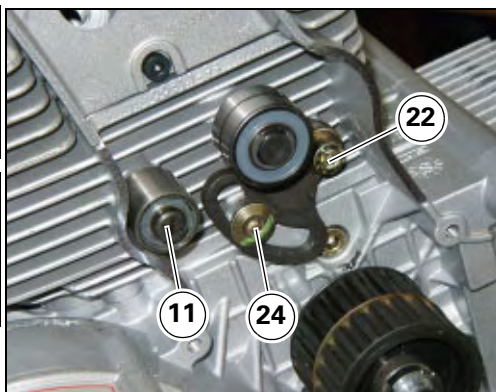
Fit the other key (27), the outer belt roller (8) -together with belt (9)- with the hub facing inwards, the outer spacer (7) and the locking ring nut (6).

### Caution

To prevent accidental loosening which would seriously damage the engine, use new self-locking ring nuts to secure all timing belt rollers.

Use the key of service tool part no. **88700.5644** to lock belt roller rotation. Fit the bush supplied with the tool to a torque wrench and tighten the self-locking ring nut to the specified torque value (Sect. 1.4).





## Gruppo teste Cylinder heads

### Rimontaggio tenditori cinghie distribuzione

Inserire il tenditore (21) nel cilindro testa verticale.  
Inserire la rosetta (23) ed avvitare la vite (22) di fissaggio tenditore senza serrarla.  
Inserire ed avvitare la vite (24) di posizionamento senza serrarla.

Eseguire le stesse operazioni per il tenditore cinghia orizzontale.

Effettuare la registrazione delle cinghie come di seguito descritto.

Posizionare l'albero motore in modo che il cilindro orizzontale abbia il pistone al punto morto superiore in fase di scoppio. Ciò si ottiene allineando il segno di fase (A) della puleggia (8) del rinvio distribuzione con la tacca di riferimento (B) sul coperchio frizione.

#### Importante

Ruotare la puleggia del rinvio distribuzione con il motore privo delle candele di accensione.

Rimuovere il coperchietto (C) dal coperchio alternatore svitando le due viti (D).

### Reassembling the timing belt tensioners

Install the tensioner (21) to the vertical head cylinder.  
Insert the washer (23) and snug the tensioner retaining screw (22) finger-tight. Do not tighten the screw yet.  
Screw the locating screw (24). Do not tighten.

Repeat procedure for the horizontal belt tensioner.

Adjust belt tension as outlined below.

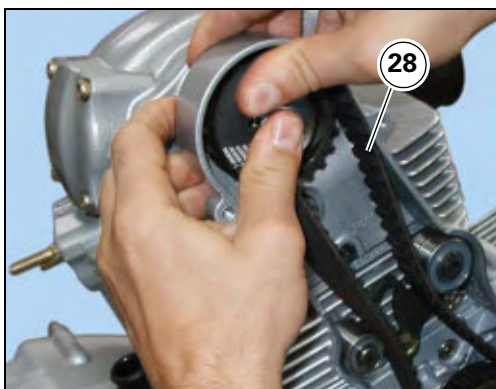
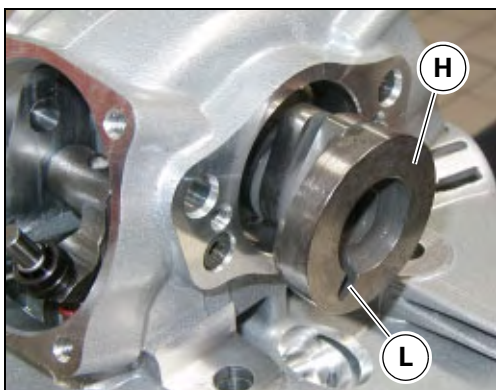
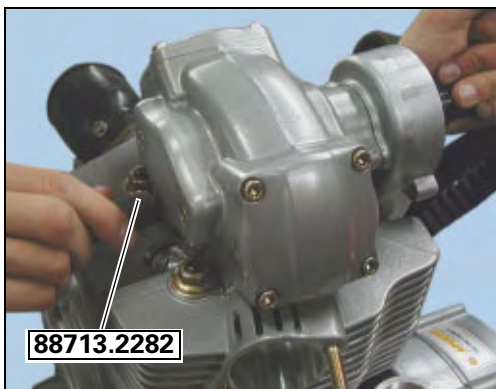
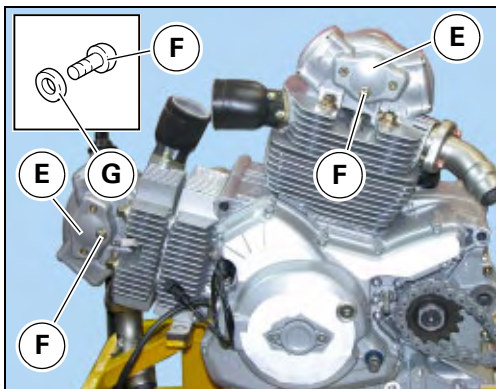
Rotate the crankshaft until bringing the piston of the horizontal cylinder at TDC during the combustion stroke. This is indicated by the mark (A) on the timing layshaft belt roller (8) aligning with the mark (B) on the clutch cover.

#### Caution

Remove the spark plugs before rotating the timing layshaft belt roller.

Unscrew the two screws (D) and remove the small cover (C) from the generator cover.

## MOTORE ENGINE



## Gruppo teste Cylinder heads

Installare nella sede del coperchio alternatore l'attrezzo cod. **88713.2011** per fermare la rotazione dell'albero motore e bloccarlo con l'apposito perno.

Rimuovere dal cappellotto laterale (E) la vite (F) recuperando la rosetta (G).

Bloccare l'albero distribuzione (H) di entrambe le teste avvitando nel cappellotto laterale (E) l'attrezzo cod. **88713.2282**.

Girare a mano le pulegge come mostra la figura fino a quando l'estremità dell'attrezzo si inserisce nella cava (L) dell'albero distribuzione.

Installare la cinghia distribuzione orizzontale (9) e verticale (28) utilizzando esclusivamente le mani senza modificare l'allineamento delle pulegge.

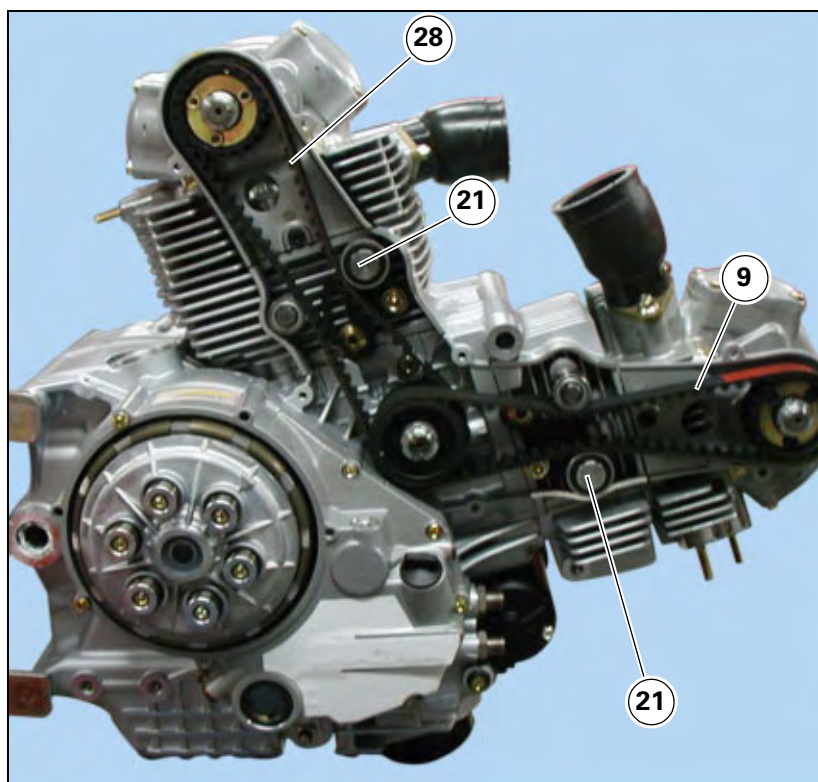
Fit tool part no. **88713.2011** into the generator cover to prevent crankshaft rotation and lock it in place with the relevant pin.

Remove the side cap (E) and the screw (F). Keep the washer (G).

Tighten the tool part no. **88713.2282** into the side cap (E) to lock both camshafts (H).

Turn the rollers by hand as shown in the figure until the tool end is fitted into the camshaft groove (L).

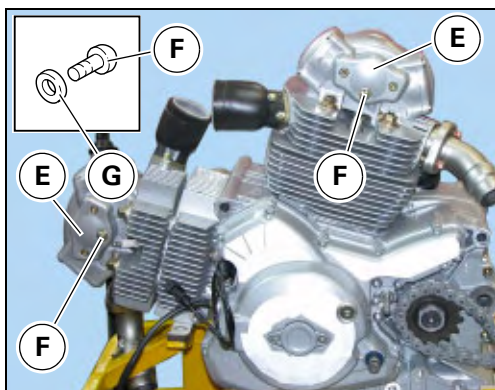
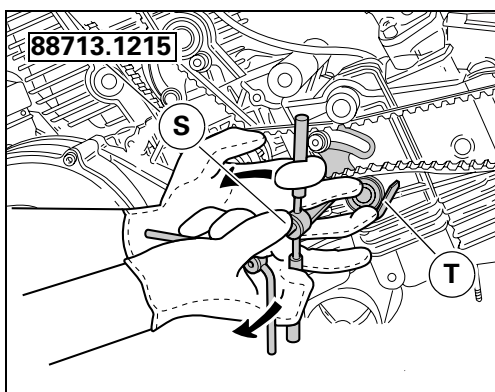
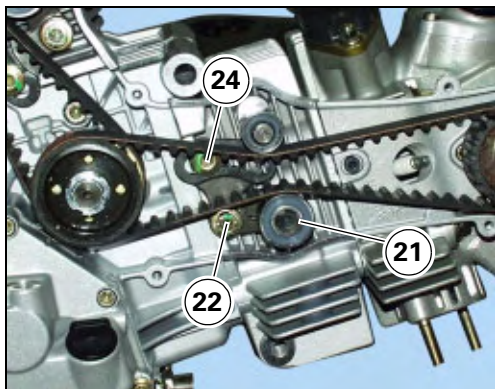
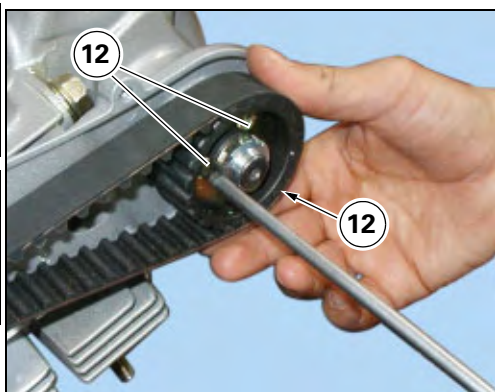
Install the horizontal (9) and vertical (28) timing belts manually. Do not use any tools and do not disturb belt rollers alignment.





B

4



## Tensione cinghie per controllo fasatura

Allentare le viti (12) di fissaggio della puleggia distribuzione sulla flangia. Allentare le viti (22) e (24) di fissaggio dei tenditori mobili.

Posizionare il calibro **88765.0999** sul ramo della cinghia da tensionare.

Operare sulla vite (22) con l'apposito attrezzo (S) posizionando lo spintore (T) dell'attrezzo sul tenditore.

Ruotare lo spintore (T) in senso antiorario, fino a leggere sullo strumento di misura il valore di fondo scala. Rilasciare lo spintore lentamente (ruotandolo in senso orario) e sulla posizione di **11,5** serrare le viti (22), (24) e (12) alla coppia prescritta (Sez. 1.4).

Rimuovere dai cappellotti laterali (E) gli attrezzi cod. **88713.2282** e rimontare le viti (F) con rosetta (G) serrandole alla coppia prescritta (Sez. 1.4).

Rimuovere il calibro **88765.0999**.

## Belt tension for checking the timing

Slacken the retaining screws (12) of the belt roller flange.

Slacken screws (22) and (24) retaining the mobile tensioners.

Set gauge part no. **88765.0999** on belt section to be tensioned up.

Turn the screw (22) with the special tool (S) whilst positioning the tool pusher (T) onto the tensioner.

Turn pusher (T) counter clockwise until gauge reads end of scale value. Slowly release the pusher (turning it clockwise) and tighten screws (22), (24) and (12) to the specified torque (Sect. 1.4) when index reaches **11.5**.

Remove tools part no. **88713.2282** from the side caps (E); fit the screws (F) with washer (G) and tighten to the specified torque (Sect. 1.4).

Remove gauge part no. **88765.0999**.





Rimuovere l'attrezzo di bloccaggio albero motore **88713.2011** svitando prima il perno e poi la vite dall'attrezzo.

Remove the tool part no. **88713.2011** you used to lock the crankshaft. Unscrew the tool bolt and then the screw.

## Attenzione

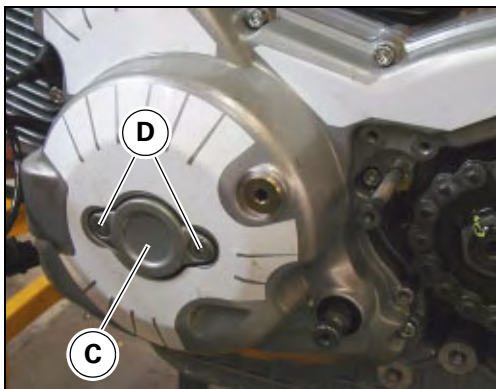
Ogni volta che si effettua la sostituzione di un organo della distribuzione è buona norma verificare la fase (Sez. 4.1.2). Rimontare il coperchietto (C) sul coperchio alternatore impuntando le due viti (D).

## Warning

Every time a timing part is replaced, it is good practice to check the timing (Sect. 4.1.2). Refit the small cover (C) to the generator cover and start the two screws (D) in their holes.

Tighten the screws to the specified torque (Sect. 1.4).

Serrare le viti alla coppia prescritta (Sez. C 3).



## 4.2.6 - Rimontaggio coperchi laterali distribuzione

Posizionare il coperchio cinghia distribuzione verticale (1) sul motore.

Impuntare le viti (3) sul coperchio e serrarle alla coppia prescritta (Sez. 1.4).

Posizionare il coperchio cinghia distribuzione orizzontale (2) sul motore.

Impuntare le viti (3) e le viti (4) e serrarle alla coppia prescritta (Sez. 1.4).

Collegare i cavi candela.

## 4.2.6 - Refitting the timing side covers

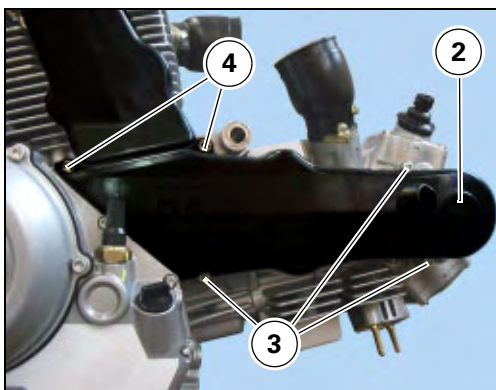
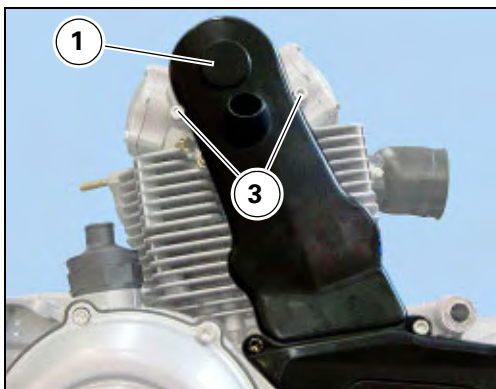
Position the vertical timing belt guard (1) onto the engine.

Fit the screws (3) into the cover and tighten to the specified torque (Sect. 1.4).

Position the cover of the horizontal timing belt (2) to the engine.

Start the screws (3) and the screws (4) in their holes and tighten to the specified torque (Sect. 1.4).

Connect spark plug cables.



B

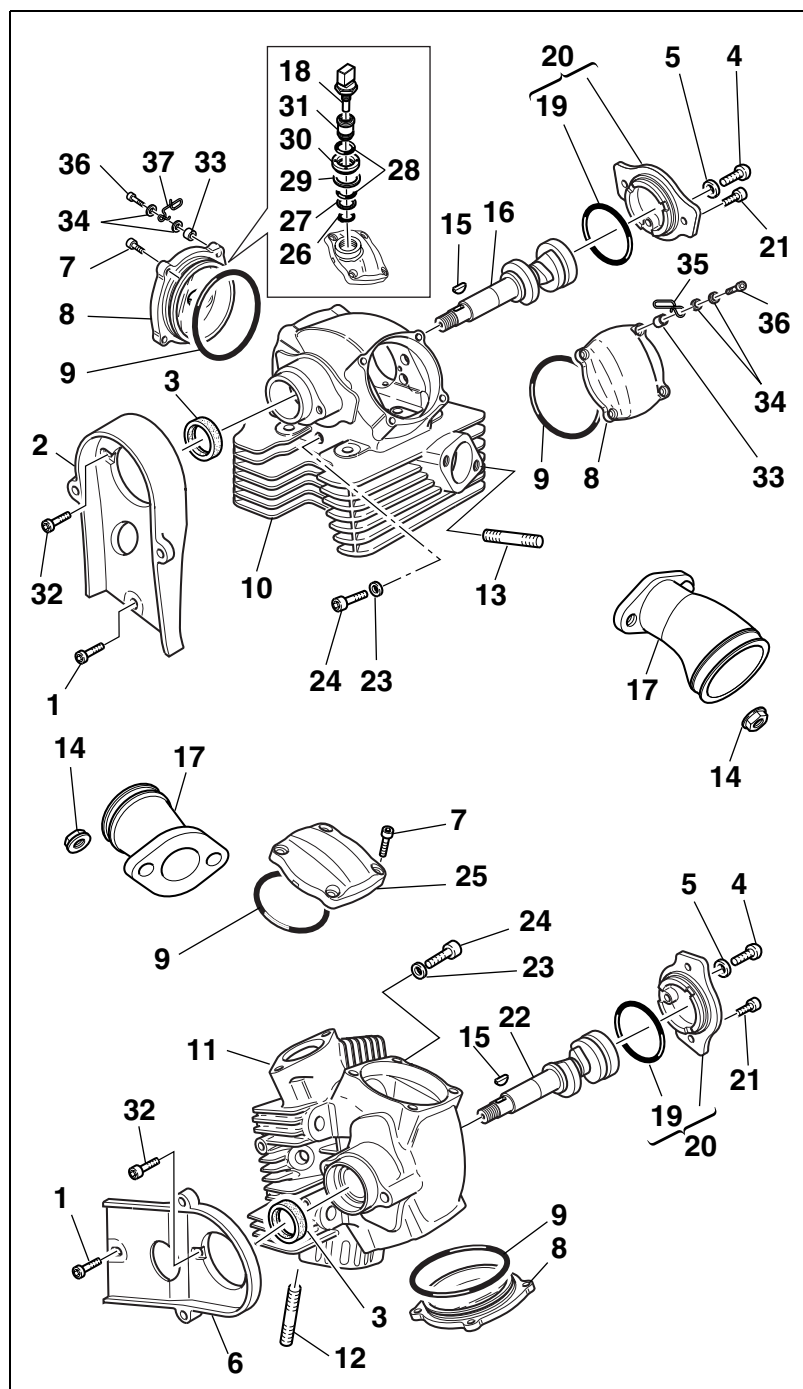
4

- 1 Vite speciale
- 2 Cappellotto verticale
- 3 Anello di tenuta
- 4 Vite
- 5 Rosetta
- 6 Cappellotto orizzontale
- 7 Vite
- 8 Coperchio valvole
- 9 Guarnizione O-Ring
- 10 Testa verticale
- 11 Testa orizzontale
- 12 Prigioniero
- 13 Prigioniero
- 14 Dado
- 15 Linguetta
- 16 Albero distribuzione - testa verticale
- 17 Condotto aspirazione
- 18 Sensore
- 19 Guarnizione O-Ring
- 20 Cappellotto
- 21 Vite
- 22 Albero distribuzione testa orizzontale
- 23 Guarnizione rame
- 24 Vite
- 25 Coperchio valvole aspirazione
- 26 Anello elastico
- 27 Distanziale
- 28 Guarnizione alluminio
- 29 Ghiera
- 30 Anello OR

- 1 Special screw
- 2 Vertical cap
- 3 Seal
- 4 Screw
- 5 Washer
- 6 Horizontal cap
- 7 Screw
- 8 Valve cover
- 9 O-ring
- 10 Vertical head
- 11 Horizontal head
- 12 Stud bolt
- 13 Stud bolt
- 14 Nut
- 15 Key
- 16 Vertical head camshaft
- 17 Intake duct
- 18 Sensor
- 19 O-ring
- 20 Cap
- 21 Screw
- 22 Horizontal head camshaft
- 23 Copper gasket
- 24 Screw
- 25 Intake valve cover
- 26 Circlip
- 27 Spacer
- 28 Aluminium gasket
- 29 Ring nut
- 30 O-ring

## 4.3 - GRUPPO TESTE : ALBERI DISTRIBUZIONE

## 4.3 - CYLINDER HEADS: CAMSHAFTS



### Importante

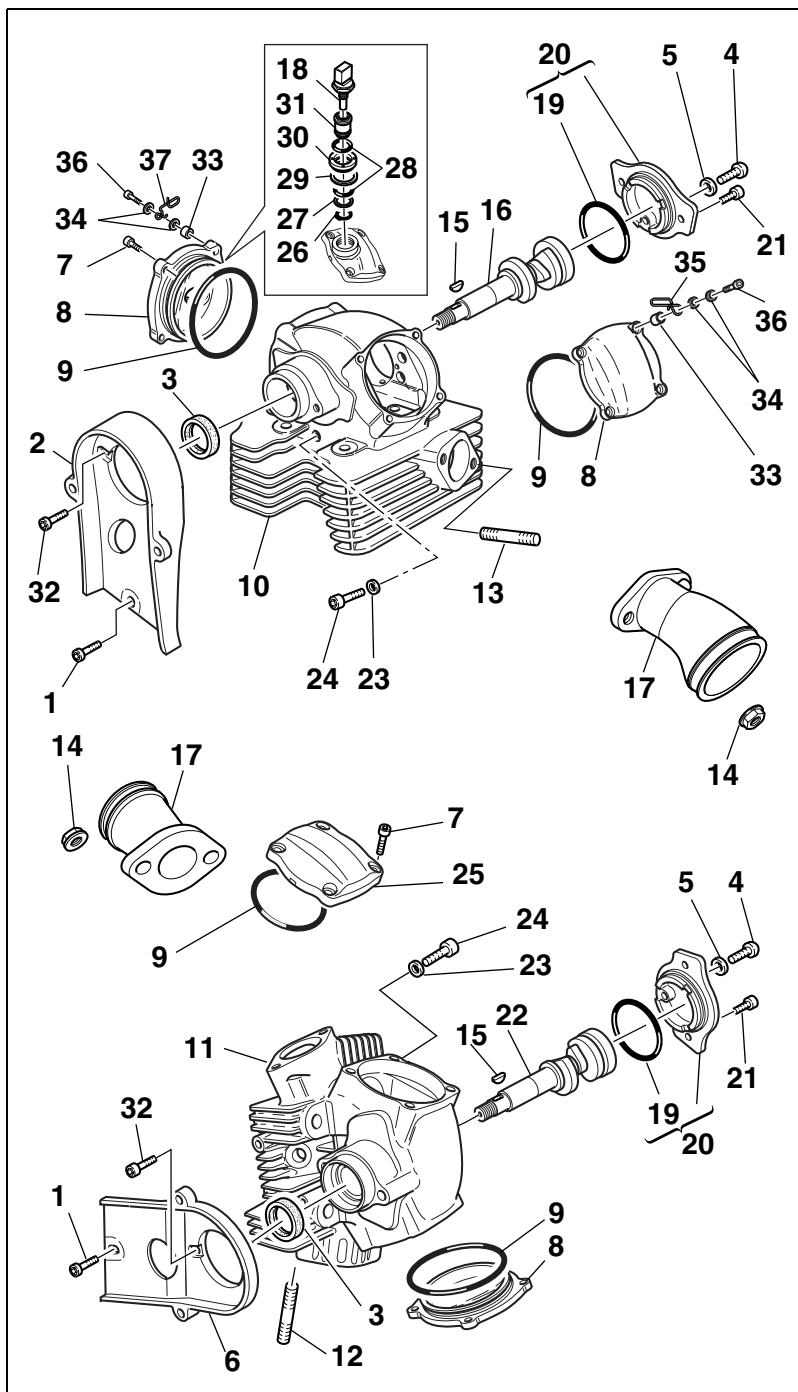
I riferimenti in grassetto all'interno di questo capitolo indicano che i particolari richiamati non sono presenti nelle immagini a fianco del testo, ma devono essere ricercati nella presente tavola esplosa.

### Caution

Bold reference numbers in this section identify parts shown in this exploded view diagram. These parts do not appear in the figures near the text.

- 31 Supporto sensore
- 32 Vite
- 33 Distanziale
- 34 Rosetta
- 35 Passacavo
- 36 Vite
- 37 Passacavo

- 31 Sensor mount
- 32 Screw
- 33 Spacer
- 34 Washer
- 35 Cable guide
- 36 Screw
- 37 Cable guide



## Importante

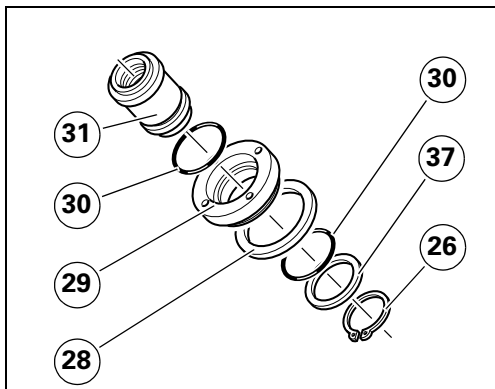
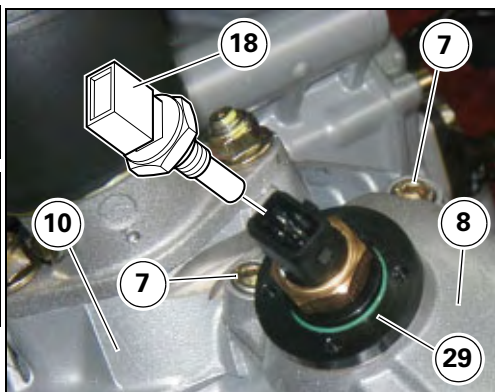
I riferimenti in grassetto all'interno di questo capitolo indicano che i particolari richiamati non sono presenti nelle immagini a fianco del testo, ma devono essere ricercati nella presente tavola esplosa.

## Caution

Bold reference numbers in this section identify parts shown in this exploded view diagram. These parts do not appear in the figures near the text.

B

4



## 4.3.1 - Smontaggio sensore temperatura olio motore

Scollegare il sensore temperatura olio motore.  
Sul coperchio valvole (8) testa verticale (10) è montato il sensore temperatura olio motore (18).

Rimuovere il sensore (18) dal supporto (31).

Svitare la ghiera (29) dal coperchio (8).

Rimuovere l'anello seeger (26) dalla ghiera e sfilare il supporto (31).

## 4.3.2 - Rimontaggio sensore temperatura olio motore

Verificare l'integrità, della guarnizione (28) e del distanziale (27): se necessario sostituirli.

### Note

Prima di procedere al rimontaggio è consigliabile sostituire gli anelli OR (30).

Per il rimontaggio effettuare le operazioni in ordine inverso allo smontaggio.

Ricollegare il sensore temperatura olio motore.

## 4.3.1 - Removing the engine oil temperature sensor

Disconnect oil temperature sensor.  
The engine oil temperature sensor (18) is placed on the valve cover (8) of the vertical head (10).

Take the sensor (18) off its mount (31).

Unscrew the ring nut (29) from the cover (8).

Remove the circlip (26) from the ring nut and withdraw the sensor mount (31).

## 4.3.2 - Refitting the engine oil temperature sensor

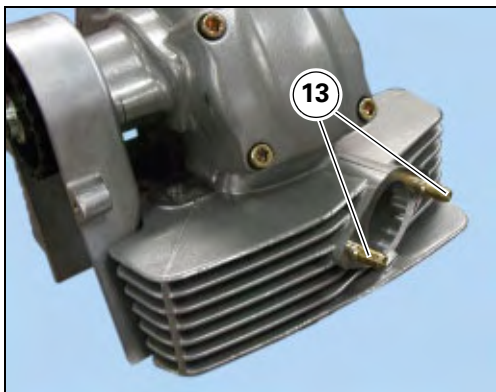
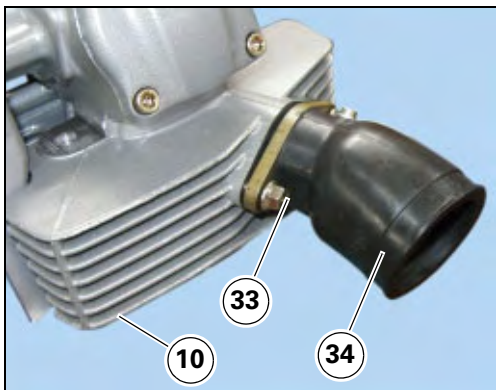
Check seal (28) and spacer (27).  
Replace as required.

### Note

Change the O-rings (30) before refitting.

Installation is a reversal of the removal procedure.

Connect oil temperature sensor.



### 4.3.3 - Smontaggio collettori aspirazione

Svitare e rimuovere i dadi (33) di fissaggio collettori aspirazione testa verticale e orizzontale dai prigionieri (13).

Rimuovere i collettori (34).

Se necessario, rimuovere dalle teste i prigionieri (12) e (13).

### 4.3.4 - Rimontaggio collettori aspirazione

Installare sulle teste (10) e (11) i prigionieri (13) di fissaggio collettori di aspirazione (34).

Posizionare i collettori di aspirazione (34) e fissarli utilizzando i dadi (33).

Serrare i dadi (33) alla coppia prescritta (Sez. 1.4).

### 4.3.3 - Removing the intake manifolds

Undo and remove the lock nuts (33) of the vertical and horizontal head intake manifolds from the stud bolts (13).

Remove the manifolds (34).

Unscrew the stud bolts (12) and (13) from the heads, if needed.

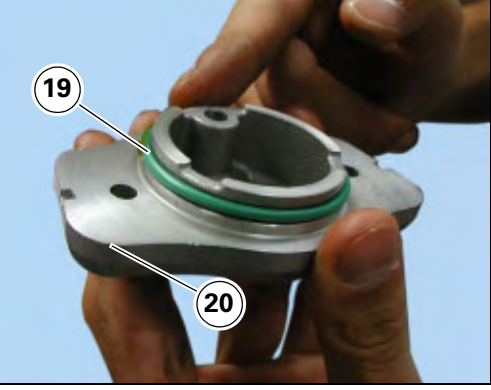
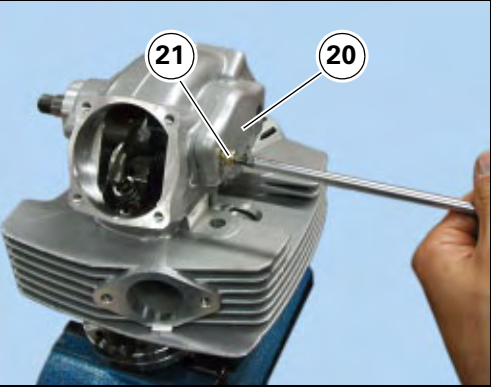
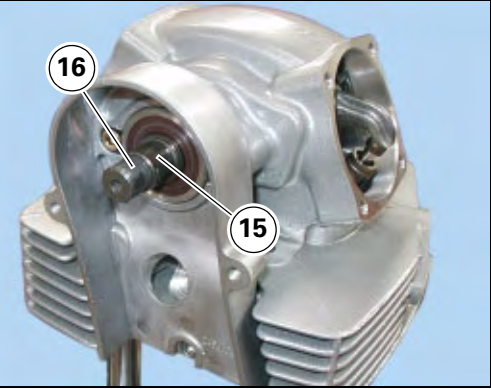
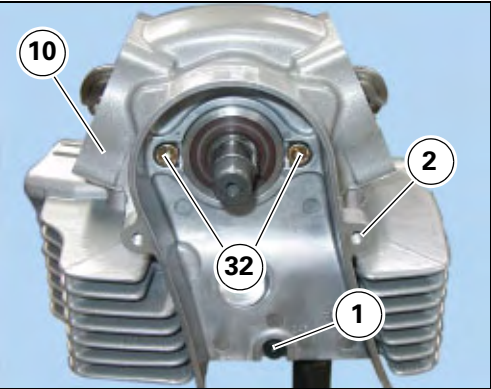
### 4.3.4 - Refitting the intake manifolds

Fit the stud bolts (13) for the intake manifolds (34) onto the heads (10) and (11).

Position the intake manifolds (34) and secure them with the nuts (33).

Tighten the nuts (33) to the specified torque (Sect. 1.4).





Gruppo teste  
Cylinder heads

4.3.5 - Smontaggio  
cappellotti laterali

Operazioni	Rif. Sez.
------------	-----------

Rimuovere le puleggie distribuzione sulle teste

Svitare le viti (32) e (1) di fissaggio e rimuovere il cappello (2) sulla testa verticale (10).

Eseguire la stessa operazione per la testa orizzontale (11).

Note

Durante la rimozione dei cappellotti fare attenzione alle linguette (15) posizionate sugli alberi distribuzione (16) e (22).

Svitare le viti (21) di fissaggio cappello (20) di supporto albero distribuzione (16).

Sfilare il cappello (20) di supporto albero distribuzione dalla testa e recuperare le guarnizioni OR (19).

Gli alberi a camme non ruotano più sui cuscinetti a sfere ma su cuscinetti idrodinamici, riducendo le parti in movimento e favorendo la dispersione del calore.

4.3.5 - Removing the cam  
covers

Operations	Ref. Sect.
------------	------------

Remove the timing belt rollers from the heads

Unscrew the retaining screws (32) and (1) and remove the cap (2) from the vertical head (10).

Repeat procedure for the horizontal head (11).

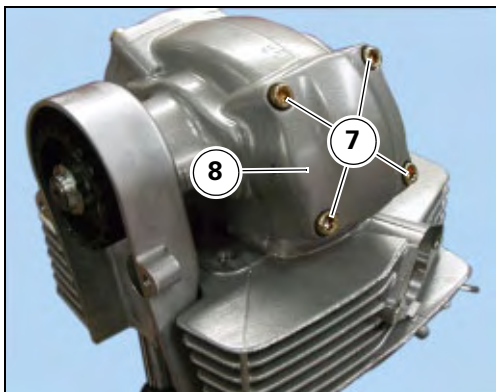
Note

Be careful not to displace the keys (15) in the camshafts (16) and (22) when removing the rubber caps.

Unscrew the retaining screws (21) of the cover (20) supporting camshaft (16).

Remove the camshaft cap (20) from the head; keep the O-rings (19).

Now camshaft does not turn over ball bearings but onto hydrodynamic bearings, thus limiting the number of moving parts and helping heat dissipation.



### 4.3.6 - Smontaggio coperchi valvole

Svitare le viti (7) di fissaggio coperchi (8) e (25) valvole.  
Rimontare i coperchi con relativa guarnizione OR (9).

### 4.3.7 - Rimontaggio coperchi valvole

È necessario ad ogni rimontaggio sostituire la guarnizione OR (9).

Fissare i coperchi valvole (8) e (25) con relativa guarnizione OR (9) sulla testa.

Serrare le viti (7) alla coppia prescritta (Sez. 1.4).

### 4.3.6 - Removing the valve covers

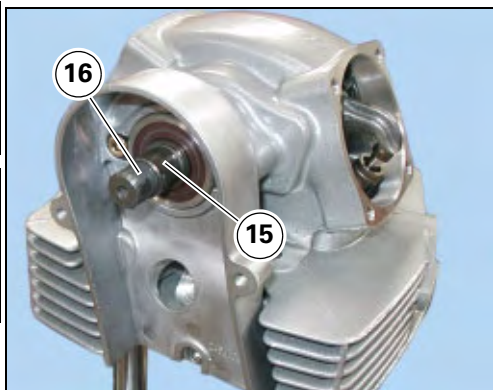
Undo the valve covers (8) and (25) retaining screws (7).  
Refit the covers with O-ring (9).

### 4.3.7 - Refitting the valve covers

Change the O-ring (9) at each reassembly.

Position the valve covers (8) and (25) with the O-ring (9) to the head.

Tighten the screws (7) to the specified torque (Sect. 1.4).



### 4.3.8 - Smontaggio alberi distribuzione

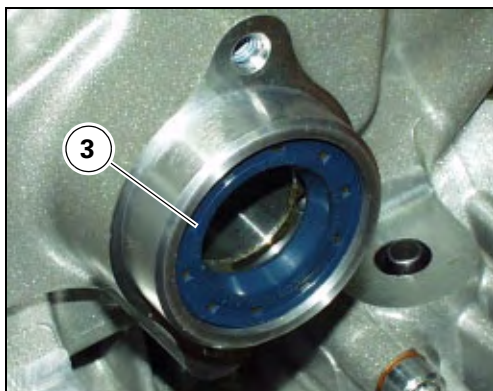
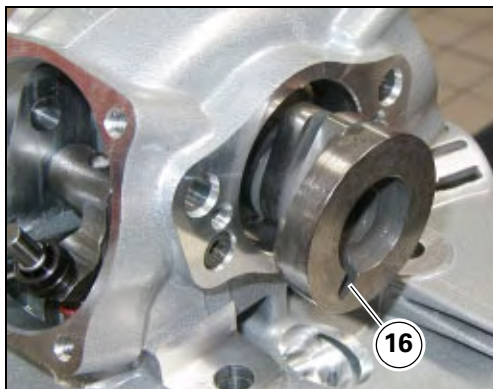
Rimuovere cappellotti laterali come descritto in precedenza.  
Rimuovere la linguetta (15) dall'albero distribuzione.

#### Importante

Per evitare di danneggiare i componenti far compiere all'albero distribuzione (16) una serie di rotazioni in modo che le camme dell'albero non vadano ad interferire con i bilanceri.

Sfilare l'albero distribuzione (16) della testa verticale dalla sua sede.

Rimuovere l'anello di tenuta (3) dalla testa.



### 4.3.8 - Removing the camshafts

Remove the cam covers as described above.  
Remove the key (15) from the camshaft.

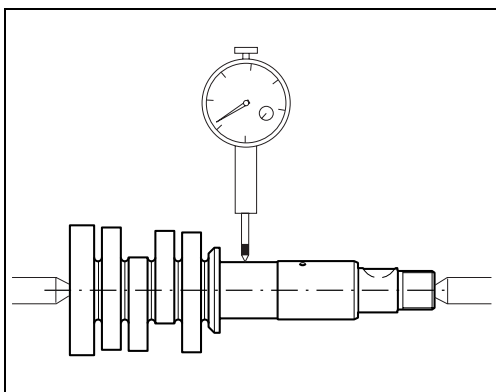
#### Caution

Rotate the camshaft (16) until finding a position at which cams will not contact the rocker arms. This will avoid damage to the components.

Extract the vertical head camshaft (16) from its seat.

Remove the seal (3) from the head.





## 4.3.9 - Verifica alberi distribuzione

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 fasatura che riduce la potenza del motore. Inserire l'albero distribuzione tra due contropunte e con un comparatore verificare la deviazione:

- limite di servizio:

**0,1 mm**

### Note

La deviazione effettiva è la metà della lettura totale dello strumento di misura.

L'albero è punzonato con una lettera indicante:

O: orizzontale

V: verticale

## 4.3.9 - Checking the camshafts

Check that the contact surfaces of the cams are free from scratches, grooves, steps and waving. Worn cams prevent correct timing and lead to loss of performance.

Insert the camshaft between two centres and check deviation using a dial gauge.

- Service limit:

**0.1 mm**

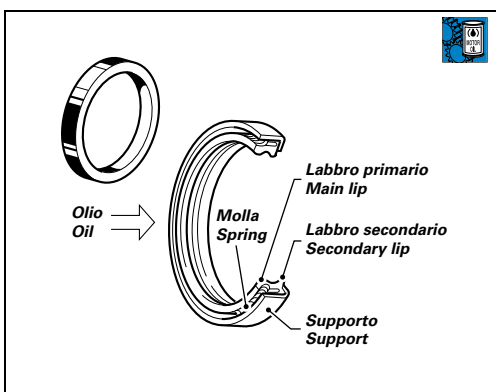
### Note

Actual deviation is half the gauge reading.

The camshaft is marked as follows:

O: horizontal

V: vertical



## 4.3.10 - Verifica paraoli

Sostituire i paraoli ad ogni revisione del motore.

Installare i nuovi paraoli introducendoli in quadro nei loro alloggiamenti ed utilizzando tamponi adatti.

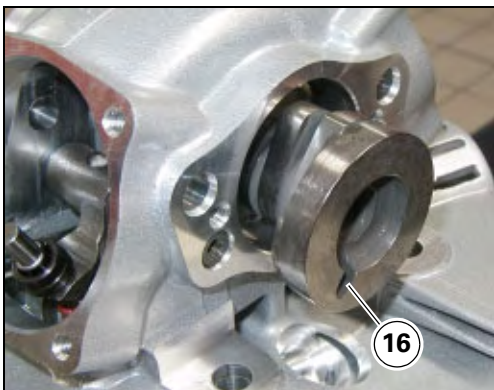
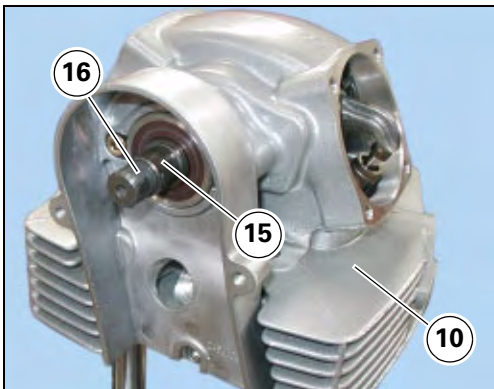
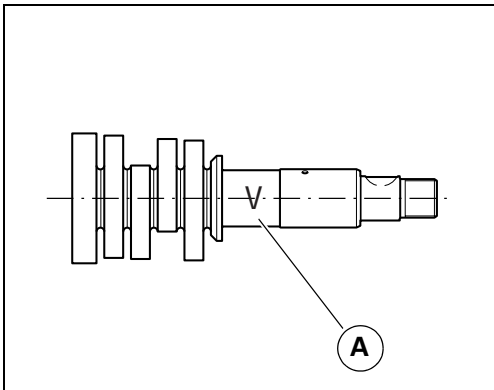
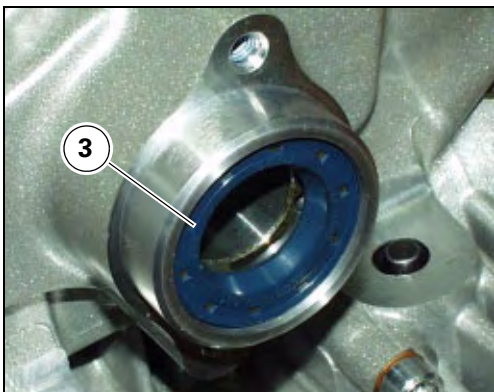
Dopo il montaggio lubrificare il labbro del paraolio. Eseguire l'operazione con la massima cura ed attenzione.

## 4.3.10 - Checking the oil seals

Change oil seals at each engine overhaul.

Fit the new oil seals squarely into their grooves using suitable drifts.

Lubricate oil seal lip after installation. This operation requires the utmost care.



## Gruppo teste Cylinder heads

### 4.3.11 - Rimontaggio albero distribuzione

Inserire ad ogni rimontaggio un anello di tenuta (3) nuovo nella sede sul lato destro della testa (10) con il lato privo di molla rivolto come mostrato in figura.

#### Importante

In caso sulla testa siano installati i bilancieri valvole (Sez. 4.4), per inserire l'albero distribuzione (16) occorre far compiere all'albero una serie di rotazioni in modo che le camme dell'albero non vadano ad interferire con i bilancieri stessi. Prima di inserire l'albero distribuzione, controllare la punzonatura (A) dell'albero: "V" indica verticale, mentre "O" indica orizzontale.

Applicare olio grafitato nelle sedi dell'albero distribuzione in modo che nei primi giri del motore l'albero abbia comunque una lubrificazione.

Inserire l'albero distribuzione (16) dal lato sinistro della testa (10).

Inserire la linguetta (15) sul lato destro albero distribuzione.

### 4.3.11 - Refitting the camshaft

Renew the seal (3) at each reassembly. Fit seal into its seat on the right side of head (10) with the side without the spring positioned as shown in the figure.

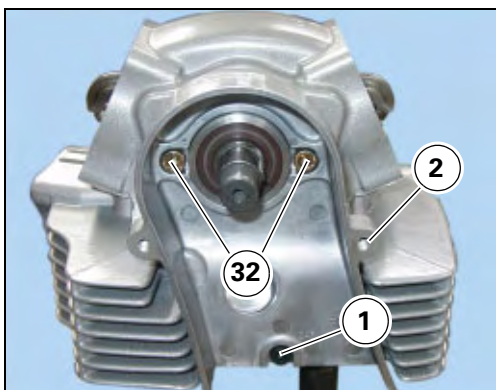
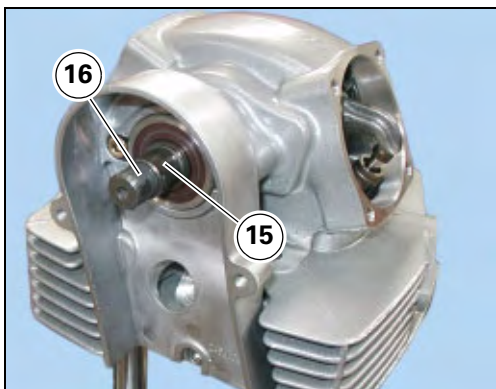
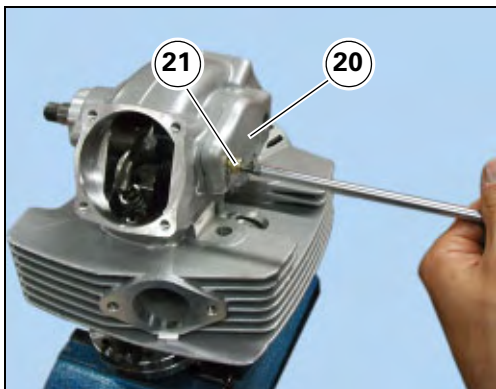
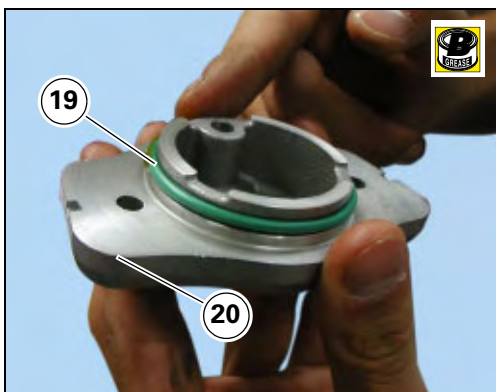
#### Caution

If you have left the rocker arms in place in the head (Sect. 4.4), rotate the camshaft (16) until finding the position at which the cams will not contact the rocker arms. Before fitting the camshaft, check its punching (A): "V" means vertical, while "O" means horizontal.

Lubricate camshaft seats with graphitised oil to ensure lubrication during crankshaft running-in.

Insert the camshaft (16) from the left side of the head (10).

Fit the key (15) to the right side of the camshaft.



## 4.3.12 - Rimontaggio cappellotti distribuzione

Lubrificare con grasso prescritto le nuove guarnizioni OR (19) ed installarla sul cappello (20).

Posizionare il cappello (20) sul lato sinistro della testa.

Fissare il cappello (20) utilizzando le viti (21).

Serrare le viti (21) alla coppia prescritta (Sez. 1.4).

### Note

Fare attenzione alla linguetta (15) posizionata sull'albero distribuzione (16).

Posizionare il cappello testa orizzontale (2) sul lato sinistro della testa e inserire le viti (1) di fissaggio.

Fare attenzione a posizionare correttamente la vite speciale (1).

Serrare le viti (32) ed (1) alla coppia prescritta (Sez. 1.4).

Ripetere le stesse operazioni per l'altra testa.

Operazioni	Rif. Sez.
Rimontare le puleggie distribuzione sulle teste	4.2

## 4.3.12 - Refitting the cam covers

Lubricate the new O-ring (19) with the recommended grease and fit onto the cap (20).

Position the cam cover (20) to the left side of head.

Secure the cam cover (20) using the screws (21).

Tighten the screws (21) to the specified torque (Sect. 1.4).

### Note

Pay attention to the key (15) in the camshaft (16).

Position the horizontal head cover (2) to the left side of head and insert the retaining screws (1).

Ensure that the special screw (1) is correctly positioned.

Tighten the screws (32) and (1) to the specified torque (Sect. 1.4).

Repeat procedure for the other head.

Operations	Ref. Sect.
Refit the timing belt rollers to the heads	4.2

B

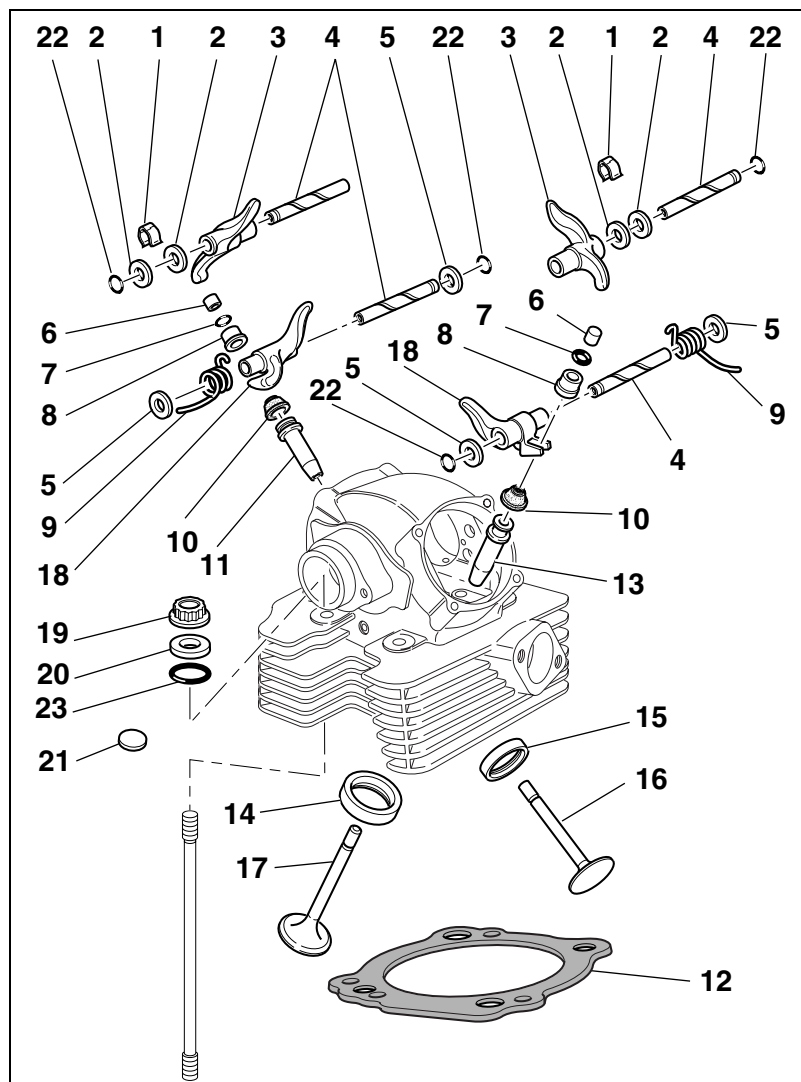
4

- 1 Molletta
- 2 Rasamento
- 3 Bilancere apertura
- 4 Perno bilanciere
- 5 Rasamento
- 6 Registro apertura valvole
- 7 Semianelli
- 8 Registro chiusura valvole
- 9 Molla
- 10 Gommino per valvola
- 11 Guidavalvola scarico
- 12 Guarnizione testa
- 13 Guidavalvola aspirazione
- 14 Sede valvola aspirazione
- 15 Sede valvola scarico
- 16 Valvola scarico
- 17 Valvola aspirazione
- 18 Bilancere chiusura
- 19 Dado poligonale
- 20 Rosetta
- 21 Gommino
- 22 Guarnizione O-Ring
- 23 Guarnizione O-Ring

- 1 Clip
- 2 Shim
- 3 Opening rocker arm
- 4 Rocker arm shaft
- 5 Shim
- 6 Valve opening shim
- 7 Split rings
- 8 Valve closing shim
- 9 Spring
- 10 Valve seal
- 11 Exhaust valve guide
- 12 Head gasket
- 13 Intake valve guide
- 14 Intake valve seat
- 15 Exhaust valve seat
- 16 Exhaust valve
- 17 Intake valve
- 18 Closing rocker arm
- 19 Polygonal nut
- 20 Washer
- 21 Rubber block
- 22 O-ring
- 23 O-ring

## 4.4 - GRUPPO TESTE: VALVOLE - BILANCIERI

## 4.4 - CYLINDER HEADS: VALVES - ROCKER ARMS



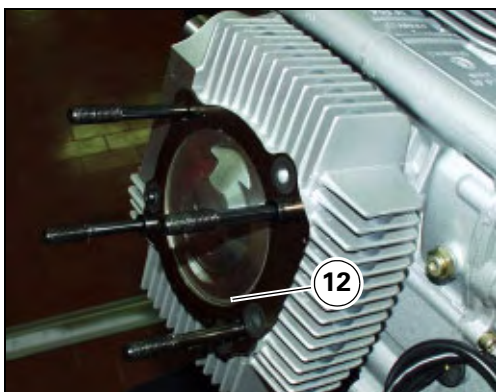
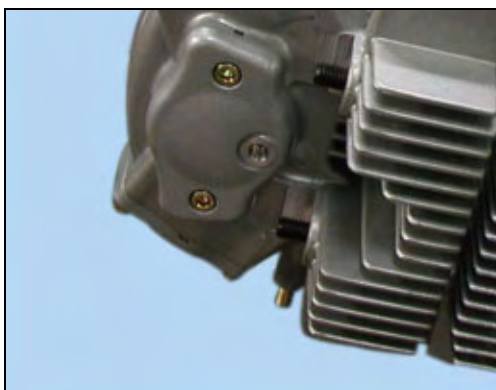
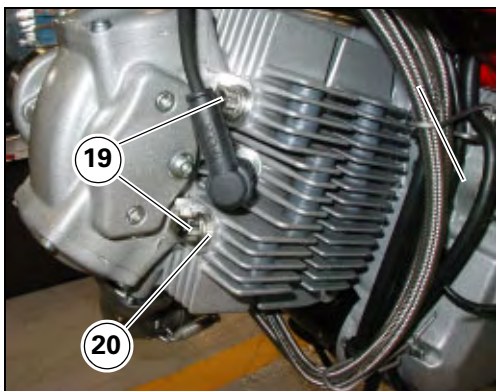
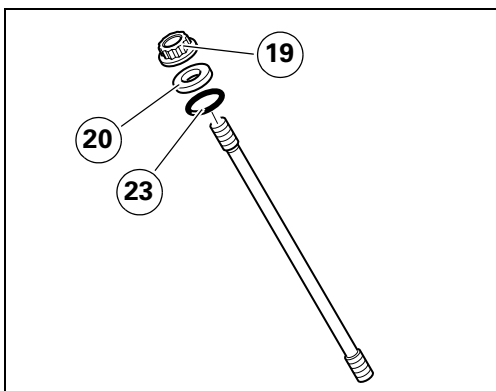
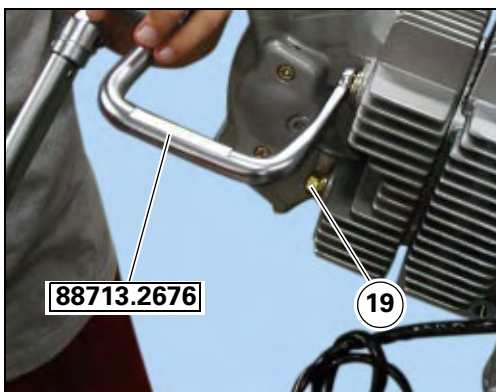
### Importante

I riferimenti in grassetto all'interno di questo capitolo indicano che i particolari richiamati non sono presenti nelle immagini a fianco del testo, ma devono essere ricercati nella presente tavola esplosa.

### Caution

Bold reference numbers in this section identify parts shown in this exploded view diagram. These parts do not appear in the figures near the text.





## 4.4.1 - Smontaggio gruppo teste motore

Il motore 1000 è stato progettato con una diminuzione dell'angolo tra le valvole di aspirazione e scarico. In questo caso è stato possibile disegnare una migliore forma della camera di combustione e diminuire il suo volume ottenendo una combustione più completa, una compressione più elevata ed una potenza maggiore. La nuova configurazione pone gli alberi a camme in rapporto più diretto con le valvole, riducendo in tal modo l'attrito e la sollecitazione esercitata sui componenti delle valvole e, di conseguenza, aumentandone l'affidabilità.

Le temperature del motore sono state ulteriormente ridotte e l'affidabilità migliorata grazie ad una nuova forma e disposizione e ad un numero maggiore di alette di raffreddamento.

Operazioni	Rif. Sez.
Rimuovere i collettori di aspirazione	4.3
Rimuovere i coperchi laterali distribuzione e le cinghie	4.2

### Smontaggio teste

#### Note

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

Utilizzando l'attrezzo **88713.2676**, svitare i dadi (19) sui prigionieri della testa.

Rimuovere i dadi (19) e recuperare le rosette (20) e le guarnizioni OR (23) posizionate fra dado e testa.

Rimuovere la testa completa dal motore, sfilandola dai prigionieri.

Rimuovere le guarnizioni cilindro testa (12).

## 4.4.1 - Disassembling the cylinder heads

1000 engine design features a decreased angle between intake and exhaust valves.

It also features a more compact combustion chamber having a shape ensuring improved combustion, higher compression and power. This new design requires closer connection with the valves, thus reducing friction and stress to valve parts and therefore improving reliability.

Engine temperature is lower and reliability is now higher thanks to this new layout and the increased number of cooling fins.

Operations	Ref. Sect.
Remove the intake manifolds	4.3
Remove timing side covers and timing belts	4.2

### Removing the heads

#### Note

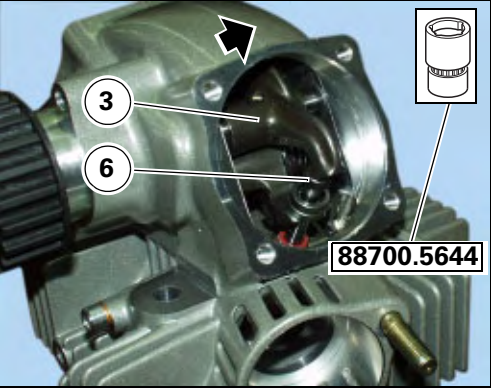
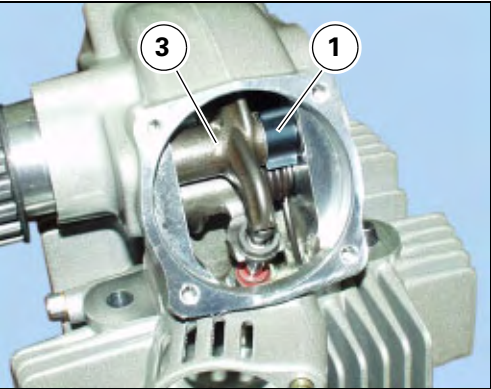
When disassembling the cylinder head, arrange the components in the correct order or mark their positions to refit them in the original position.

Using tool part no. **88713.2676** undo the nuts (19) on the head stud bolts.

Remove the nuts (19), the washers (20), and O-rings (23) positioned between nut and head.

Slide the complete head off the stud bolts and remove it from the engine block.

Remove head cylinder gaskets (12).



Gruppo teste  
Cylinder heads

Smontaggio valvole

Operazioni	Rif. Sez.
------------	-----------

Rimuovere i coperchi valvole N 4.3

Sfilare la molletta (1) di fissaggio bilancere di apertura (3).

Inserire la bussola dell'attrezzo **88700.5644** nella ghiera di serraggio albero distribuzione e fare ruotare l'albero distribuzione in modo da rendere libero il bilancere apertura (3).

Spostare il bilancere (3) in modo da liberare il registro di apertura valvola (6).

Removing the valves

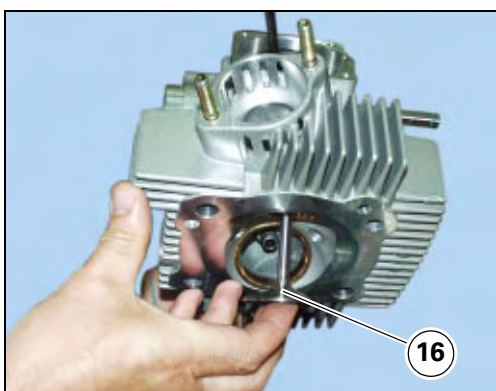
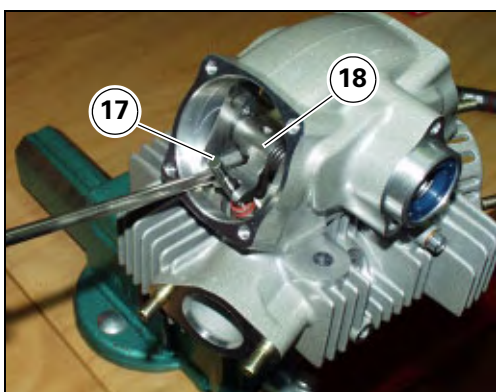
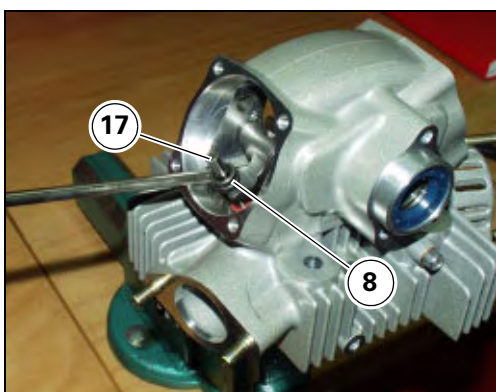
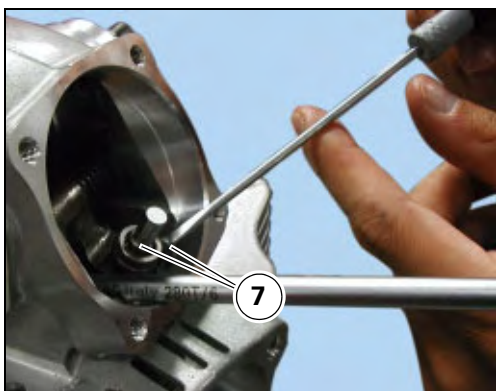
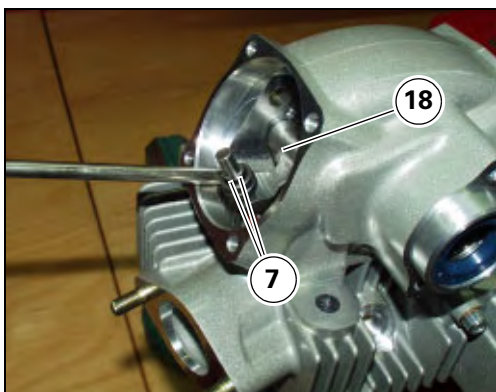
Operations	Ref. Sect.
------------	------------

Remove valve covers 4.3

Slip off the clip (1) retaining the opening rocker arm (3).

Fit the bush of tool **88700.5644** into the camshaft locking ring nut, turn the camshaft to free the opening rocker arm (3).

Move the rocker arm (3) aside to release the valve opening shim (6).



## Note

Nelle immagini è rappresentata la testa senza il bilanciere di apertura, ma l'operazione è effettuabile anche con quest'ultimo montato.

Utilizzando due cacciaviti, bloccare il bilanciere di chiusura (18) in posizione di valvola aperta.

Far scorrere il registro di chiusura valvola (8) sullo stelo valvola aspirazione (17) in modo da rendere possibile la rimozione dei due semianelli (7) di ritegno valvola.

Utilizzando delle pinze a punta fine o un cacciavite calamitato, rimuovere i semianelli (7) dallo stelo valvola.

Sfilare il registro chiusura valvola (8) dalla valvola (17).

Sfilare la valvola (17) dal lato inferiore della testa.

Ripetere le stesse operazioni per la rimozione della valvola (16) lato scarico.

## Note

The figures show the head after removing the rocker arm but the operation can be carried out even though not removed.

Lock the closing rocker arm (18) with two screwdrivers so as to open the valve.

Slide the valve closing shim (8) along intake valve stem (17) to expose the two split rings (7) that retain the valve.

Remove the split rings (7) from valve stem using tweezers or a magnetic screwdriver.

Remove the valve closing shim (8) from the valve (17).

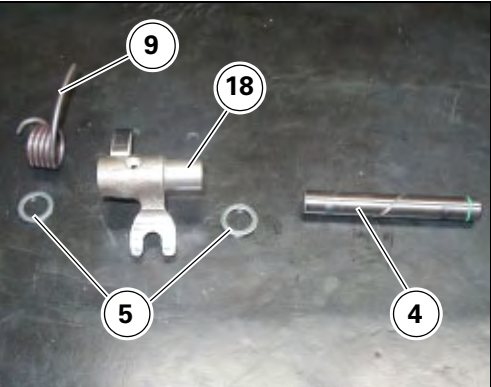
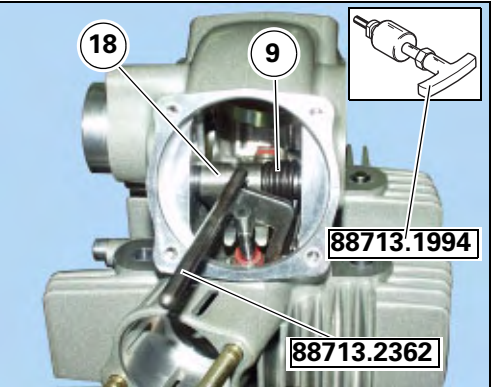
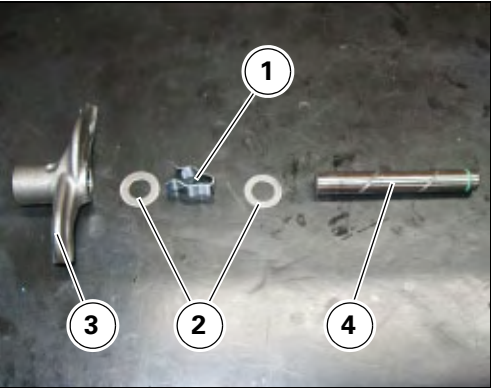
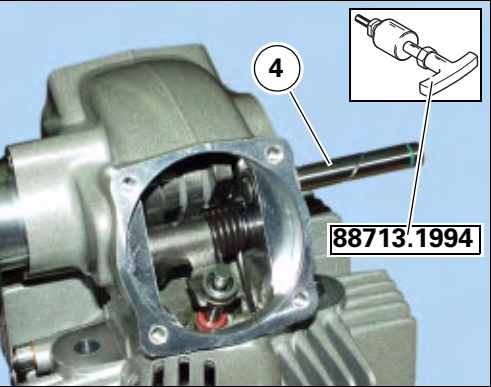
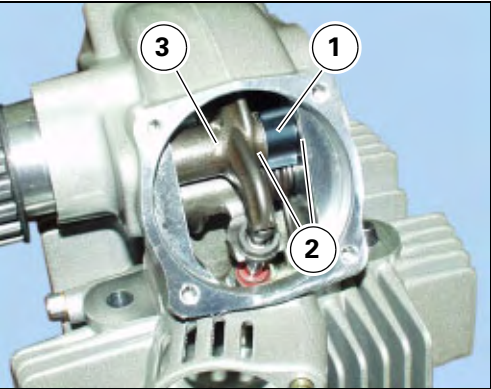
Withdraw the valve (17) from the bottom end of head.

Repeat procedure to remove the exhaust valve (16).



B

4



Smontaggio bilancieri valvole

Operazioni	Rif. Sez.
------------	-----------

Rimuovere i cappellotti alberi distribuzione 4.3

Rimuovere la molletta (1) dal perno perno bilanciere (4).

Fissare l'attrezzo **88713.1994** all'estremità filettata del perno bilanciere apertura (4).

Sfilare il perno bilanciere (4).

Togliere il bilanciere apertura (3) assieme ai due rasamenti (2).

Agganciare sull'attrezzo **88713.2362** l'estremità della molla (9) del bilanciere di chiusura (18).

Rimuovere il perno bilanciere chiusura (4) utilizzando l'attrezzo **88713.1994**, facendo attenzione ai due rasamenti (5).

Sfilare il bilanciere (18), la molla (9) e l'attrezzo **88713.2362**.

Removing the valve rocker arms

Operations	Ref. Sect.
------------	------------

Remove the camshaft covers 4.3

Remove the clip (1) from the rocker arm shaft (4).

Screw the tool part no. **88713.1994** on the thread of the opening rocker arm shaft (4).

Withdraw the rocker arm shaft (4).

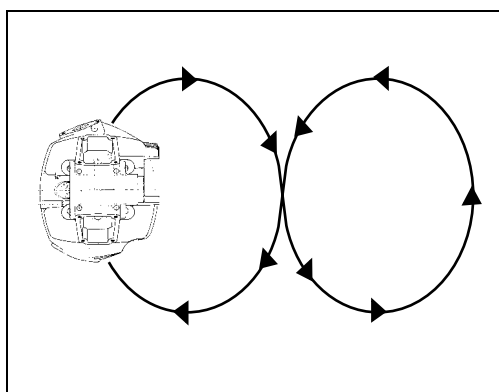
Remove the opening rocker arm (3) with the two shims (2).

Hook the end of the spring (9) of the closing rocker arm (18) to tool part no. **88713.2362**.

Remove the closing rocker arm shaft (4) using tool part no. **88713.1994**. Collect the two shims (5).

Remove rocker arm (18), spring (9) and tool part no. **88713.2362**.





## 4.4.2 - Revisione componenti testa

### Revisione teste

Rimuovere i depositi carboniosi dalla camera di combustione e dai relativi condotti.

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.

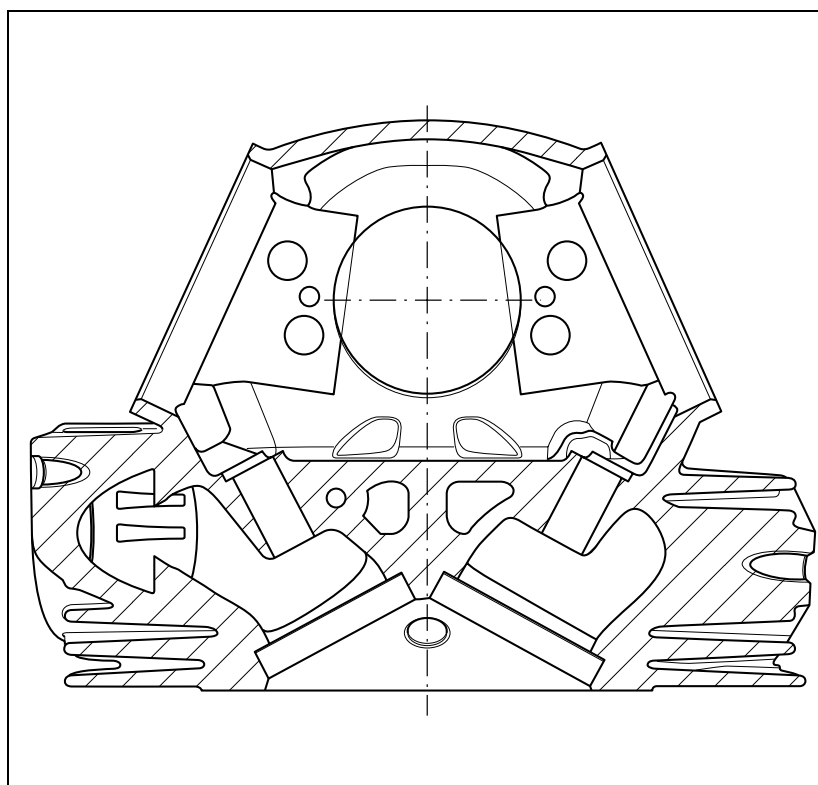
## 4.4.2 - Overhauling the head parts

### Overhauling the heads

Remove the carbon deposits from the combustion chamber and relevant ducts.

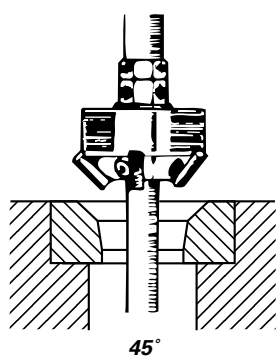
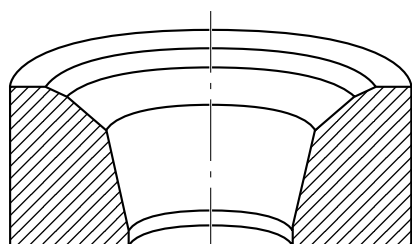
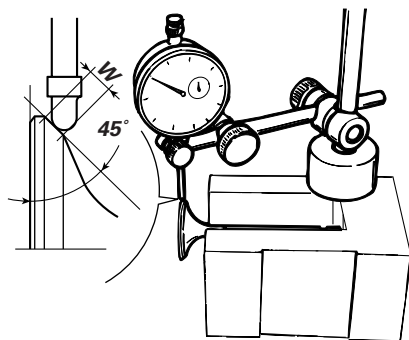
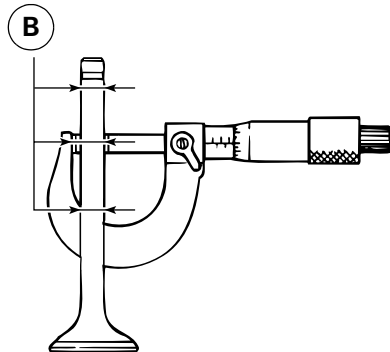
Check that there are no cracks and that there are no grooves, steps or damage of any kind on the sealing surfaces.

Mating surface to cylinder must be perfectly flat. If not, apply a lapping compound (**6-12** micron thick) onto a working surface and move the head as shown in the figure.

**B****4**

B

4



## Revisione 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.

### Attenzione

Le valvole non si possono rettificare.

Eseguire le seguenti verifiche:  
misurare il diametro dello stelo (B) a diverse altezze della zona di lavoro della valvola nel guidavalvola.  
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".

- Limite di servizio:  
**0,03 mm**

## Revisione sede valvola

Controllare visivamente le sedi: non deve essere eccessivamente incassata e non deve presentare tracce di vaiolature o incrinature. Nel caso che la sede sia lievemente danneggiata procedere a fresatura, utilizzando le apposite frese a 45° monotaglienti, e successivamente alla smerigliatura delle valvole e la verifica della tenuta. In caso di danni eccessivi alle sedi valvola è possibile eseguire la sostituzione, utilizzando le 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 guidavalvole.

## Overhauling the 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.

### Warning

Valve grinding is not allowed.

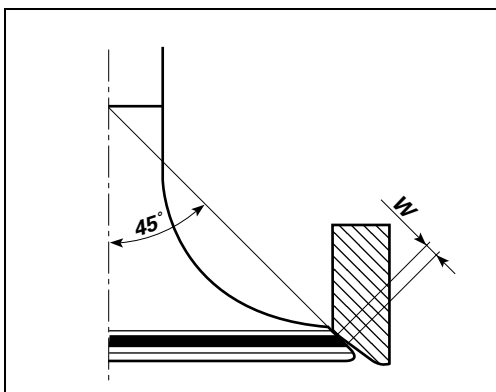
Perform the following checks:  
Measure the diameter of the stem (B) at various heights along the portion that runs in the valve guide.  
Check the valve stem for buckling.  
Place valve on a "V" block, set a dial gauge perpendicular to head and measure run-out of valve face at 45°.  
- Service limit:  
**0.03 mm.**

## Overhauling the valve seat

Visually inspect valve seats: they must not show any signs of pitting or cracks.  
If the seat is slightly damaged, mill the seat, using 45° single-blade cutters, then grind the valves and check for leakage.  
If valve seats are seriously damaged, replace with seats having an outer diameter oversized by 0.03 and 0.06 mm, available at our Spare Parts Dept.

### Caution

When replacing the valve seat, also replace the valve guides.



## Sostituzione della sede valvola

Togliere le sedi usurate fresando gli anelli. Prestare la massima attenzione al fine di non danneggiare l'alloggiamento sulla testa.

Controllare il diametro degli alloggiamenti sulla testa e scegliere la sede valvola maggiorata considerando che l'interferenza di montaggio dovrà essere **0,11÷0,16** mm. Le sedi valvola sono fornite a ricambio con maggiorazione sul diametro esterno di **0,03 e 0,06** mm.

Scaldare lentamente ed uniformemente la testa ad una temperatura di **180 °C** e raffreddare le sedi con ghiaccio secco.

Piantare le sedi perfettamente in quadro nel proprio alloggiamento utilizzando un battitore appropriato.

Lasciare raffreddare e quindi procedere alla fresatura delle sedi, al raccordo dei condotti con le sedi nuove e alla smerigliatura delle valvole.

## Accoppiamento valvola - sede valvola

Verificare, mediante blu di Prussia o miscela di minio e olio, che la superficie di contatto (W) tra valvola e sede risulti di **1,0÷1,5** mm.

Limite massimo ammesso: **2,0** mm  
Qualora la quota rilevata fosse maggiore di quella indicata, procedere alla ripassatura della sede.

Verificare, riempiendo le canalizzazioni di aspirazione e scarico di carburante, che non vi siano perdite; se così fosse, controllare che non vi siano sbavature sulle superfici coinvolte nella tenuta.

## Changing valve seats

Mill the worn seats to remove them. Ensure that you do not damage the valve seat location on the head.

Check the diameter of the locations on the head and choose the oversize for the valve seat to obtain an interference fit **0.11-0.16** mm. Spare valve seats are available with an outer diameter oversize of **0.03 and 0.06** mm.

Heat the cylinder head slowly and evenly up to **180 °C** and cool the new seats in dry ice.

Drive the seats perfectly in square in their locations, using the suitable drift.

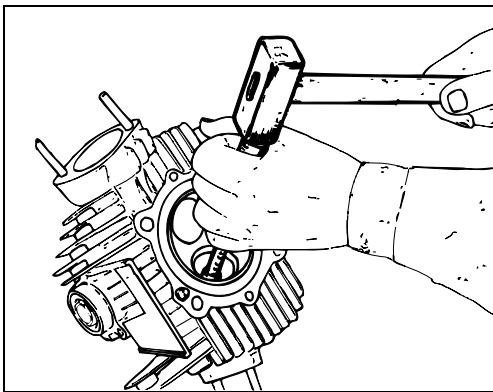
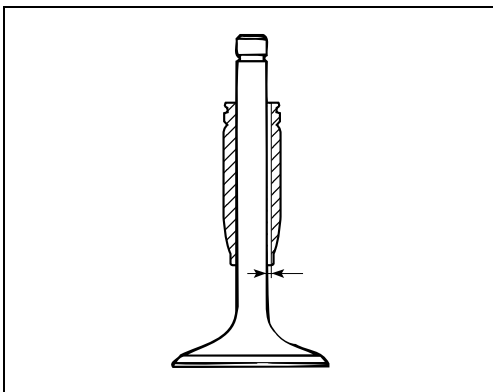
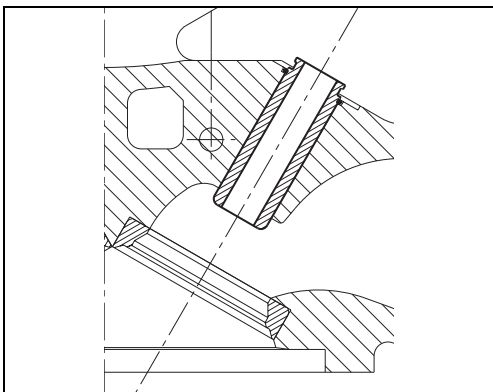
Let head cool down and then grind the valve seats, the jointing line of ducts and seat and grind the valves.

## Valve-to-valve seat clearance

Use Prussian blue or a mixture of minium and oil to measure the contact surface (W) between valve and seat. Correct size is **1.0-1.5** mm.

Maximum limit: **2.0** mm.  
Grind seat if outside the above limit.

Fill the intake and exhaust ducts with fuel to check for leaks. In the event of leakage, check the sealing surfaces for burrs.

**B****4****Revisione guidavalvola**

Procedere ad un accurato controllo della superficie interna del guidavalvola: non devono apparire incrinature o deformazioni. In presenza di eccessiva ovalizzazione passare un alesatore per rendere più uniforme la superficie di accoppiamento.

**Note**

Sostituendo il guidavalvola è necessario sostituire anche la valvola. I guidavalvola di aspirazione sono in ghisa mentre quelle di scarico sono in bronzo.

**Accoppiamento valvola - guidavalvola**

Gioco di accoppiamento al montaggio:  
**0,03÷0,06 mm**

Limite di usura massimo ammesso:  
**0,08 mm**

**Sostituzione del guidavalvola**

Per sostituire il guidavalvola è necessario effettuare le operazioni seguenti.

Riscaldare lentamente ed uniformemente la testa in un forno fino alla temperatura di **180 °C**. Sfilare il guidavalvola utilizzando un punzone appropriato (vedi disegno). Lasciar raffreddare e controllare le condizioni della sede.

Scegliere il guidavalvola più adatto considerando una interferenza di montaggio con la testa di **0,022÷0,051 mm**; vengono forniti a ricambio con maggiorazione sul diametro esterno di **0,03, 0,06 e 0,09 mm** già completi di anellino di fermo.

Riscaldare nuovamente la testa e raffreddare con ghiaccio secco il guidavalvola nuovo:

Installare il guidavalvola, dopo aver lubrificato la sede, portando in battuta l'anellino di fermo sulla testa con il punzone utilizzato per la rimozione: Lasciar raffreddare la testa e procedere alla alesatura del foro interno.

**Overhauling the valve guide**

Check inner surface of valve guides for cracking or distortion. If exceedingly oval, hone mating surface with a bore reamer.

**Note**

Valve guide and valve must always be replaced as a set. Intake valves use cast-iron guides. Exhaust valves use bronze guides.

**Valve-to-valve guide clearance**

Assembly clearance:

**0.03-0.06 mm**

Service limit:

**0.08 mm.**

**Changing valve guides**

Change valve guides as follows.

Heat head gradually and evenly in an oven up to **180 °C**.

Remove original valve guides using a suitable tool (see diagram).

Allow head to cool down and check seat condition.

Choose adequate valve guides to obtain an interference fit to head of

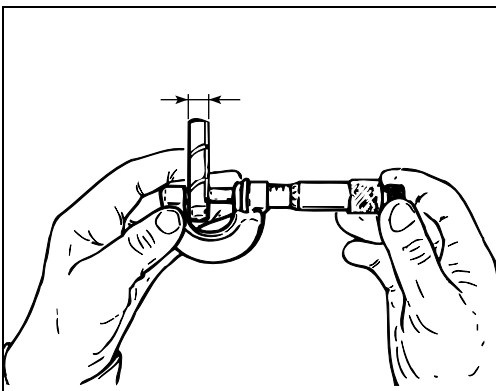
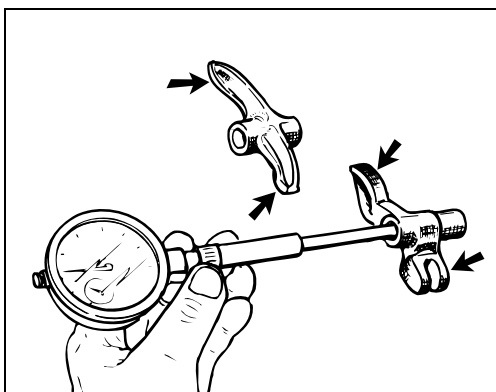
**0.022-0.051 mm**. Spare valve guides are available with **0.03, 0.06 and 0.09**

**mm** outer diameter oversize and come complete with retaining ring.

Heat up head again and cool down the new valve guides in dry ice.

Lubricate seats in the head and install the valve guides. Push the retaining ring fully home into the head using the same drift as for removal.

Allow the head to cool down and hone inner bore.



### Revisione 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 e i diametri del foro del bilanciere e quelle del relativo perno:

diametro nominale foro interno bilanciere:

**10,040÷10,062 mm**

diametro nominale perno:

**10,001÷10,010 mm**

Controllare che le superfici di lavoro dei registri e degli scodellini di ritorno delle valvole siano perfettamente piane e non presentino tracce di usura.

### Overhauling the rocker arms

Check that contact surfaces are in perfect condition. Check for signs of wear, grooves or pitting.

Check condition of rocker arm bore and shaft.

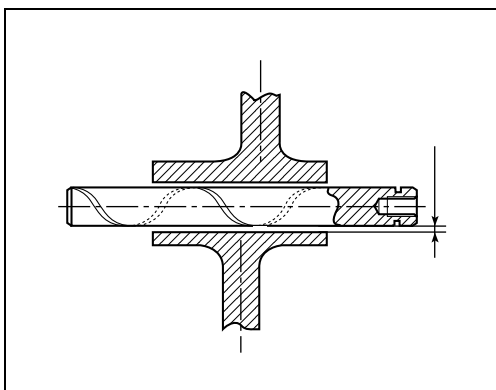
Nominal rocker arm bore diameter:

**10.040-10.062 mm**

Nominal rocker arm shaft diameter:

**10.001-10.010 mm**

Check that the contact surfaces of opening and closing shims are flat and show no signs of wear.



### Accoppiamento perno bilanciere - bilanciere

Il gioco di accoppiamento al montaggio deve essere di **0,03÷0,06 mm**.

Limite di usura massimo ammesso: **0,08 mm**.

Il montaggio dei perni bilancieri sulla testa deve avvenire con una leggera forzatura.

In presenza di un gioco eccessivo montare i perni maggiorati di **0,02 mm** forniti dal Servizio Ricambi.

### Rocker arm shaft-to-rocker clearance

Assembly clearance should be **0.03-0.06 mm**.

Service limit:

**0.08 mm**.

Rocker arm shaft should be a tight fit in the head.

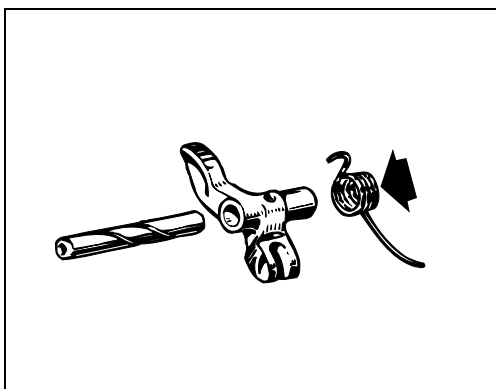
If it is loose, install the **0.02 mm** oversized shaft available from the Spare Parts Department.

### Verifica molle bilancieri

Procedere ad un accurato controllo visivo delle molle dei bilancieri di chiusura. Non devono apparire incrinature, deformazioni o cedimenti.

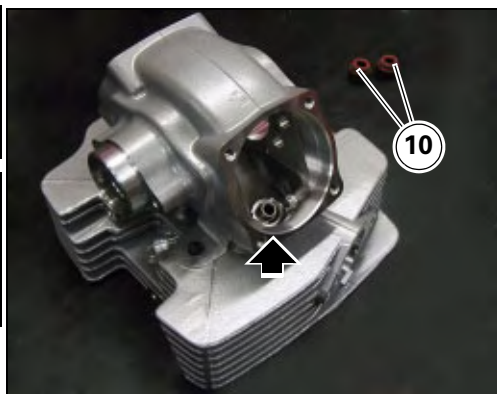
### Inspecting the rocker arm springs

Check condition of closing rocker arm return springs. Check for cracking, distortion, or loss of spring.

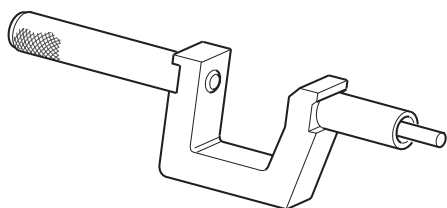


B

4



**88713.1429**



### 4.4.3 - Rimontaggio gruppo testa

Per il rimontaggio eseguire in ordine inverso quanto riportato per lo smontaggio, facendo tuttavia particolare attenzione alle operazioni che vengono richiamate specificatamente.

È importantissimo pulire accuratamente tutti i componenti e tutti gli altri particolari soggetti ad usura dovranno essere lubrificati prima del montaggio.

Se sono stati rimossi gli anelli di tenuta (10) dei guidavalvole rimontarne dei nuovi lubrificandoli con olio motore ed inserirli dal lato provvisto di molle sull'attrezzo cod. **88713.1429**.

Inserire l'estremità dell'attrezzo nel guidavalvole e con martello portare in posizione gli anelli di tenuta (10) sui guidavalvole.

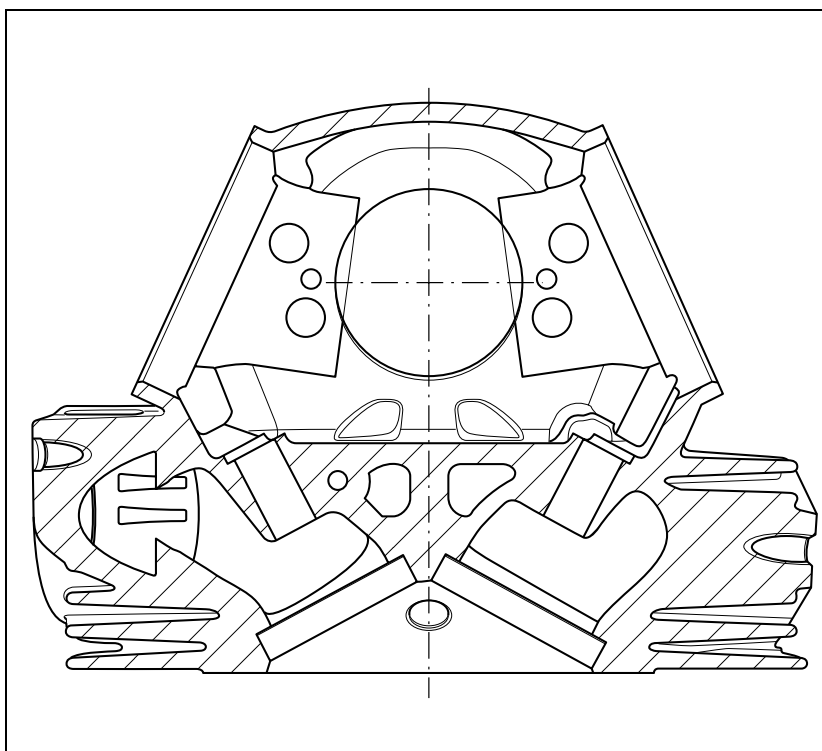
### 4.4.3 - Reassembling the head

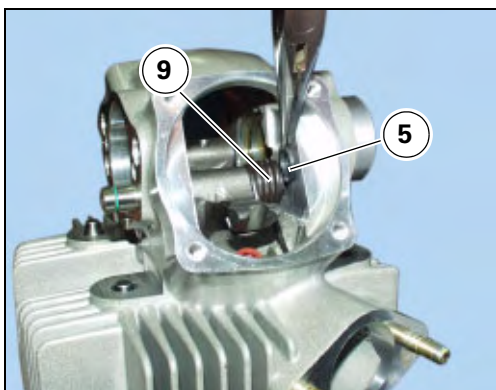
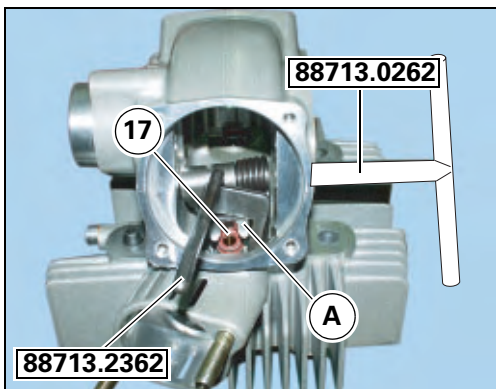
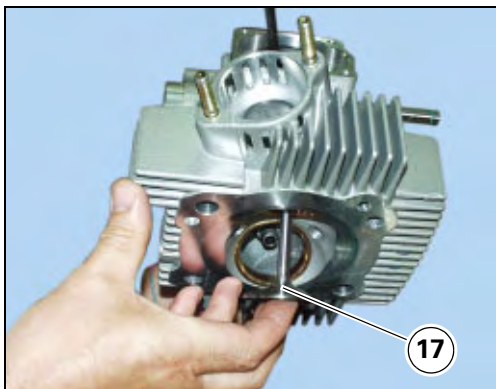
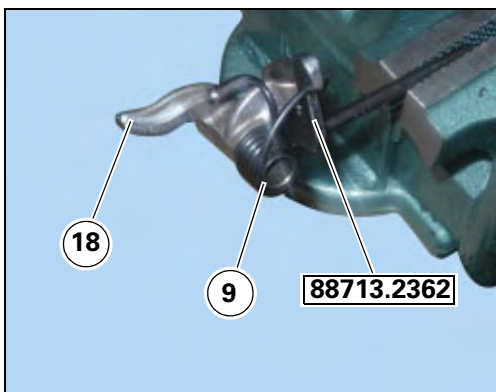
Reverse the disassembly sequence. Pay particular attention to the operations described below.

Important! Clean all components thoroughly. Lubricate all wear parts before installation.

If the valve seal rings (10) for the valve guides were removed, lubricate new rings with engine oil and fit onto tool part no. **88713.1429**, from the side where springs are.

Fit the tool end into the valve guide and fit the seal rings (10) onto the valve guides with a mallet.





## Rimontaggio bilancieri

Disporre sull'attrezzo **88713.2362** il bilanciere di chiusura (18) e la relativa molla (9).

Inserire il gruppo attrezzo - bilanciere - molla nella testa ed installare la spina **88713.0262** per mantenerlo in posizione.

Inserire provvisoriamente la valvola (17) lubrificandola con olio motore.

Esegui la spessorazione laterale utilizzando le apposite rondelle (5) di rasamento posizionando la forcina (A) del bilanciere il più possibile centrata rispetto allo stelo della valvola.

Gioco minimo tra stelo e bilanciere:  
**0,15 mm.**

Gioco assiale bilanciere chiusura:  
**0,05 ÷ 0,20 mm.**

Togliere l'attrezzo **88713.0262** ed inserire il perno bilanciere (4) con nuova guarnizione OR (22) dopo averla opportunamente ingrassata.

## Reassembling the rocker arms

Fit the closing rocker arm (18) and its spring (9) to the tool part no. **88713.2362**.

Insert the assembled tool-rocker arm-and-spring into the head and install the pin part no. **88713.0262** to hold assembly in place.

Lubricate the valve (17) with engine oil and refit it temporarily.

Fit shims (5) as required to centre the rocker arm fork (A) to valve stem.

Minimum clearance between valve stem and rocker arm:  
**0.15 mm.**

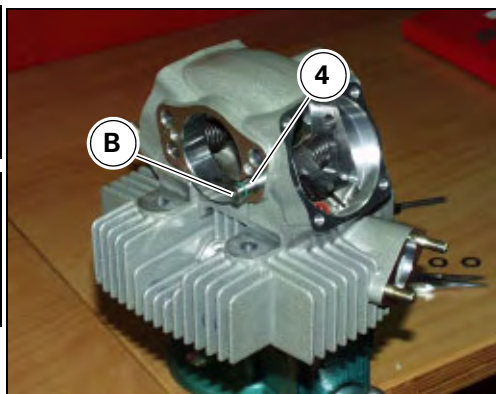
Axial play of .:  
**0.05 – 0.20 mm.**

Remove tool part no. **88713.0262** and insert the rocker arm shaft (4) with a new and greased O-ring (22).



B

4



## Importante

Durante il montaggio dei perni bilancieri (4) assicurarsi che il foro filettato (B) risulti sul lato esterno della testa.  
Sganciare la molla (9) e rimuovere l'attrezzo **88713.2362**.

Utilizzando sempre la spina **88713.0262**, posizionare il bilanciere di apertura (3) ed effettuare la spessorazione laterale utilizzando i rasamenti (2).

I rasamenti (2) devono essere posizionati ai lati della molletta (1).

Gioco assiale bilanciere apertura:  
**0,05 ÷ 0,20 mm**

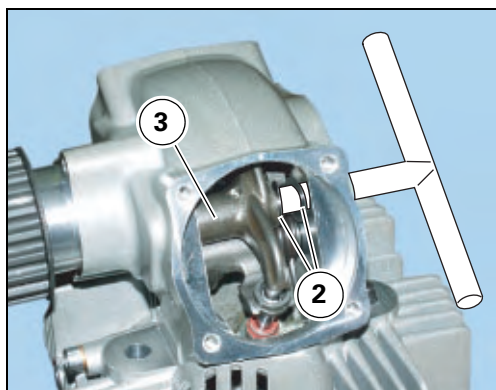
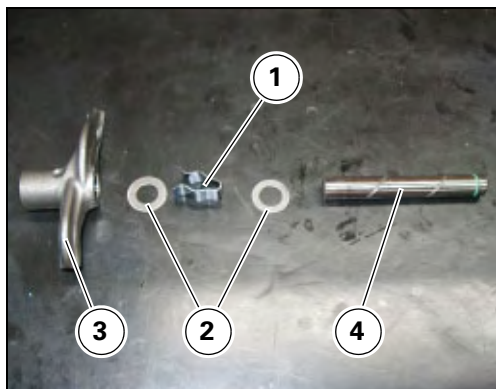
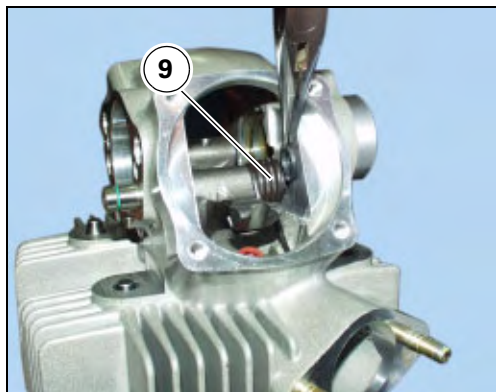
## Caution

Install the rocker arm shafts (4) with the threaded hole end (B) pointing outwards.  
Release the spring (9) and remove the tool part no. **88713.2362**.

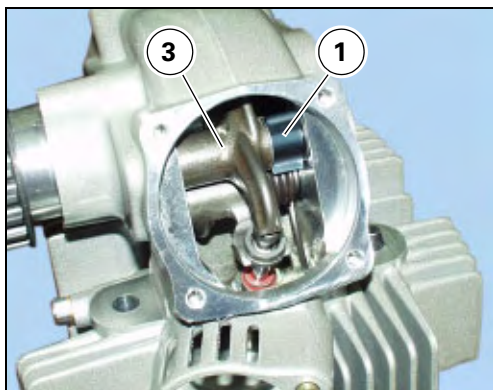
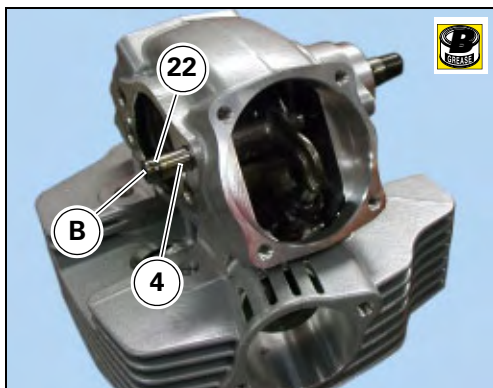
Use the same pin part no. **88713.0262** to position the opening rocker arm (3). Shim the rocker arm with the shims (2).

Place the shims (2) at both sides of the clip (1).

Axial play of opening rocker arm:  
**0.05 – 0.20 mm**







## Gruppo teste Cylinder heads

Una volta effettuata la spessorazione, rimuovere l'attrezzo **88713.0262** e posizionare il perno (4) con il foro filettato (B) sul lato esterno della testa.

Sostituire ad ogni rimontaggio le guarnizioni OR (22) lubrificandole con grasso prescritto.

Inserire la molletta laterale (1) sul perno (4) del bilanciere di apertura (3).

Seguire la stessa procedura di rimontaggio per i bilancieri lato scarico.

After shimming, remove tool part no. **88713.0262** and position the shaft (4) with the threaded hole end (B) pointing outwards.

At each reassembly, replace the O-rings (22) and lubricate with the recommended grease.

Insert the side clip (1) on the shaft (4) of the opening rocker arm (3).

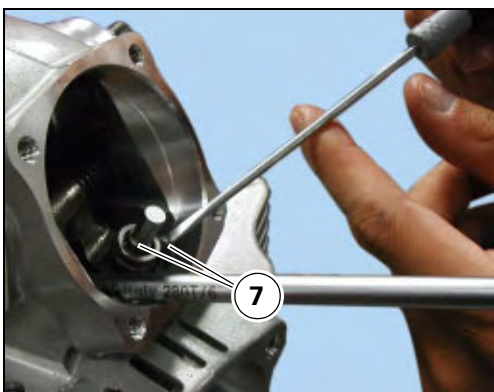
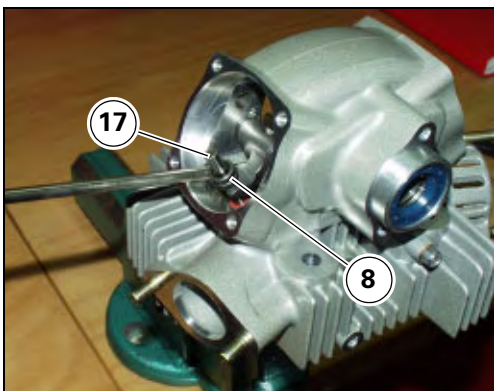
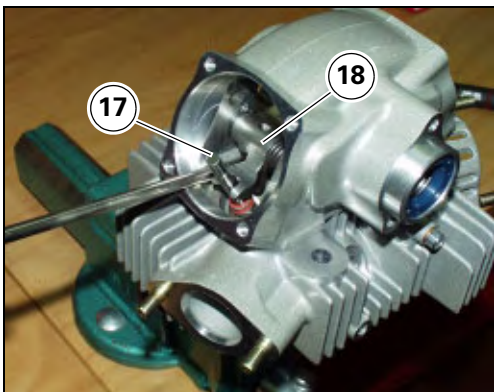
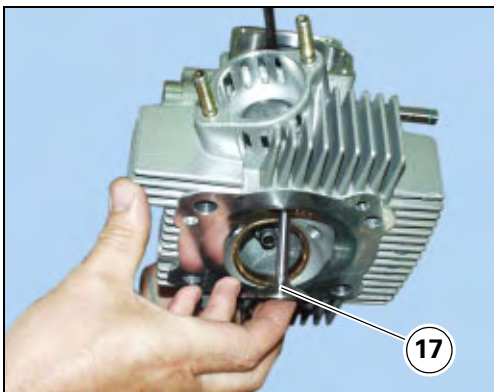
Repeat the procedure for the rocker arms on exhaust end.

Operazioni	Rif. Sez.
Rimontare i cappellotti alberi distribuzione	4.3

Operations	Ref. Sect.
Refit the camshaft covers	4.3

B

4



### Rimontaggio valvole

#### Note

Nelle immagini la testa è sprovvista di bilanciere di apertura, ma l'operazione è possibile anche con quest'ultimo montato.

Posizionare le valvole (16) e (17) sulla testa.

Utilizzando due cacciaviti bloccare il bilanciere di chiusura (18) in posizione di valvola aperta.

Inserire nello stelo valvola (16) il registro di chiusura (8) con il lato di diametro maggiore rivolto verso il bilanciere.

Posizionare i due semianelli (7) di fermo sullo stelo valvola.

Rimuovere i due cacciaviti e posizionare il bilanciere di chiusura (18) in condizione di riposo.

Con la valvola in condizione di riposo e contrastando la forza della molla di ritorno spingendo sul bilanciere, verificare che il gioco tra pattino del bilanciere e registro di chiusura sia quello prescritto (Sez. 4.1). In caso contrario eseguire la registrazione gioco valvola (Sez. 4.1).

### Refitting the valves

#### Note

The figures show the head after removing the opening rocker arm but the operation can be carried out even though not removed.

Fit the valves (16) and (17) into the head.

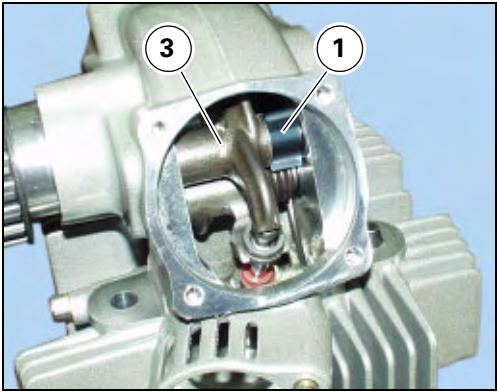
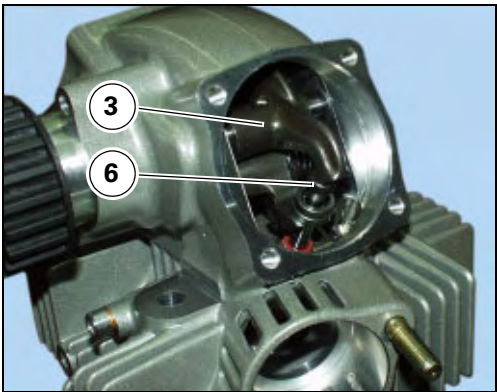
Use two screwdrivers to hold the closing rocker arm (18) in the position at which the valve is open.

Locate the closing shim (8) to the valve stem (16) with the larger diameter facing the rocker arm.

Fit the split rings (7) to the valve stem.

Remove the two screwdrivers and place the closing rocker arm (18) in the rest position.

With the valve in the rest position, push on the rocker arm to counteract return spring action and check clearance between rocker arm sliding shoe and closing shim (Sect. 4.1). If clearance is outside the specified limit, adjust valve clearance (Sect. 4.1).



Gruppo teste  
Cylinder heads

Posizionare il registro di apertura valvola (6) sullo stelo valvola.

Posizionare il bilanciante di apertura (3) e fissarlo utilizzando la molletta (1).

Con la valvola in condizione di riposo verificare che il gioco tra bilanciante (3) e registro (6) sia quello prescritto (Sez. 4.1).  
In caso contrario eseguire la registrazione gioco valvola come descritto alla Sezione 4.1.

Eseguire la stessa procedura per il montaggio della valvola di aspirazione (17).

Operazioni	Rif. Sez.
Rimontare i coperchi valvole	4.3

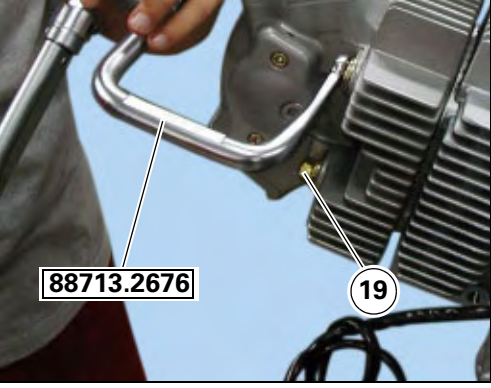
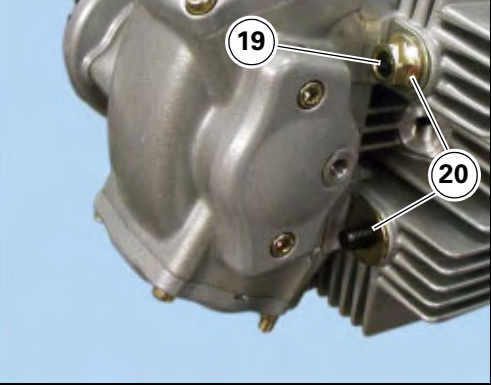
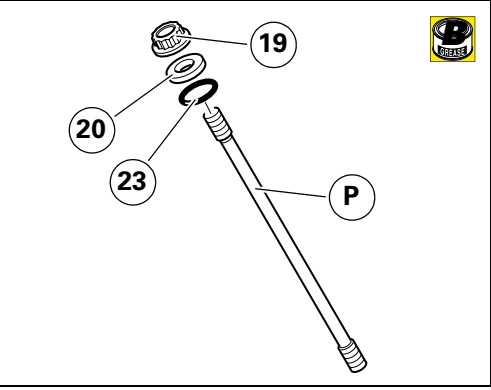
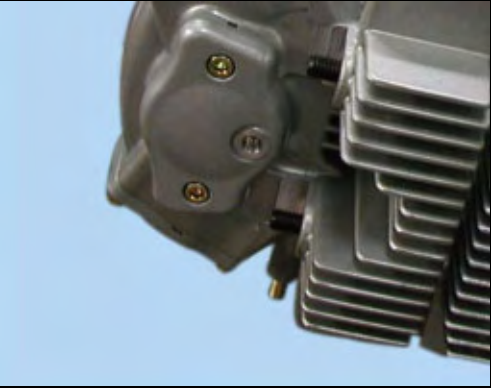
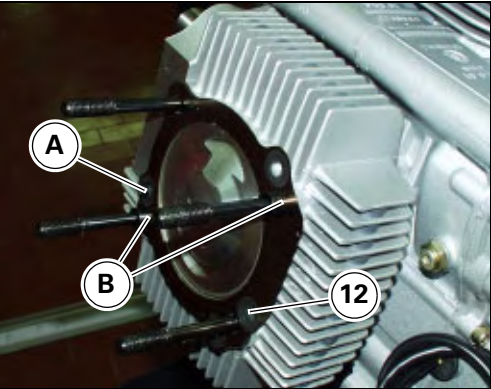
Fit the opening shim (6) to valve stem.

Position the opening rocker arm (3) and secure it with the clip (1).

With the valve in the rest position, check clearance between rocker arm (3) and shim (6) (Sect. 4.1).  
If clearance is outside the specified limit, adjust valve clearance (Sect. 4.1).

Repeat procedure for the intake valve (17).

Operations	Ref. Sect.
Refit the valve covers	4.3



Gruppo teste  
Cylinder heads

Rimontaggio teste

Prima di procedere al montaggio delle teste complete sostituire la guarnizione testa (12) e verificare che siano presenti le spine di riferimento (A) e le boccole (B) (Sez. 5).

Inserire la testa completa nei prigionieri del carter e portarla in battuta sul cilindro.

Inserire nei prigionieri (P) le guarnizioni principali (23), le rosette (20) con la superficie a spigolo vivo rivolta verso la testa e con il lato piano rivolto verso l'interno.

Note

Nel rimontaggio lubrificare la guarnizione OR (23) e nel caso essa sia danneggiata, sostituirla e lubrificarla.

Ingrassare le estremità dei dadi (19) e il filetto dei prigionieri con grasso prescritto.

Utilizzando l'attrezzo **88713.2676** abbinato ad una chiave dinamometrica, serrare i dadi fissaggio alla coppia prescritta procedendo a croce (Sez. 1.4).

Importante

Una procedura diversa da quella indicata può provocare un allungamento abnorme dei prigionieri e causare gravi danni al motore.

Operazioni	Rif. Sez.
Rimontare i coperchi laterali distribuzione e le cinghie distribuzione	4.2
Rimontare i collettori di aspirazione	4.3

Refitting the cylinder heads

Replace the head gasket (12) before fitting the complete heads; also check that the locating pins (A) and the bushes (B) are in position (Sect. 5).

Slide the complete head on the stud bolts and push it down onto the cylinder.

Insert the main seals (23), then insert the washers (20) on the stud bolts (P) with the sharp edge facing the head and the flat side pointing inwards.

Note

Upon reassembly, lubricate the O-ring (23); if damaged, replace and lubricate.

Grease the ends of the nuts (19) and the thread of the stud bolts with the specified grease.

Fit tool part no. **88713.2676** to a torque wrench and tighten the nuts to the specified torque in a cross sequence (Sect. 1.4).

Caution

Follow the above procedure closely. Improper tightening may cause the stud bolts to stretch abnormally leading to severe engine damage.

Operations	Ref. Sect.
Refit the side covers and the timing belts	4.2
Refit the intake manifolds	4.3

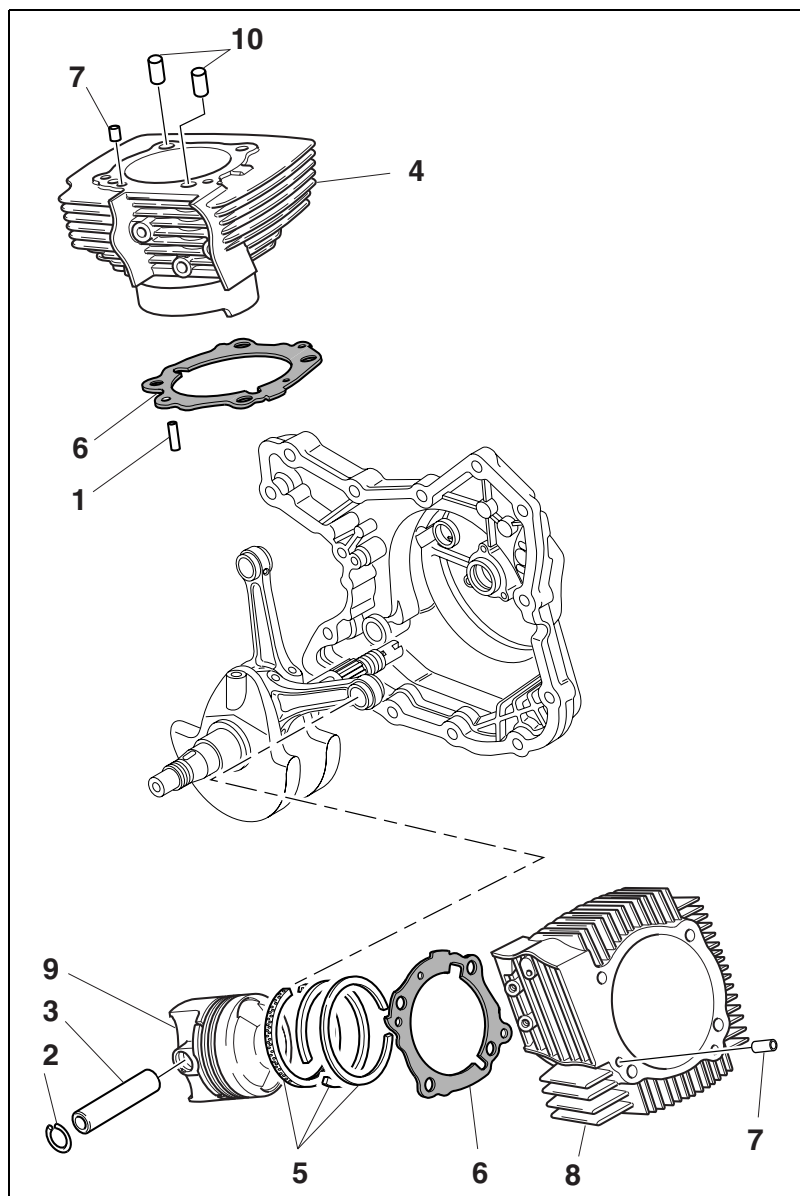


- 1 Spina
- 2 Anello elastico
- 3 Spinotto per pistone
- 4 Cilindro verticale
- 5 Segmenti pistone
- 6 Guarnizione cilindro-carter
- 7 Spina
- 8 Cilindro orizzontale
- 9 Pistone
- 10 Boccia di centraggio

- 1 Pin
- 2 Circlip
- 3 Gudgeon pin
- 4 Vertical cylinder
- 5 Piston rings
- 6 Cylinder base gasket
- 7 Pin
- 8 Horizontal cylinder
- 9 Piston
- 10 Centring bush

## 5.1 - GRUPPO CILINDRI / PISTONI

## 5.1 - CYLINDER / PISTON ASSY

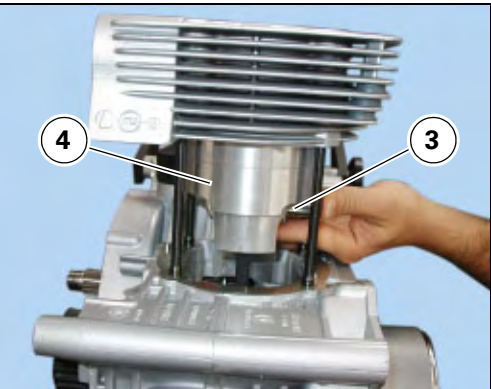
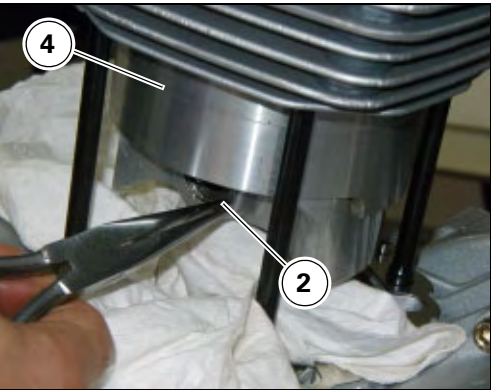
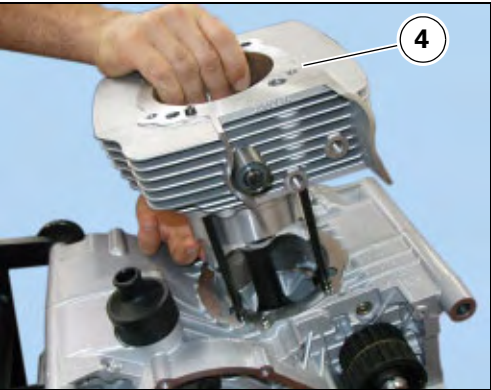
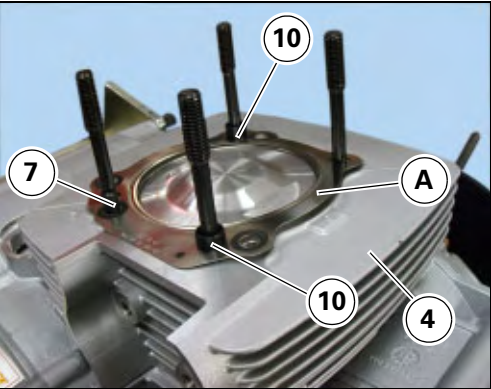


### Importante

I riferimenti in grassetto all'interno di questo capitolo indicano che i particolari richiamati non sono presenti nelle immagini a fianco del testo, ma devono essere ricercati nella presente tavola esplosa.

### Caution

**Bold reference numbers in this section identify parts shown in this exploded view diagram. These parts do not appear in the figures near the text.**



5.1.1 - Smontaggio gruppo  
cilindro / pistone

Operazioni	Rif. Sez.
------------	-----------

Rimuovere le teste dal motore

Sfilare dagli alloggiamenti sulla superficie del cilindro la spina (7), le boccole (10) e la guarnizione testa (A) (Sez. 4.4).

Utilizzando l'attrezzo **88700.5644** portare il pistone del cilindro orizzontale (8) vicino al P.M.S.

Estrarre con cautela il cilindro (4), sfilandolo perpendicolarmente. Se necessario, scuoterlo leggermente con entrambe le mani, oppure battere leggeri colpi con un mazzuolo in gomma, alla base del cilindro stesso. Sollevarlo fino a che risulta accessibile lo spinotto (3) del pistone.

Onde evitare, in fase di rimontaggio, l'operazione difficoltosa di inserimento del pistone all'interno del cilindro, é consigliabile rimuovere i due componenti (cilindro-pistone) accoppiati, procedendo come segue.

Otturare l'apertura del carter con uno strofinaccio, oppure carta morbida, in modo che oggetti estranei o semplici residui solidi, non possano cadere all'interno del basamento.

Rimuovere l'anello elastico (2) dello spinotto (3) dal lato frizione.

Operando dal lato opposto, sfilare lo spinotto (3) quel tanto che basta da disimpegnare la biella dell'albero motore.

5.1.1 - Removing cylinder /  
piston assy

Operations	Ref. Sect.
------------	------------

Remove the heads

Remove the pin (7), the bushes (10) and the head gasket (A) from their seats into the cylinder (Section 4.4).

Use tool part no. **88700.5644** to bring horizontal cylinder piston (8) to TDC.

Extract the cylinder (4). Keep it square and pull gently.

If needed, aid removal rocking the cylinder gently with both hands or tap cylinder base lightly with a plastic mallet. Lift cylinder just enough to give access to gudgeon pin (3).

Cylinder and piston are best removed together.

This will save time on reassembly, as inserting the piston into the cylinder is a delicate, lengthy procedure. The recommended removal procedure is as follows.

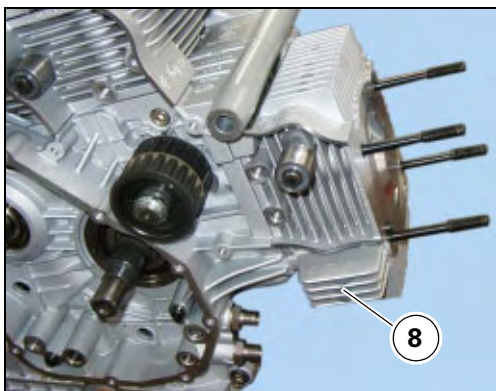
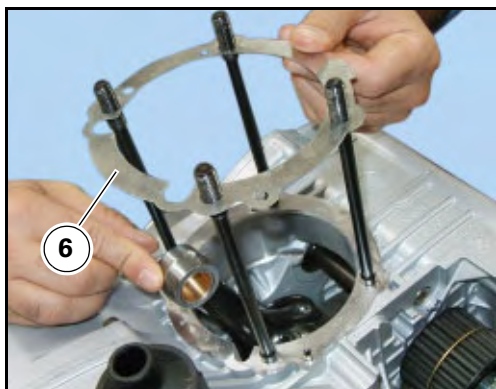
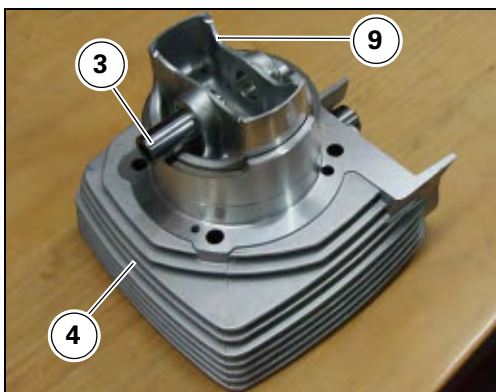
Block off the casing opening with a cloth or with soft paper to prevent foreign matters or solid waste from entering the engine block.

Remove the gudgeon pin (3) circlip (2) on clutch side.

Working from the opposite side, withdraw gudgeon pin (3) just enough to release the connecting rod.



## MOTORE ENGINE



## Gruppo cilindri / Pistoni Cylinder / piston assy

Sfilare completamente il gruppo cilindro-pistone dai prigionieri del basamento.  
Dovendo intervenire sul pistone, sfilarlo con cautela del cilindro.

Rimuovere dai cilindri le guarnizioni (6) di tenuta tra cilindro e carter.

### Importante

Contrassegnare i pistoni in funzione del cilindro di appartenenza:  
V= Verticale - O= Orizzontale

Portare il pistone del cilindro orizzontale (8) vicino al P.M.S. utilizzando l'attrezzo **88700.5644**. Per rimuovere il gruppo cilindro-pistone orizzontale agire analogicamente al cilindro verticale.

Lift the piston-cylinder assembly clear of the stud bolts.

If you need to service the piston, lift gently until clear of the cylinder.

Remove the gaskets (6) placed between cylinder and casing.

### Caution

Mark the pistons with their positions so as to refit each piston to the matching cylinder on reassembly:  
V= Vertical - O= Horizontal

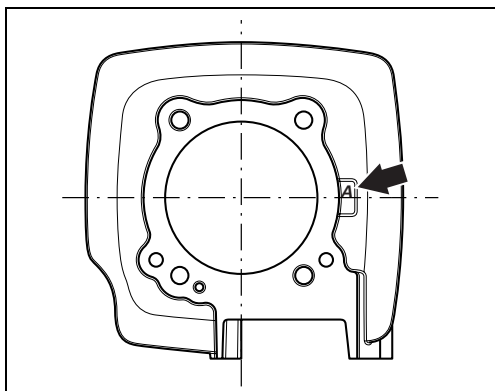
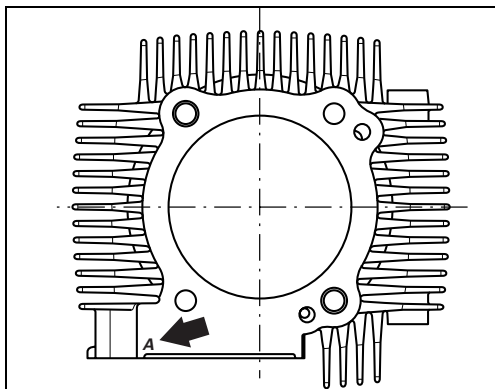
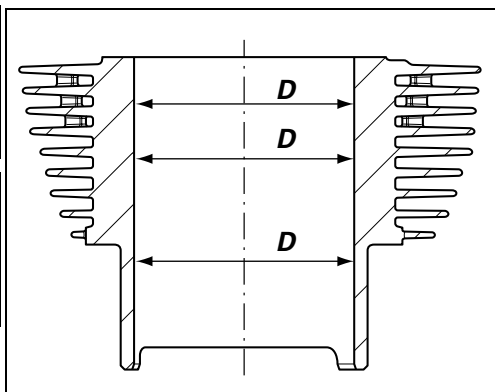
Bring the horizontal cylinder piston (8) to top dead centre using tool part no. **88700.5644**. Repeat operations performed on the vertical cylinder to remove horizontal cylinder-piston assembly.

B

5

**B**

**5**



### 5.1.2 - Revisione componenti gruppo cilindro / pistone

#### Revisione cilindro

Controllare che le pareti siano perfettamente lisce. Effettuare la misurazione del diametro (D) 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 (vedi valori prescritti alla Sez. 1.3).

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.

### 5.1.2 - Overhauling the cylinder / piston assy

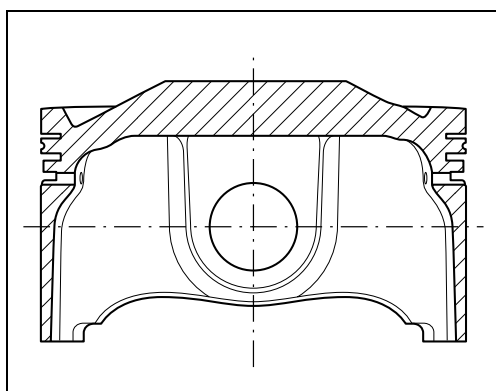
#### Overhauling the cylinder

Check that the inner surface is perfectly smooth. Measure the cylinder bore diameter (D) at three different heights and in two directions at 90° to one another. This makes it possible to obtain the coupling, taper and oval values (see specified values under Sect. 1.3).

Change the cylinder if damaged or excessively worn. The special silicon carbide coating applied to the inner bore provides excellent friction and wear resistance, but prevents grinding.

The cylinders are marked with their class (a letter punched on the side of the cylinder).

Always match cylinder and piston from the same class.

**Revisione 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 (P) del pistone va misurato a **10 mm** dalla base del mantello, in direzione perpendicolare all'asse dello spinotto.

I pistoni devono sempre essere sostituiti in coppia.

**Accoppiamento pistone - cilindro**

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.

Per i valori vedere alla Sez. 1.3.

**Overhauling the piston**

Clean the crown of the piston and the piston ring grooves from carbon deposits.

Inspect the dimensions of the piston carefully: there must be no signs of shrinkage, scoring, cracks or damage. Measure piston diameter (P) **10 mm**

above skirt base, at right angles to the axis of the gudgeon pin.

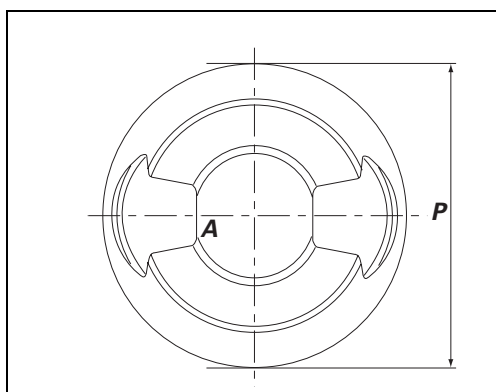
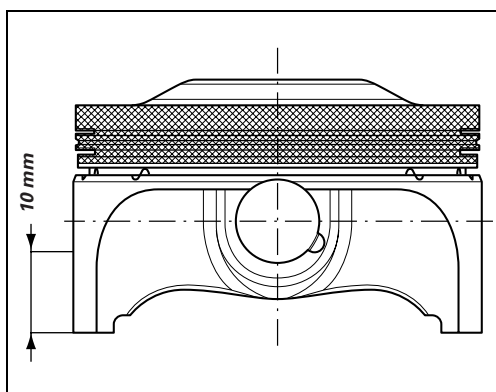
Pistons must always be changed in pairs.

**Piston-cylinder clearance**

Pistons are marked with their class (a letter printed on the piston crown).

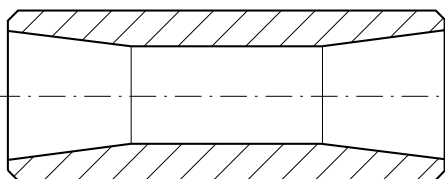
Always match cylinder and piston from the same class.

Please refer Sect. 1.3 for specifications.



B

5



## Revisione 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 boccola piede di biella.

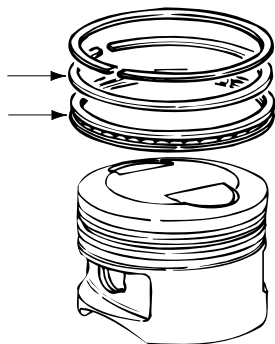
## Overhauling the gudgeon pins

They must be perfectly smooth, without signs of scoring, steps or blueish stains due to overheating. The well-lubricated gudgeon pin must slide smoothly inside the piston.

Assembly clearance must be: **0.002-0.008 mm**

Max allowed wear limit: **0.035 mm**

If you change the gudgeon pin, you must also change the connecting rod small end bush.



## Revisione segmenti

Non devono presentare tracce di forzamenti o rigature. I pistoni di ricambio vengono forniti completi di segmenti e spinotto.

## Accoppiamento segmenti - cave sul pistone

Il limite di usura massimo ammesso è di **0,15 mm** per il segmento superiore (1°) e di **0,10 mm** per gli altri (2° e raschiaolio).

## Overhauling the piston rings

The piston rings must not show any signs of forcing or scoring. Spare pistons are supplied with piston rings and gudgeon pin.

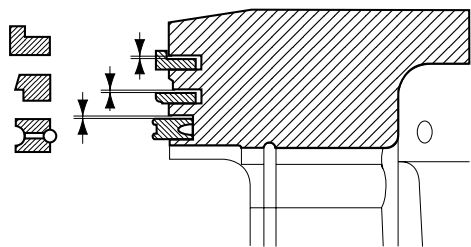
## Piston ring-piston groove clearance

Top (1st) ring max. wear limit: **0.15 mm**

Other rings (2nd ring and scraper ring) wear limit: **0.10 mm**

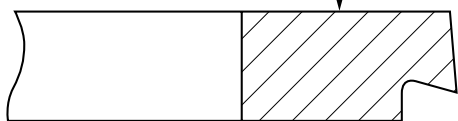
## Note

The mark punched on piston rings must always be facing up.

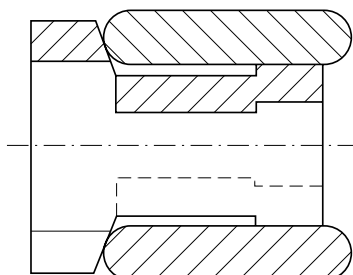


2° segmento  
2nd piston ring

**MARK**

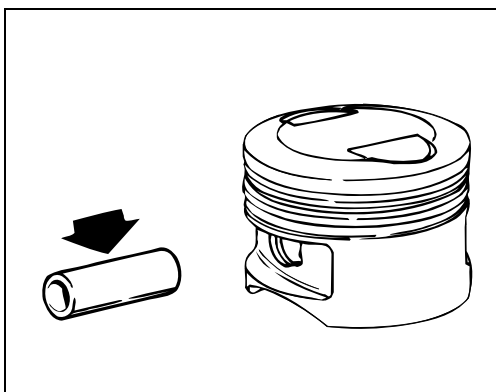


raschiaolio / scraper ring



## Note

La marcatura va sempre rivolta verso l'alto nell'accoppiamento pistone-segmenti.



## Accoppiamento spinotto - pistone

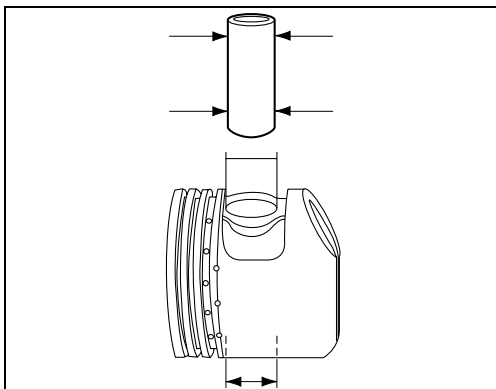
Misurare il diametro della sede dello spinotto sul pistone.

Misurare il diametro dello spinotto.

Limite di usura massimo:  
**0,025 mm**

### Note

Sostituendo lo spinotto è necessario sostituire anche il piede di biella.



## Accoppiamento segmenti - cilindro

E' importante che il rilevamento venga fatto con segmento (A) posizionato perfettamente in "squadro" nel cilindro. A tal proposito inserire nel cilindro il pistone (9) nudo sul quale appoggiare il segmento da controllare.

Misurare la distanza tra le estremità del segmento:

Segmento superiore e intermedio

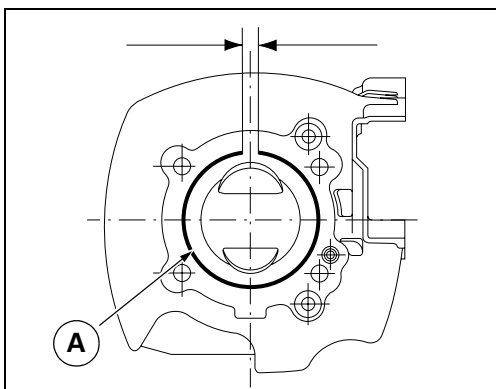
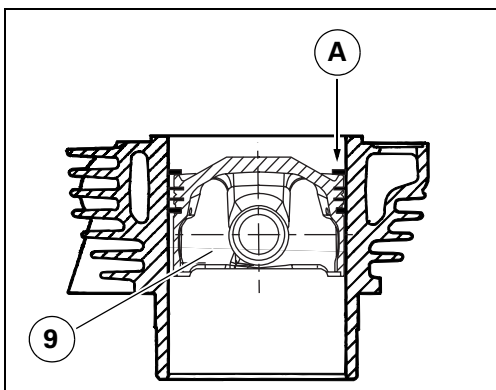
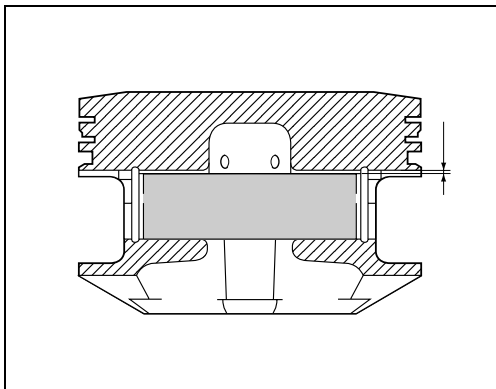
(nominale): **0,20 ÷ 0,40 mm**

Limite di usura: **0,80 mm**.

Segmento raschiaolio (nominale):

**0,30 ÷ 0,60 mm**

Limite di usura: **1,0 mm**.



## Gudgeon pin-piston clearance

Measure the diameter of the piston hole that accommodates the gudgeon pin.

Measure gudgeon pin diameter.

Wear limit:  
**0.025 mm**

### Note

If you change the gudgeon pin, you must also change the connecting rod small end bush.

## Piston rings-cylinder clearance

It is important that piston ring (A) be perfectly square to cylinder during measurement. To this end, fit the piston (9) without the piston rings into the cylinder and place the piston ring to be measured on top of the piston. Measure the piston ring end gap:

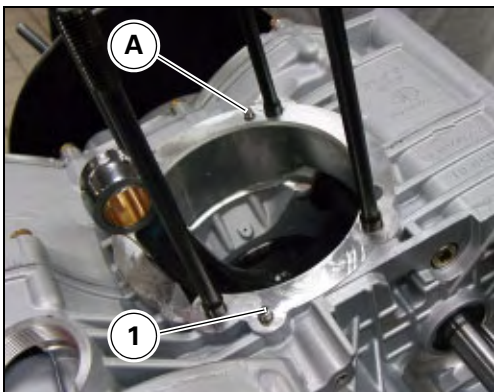
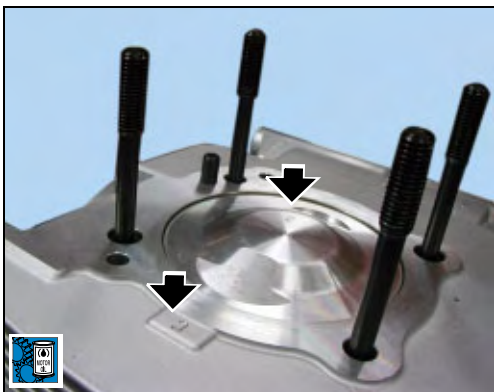
Top ring and second ring (nominal):

**0.20 - 0.40 mm**

Wear limit: **0.80 mm**.

Oil scraper ring (nominal): **0.30 - 0.60 mm**

Wear limit: **1.0 mm**.

**B****5****5.1.3 - Rimontaggio gruppo  
cilindro / pistone**

Se si utilizzano gruppi nuovi, è necessario accoppiare cilindri e pistoni della stessa selezione: La lettera che indica la selezione del cilindro è stampigliata sul lato superiore del cilindro stesso, nella superficie di accoppiamento tra cilindro e testa; quella che indica la selezione del pistone è stampigliata sul cielo, in mezzo alle due sacche valvole.

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 marcatura va sempre rivolta verso il cielo del pistone). Utilizzando un attrezzo universale, inserire delicatamente il pistone dentro al cilindro (è bene lubrificare con olio motore l'interno del cilindro prima dell'introduzione) facendo attenzione che la sacca valvola più stretta deve trovarsi in corrispondenza dello scarico.

Pulire da precedenti incrostazioni e sgrassare le superfici di contatto del semicarterm e dei cilindri. Verificare che sul basamento siano installati la spina (1) di passaggio olio alle teste e la spina (A) di centraggio dei cilindri.

**5.1.3 - Refitting cylinder /  
piston assy**

If you are using new cylinders and pistons, match cylinders and pistons from the same class.

Cylinder class is identified by a letter punched on cylinder top face in the cylinder / head contact surface. Piston class is punched on the piston crown, between the two valve pockets.

If piston and cylinder were separated during disassembly, rotate piston rings so that their open ends are spaced 120 degrees apart. Note that piston ring mark must be facing up (pointing to piston crown). Lubricate cylinder inner bore with engine oil. Use an all-purpose tool to slide piston gently into cylinder with the smaller valve pocket placed at exhaust end.

Clean off any carbon deposits and degrease the mating surfaces of engine casings and cylinders. Ensure that the engine block includes the pin (1) allowing oil flow to the head and the cylinder centring pin (A).





Applicare sulla superficie di contatto (6) uno strato di guarnizione liquida come mostrato in figura.

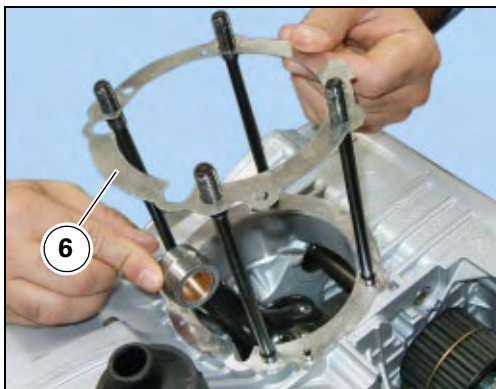
Apply liquid gasket to the gasket (6) as shown in the figure.

Posizionare la guarnizione (6) sul carter con la scritta "TOP" verso l'alto.

When fitting the gasket (6) onto the casing, "TOP" should be face up.

Utilizzando l'attrezzo cod. **88700.5644** portare il piede di biella vicino al punto morto superiore. Inserire il gruppo pistone-cilindro nei prigionieri del carter.

Use tool part no. **88700.5644** to bring connecting rod small end to TDC. Slide the cylinder-piston assembly onto the casing stud bolts.



Portare il piede di biella all'interno del pistone in corrispondenza del foro dello spinotto (3) ed inserire quest'ultimo dopo averlo lubrificato. Lo spinotto deve essere libero di scorrere nella boccia del piede di biella e nel pistone (9). Chiudere l'apertura del carter con uno straccio per impedire che qualcosa possa cadere all'interno, quindi inserire l'anello di fermo (2).

Push connecting rod small end into the piston so as to line up gudgeon pin (3) hole. Lubricate and fit gudgeon pin. Gudgeon pin must slide smoothly inside the con-rod small end bushing and piston (9). Block off casing opening with a cloth, then fit circlip (2).

## Caution

At reassembly always use new circlips (2).

Press cylinder (4) down until it contacts the casing.



## Importante

Utilizzare ad ogni montaggio anelli di fermo (2) nuovi.

Apply liquid gasket onto the gasket (6).

Spingere il cilindro (4) in basso a contatto con la base del carter.

## Caution

Position the locating pin (7), the head gasket (A) (Sect. 4.4) and the centring bush (10).

Applicare guarnizione liquida sulla guarnizione (6).

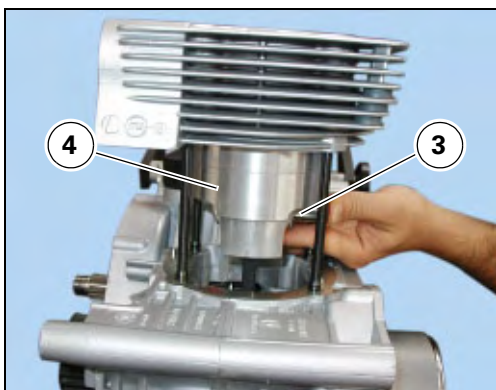
Perform same operations to the other cylinder.

## Importante

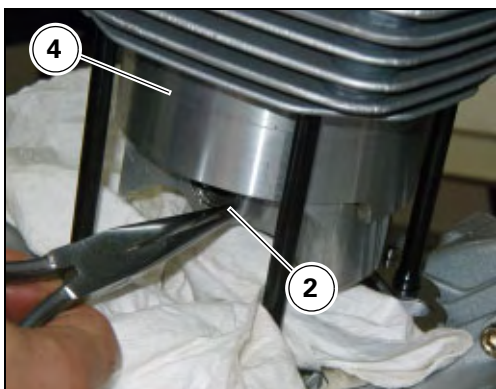
Posizionare la spina di riferimento (7), la guarnizione di testa (A) (Sez. 4.4) e la boccia di centraggio (10).

Eseguire le stesse operazioni per l'altro cilindro.

Operations	Ref. Sect.
Refit heads on the engine	4.4



Operazioni	Rif. Sez.
Rimontare le teste sul motore	4.4



B

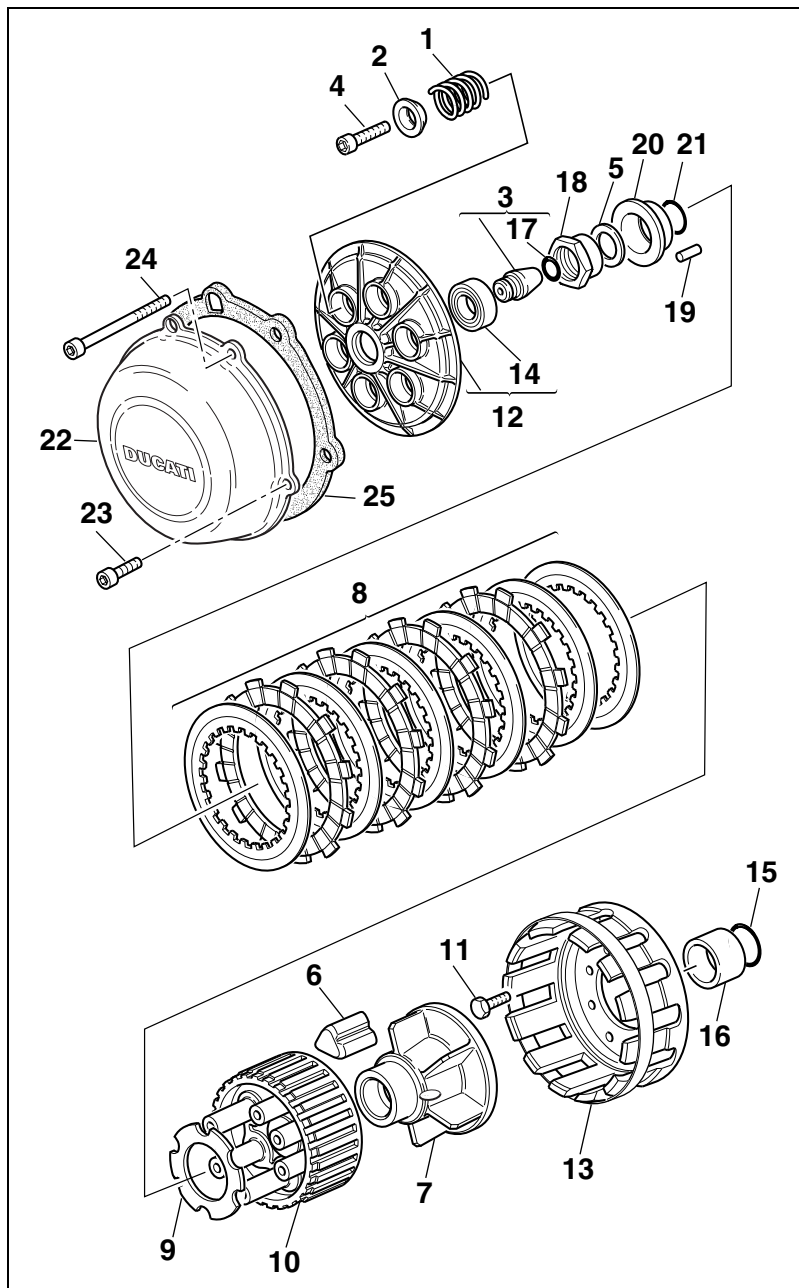
6

- 1 Molla frizione
- 2 Scodellino
- 3 Perno comando frizione
- 4 Vite
- 5 Rosetta di sicurezza
- 6 Gommino
- 7 Mozzo parastrappi
- 8 Serie dischi frizione
- 9 Rosetta di appoggio
- 10 Tamburo frizione
- 11 Vite
- 12 Spingidisco
- 13 Campana frizione
- 14 Cuscinetto
- 15 Guarnizione O-Ring
- 16 Distanziale
- 17 Guarnizione O-Ring
- 18 Dado
- 19 Spina
- 20 Bussola
- 21 Guarnizione O-Ring
- 22 Coperchio protezione frizione
- 23 Vite
- 24 Vite
- 25 Guarnizione coperchio frizione

- 1 Clutch spring
- 2 Cap
- 3 Clutch control pin
- 4 Screw
- 5 Safety washer
- 6 Rubber block
- 7 Cush drive rubber hub
- 8 Clutch plates
- 9 Thrust washer
- 10 Clutch drum
- 11 Screw
- 12 Pressure plate
- 13 Clutch housing
- 14 Bearing
- 15 O-ring
- 16 Spacer
- 17 O-ring
- 18 Nut
- 19 Pin
- 20 Bush
- 21 O-ring
- 22 Clutch protection cover
- 23 Screw
- 24 Screw
- 25 Clutch cover gasket

## 6.1 - GRUPPO FRIZIONE: FRIZIONE

## 6.1 - CLUTCH ASSEMBLY: CLUTCH



### Importante

I riferimenti in grassetto all'interno di questo capitolo indicano che i particolari richiamati non sono presenti nelle immagini a fianco del testo, ma devono essere ricercati nella presente tavola esplosa.

### Caution

Bold reference numbers in this section identify parts shown in this exploded view diagram. These parts do not appear in the figures near the text.

**6.1.1 - Descrizione gruppo frizione**

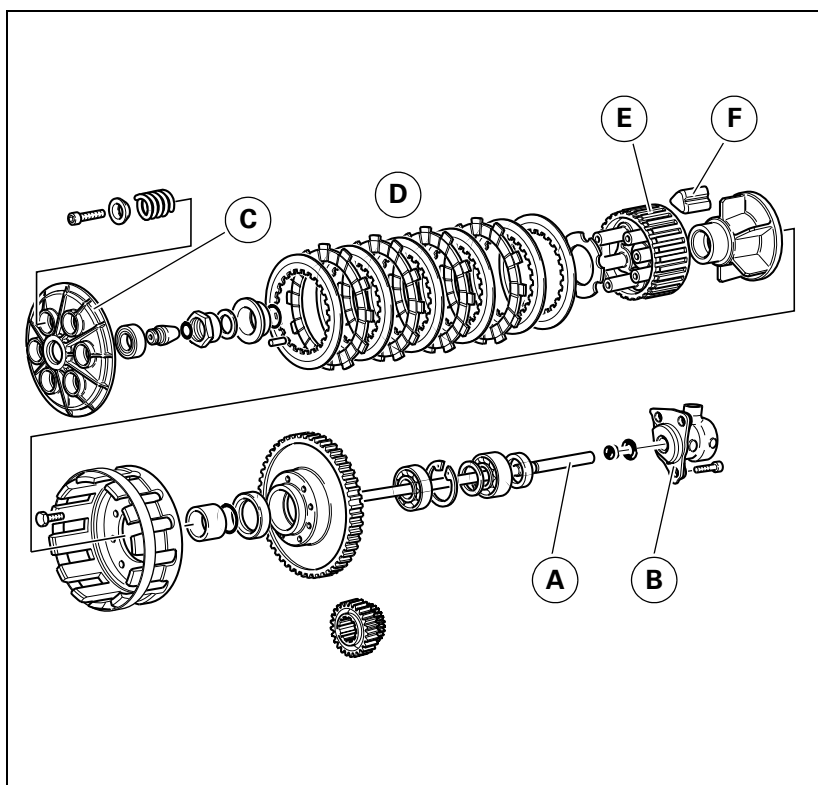
Il disinnesto della frizione è realizzato utilizzando un gruppo di rinvio composto da un pistoncino (A) di spinta che agisce all'interno di un supporto, solidale al coperchio alternatore. Detto pistoncino (A) spinge un'asta (B) di comando, inserita nell'albero primario del cambio, che a sua volta aziona il piatto spingidischi (C), posto all'estremità del pacco dischi (D).

La trasmissione del moto dal tamburo (E) all'albero primario è realizzata con l'utilizzo di particolari gommini (F) 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.

**6.1.1 - Clutch assembly**

The clutch is disengaged by a drive unit consisting of a thrust piston (A) accommodated inside a support mounted to the generator cover. This piston (A) pushes a pushrod (B), which runs through gearbox primary shaft and operates the pressure plate (C) located on top of the clutch plate pack (D).

Motion is transmitted from the drum (E) to the primary shaft through special rubber cush drive damper pads (F), which make clutch engagement softer and avoid repercussion to transmission parts. Before operating on the internal clutch parts, check for proper operation. 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;
- 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 of clutch malfunctioning.

**A clutch which does not disengage may be caused by:**

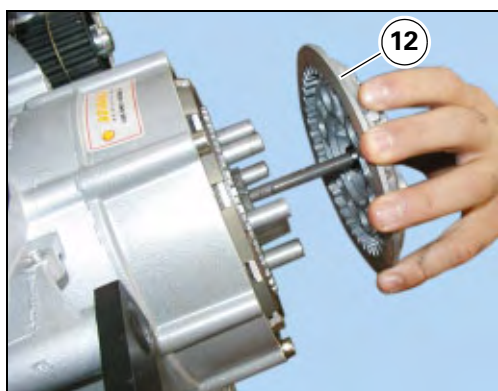
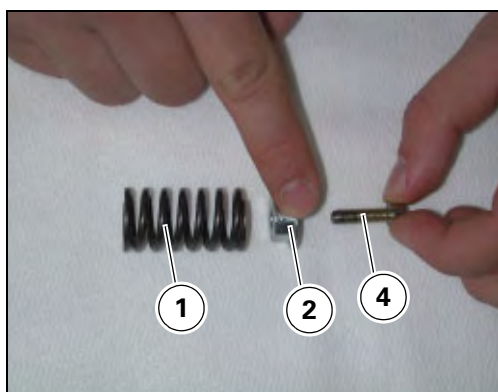
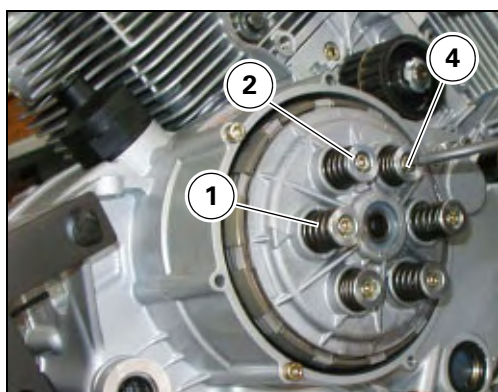
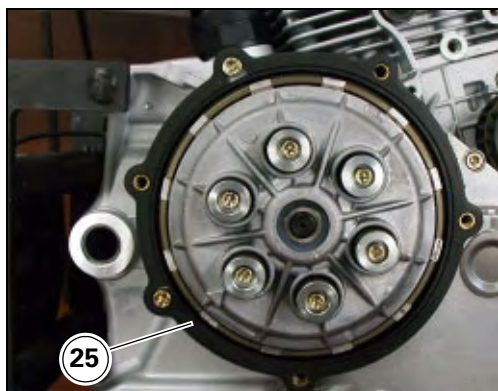
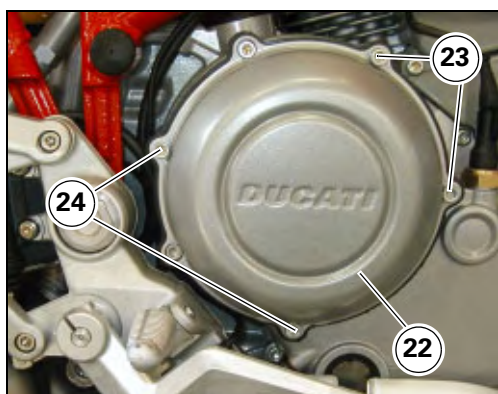
- excessive play of the control lever;
- distorted clutch plates;
- incorrect spring tension;
- faulty clutch mechanism;
- excessive wear of the hub or clutch housing.

**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 tabs and clutch housing;
- worn gear/clutch housing bearings;
- worn cush drive rubber pads;
- the presence of metal particles (filings) on the gear teeth.



## 6.1.2 - Smontaggio frizione

### Note

Per una migliore chiarezza le immagini rappresentano un motore rimosso dal telaio.

Svitare le due viti (23) e le due viti (24) di fissaggio del coperchio ispezione frizione (22).  
Rimuovere il coperchio e la guarnizione insonorizzante (25).

Svitare le viti (4) di fissaggio ed estrarre gli scodellini (2) e le molle (1) della frizione.

Sfilare lo spingidisco (12).

## 6.1.2 - Disassembling the clutch

### Note

For precision purposes, the figures show an engine removed from the frame.

Undo the two screws (23) and the two clutch inspection cover (22) retaining screws (24).  
Remove the cover and the soundproofing gasket (25).

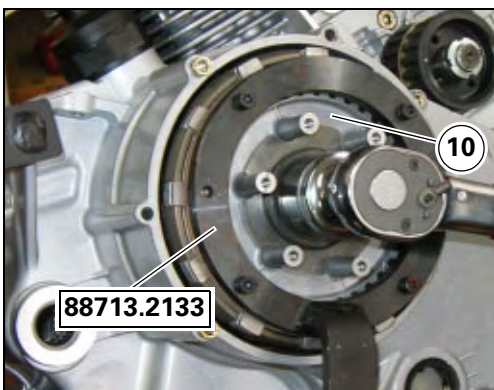
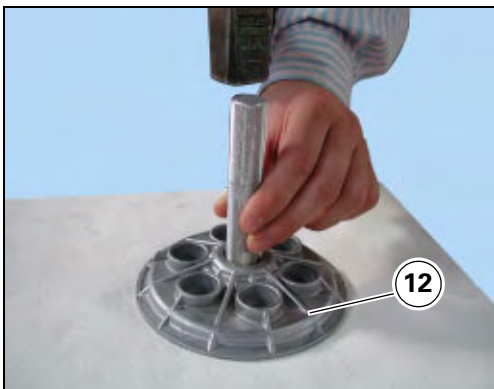
Unscrew the retaining screws (4) and remove the spring caps (2) and the clutch springs (1).

Pull out the pressure plate (12)



B

6



Utilizzando un punzone adatto e un martello in plastica rimuovere il perno (3) di appoggio asta di reazione frizione e relativa guarnizione OR (17).

Utilizzando poi un tampone di diametro opportuno rimuovere anche il cuscinetto (14) montato dal lato interno dello spingidisco (12)

## Note

Sostituire sempre il cuscinetto rimosso con questa procedura.

Estrarre la serie dei dischi (8) 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 (10) utilizzando l'attrezzo **88713.2133** e svitare il dado di fissaggio (18).

Using the suitable drift and a plastic mallet, remove clutch pushrod pin (3) and O-ring (17).

Then remove the bearing (14) from pressure plate (12) inner side with a drift having suitable diameter.

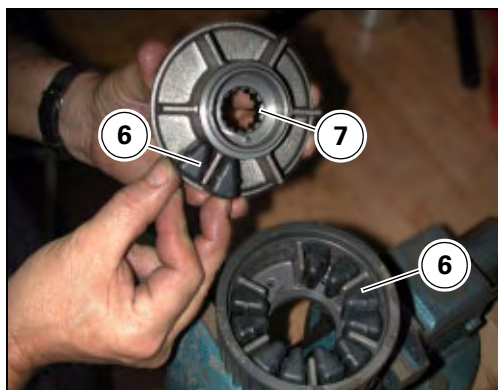
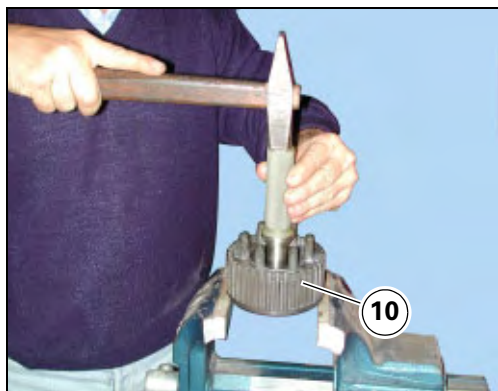
## Note

Always replace the bearing if removed as described above.

Slide out the clutch plates (8).  
Keep the plates in the same order as originally fitted. You may find it convenient to tie the plates together while putting them on the bench.

Secure the clutch drum (10) using service tool part no. **88713.2133** and remove the securing nut (18).





## Gruppo frizione Clutch assembly

Sfilare la rosetta di sicurezza (5), la bussola (20), la relativa guarnizione OR (21) e la rosetta di appoggio (9).

Sfilare il tamburo (10) completo di parastrappi dall'albero.

Dovendo sostituire i gommini parastrappi (6) è necessario utilizzare un tampone con il quale spingere fuori dal tamburo (10) frizione il mozzo parastrappi (7) vincendo la resistenza offerta dai sopracitati gommini.

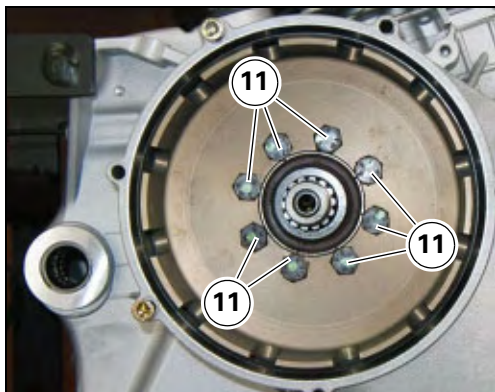
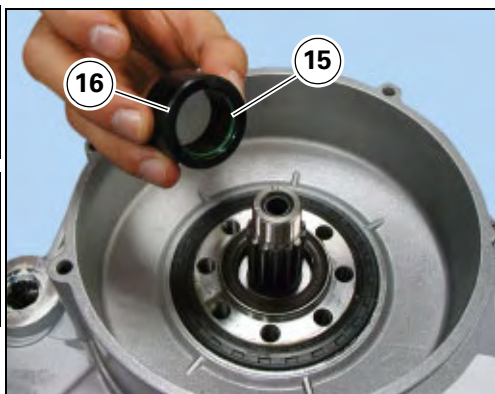
Remove safety washer (5), bush (20), O-ring (21) and thrust washer (9).

Pull out the drum (10) with cush drive rubbers from the clutch shaft.

If you need to change the cush drive rubbers (6), use a drift to knock cush drive rubber hub (7) out of clutch drum (10) and counteract the resistance provided by the cush drive rubbers.

**B**

**6**

**B****6**

Sfilare il distanziale (16) facendo attenzione alla guarnizione OR (15) posizionata al suo interno. Verificare visivamente le condizioni della guarnizione OR ed eventualmente sostituirla.

Posizionare l'attrezzo cod. **88713.2133**, per impedire la rotazione della campana durante l'allentamento delle viti (11).

### 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 (11) che fissano la campana frizione all'ingranaggio della primaria.  
Sfilare la campana frizione.

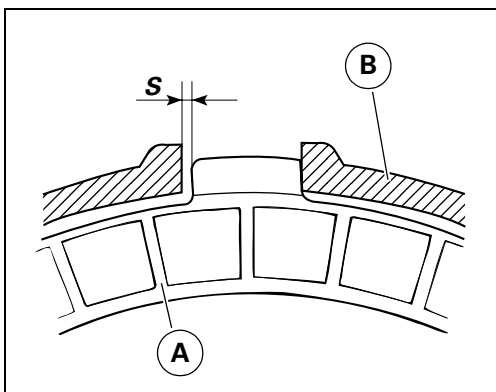
Slide out spacer (16). Take care not to lose the inner O-ring (15). Visually check the O-ring for proper conditions. Replace, if necessary.

Install tool part no. **88713.2133** to hold clutch housing steady while you loosen the screws (11).

### Note

If no cover parts need to be serviced, leave the clutch housing assembly and the primary drive gear fitted into the clutch cover.

Undo the eight screws (11) securing the clutch housing to the primary drive gear.  
Remove the clutch housing.



## 6.1.3 - Revisione e verifiche componenti frizione

### 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.

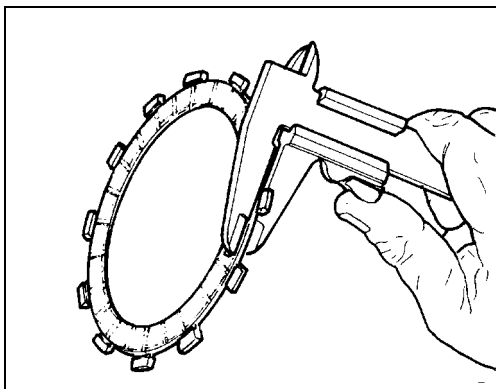
## 6.1.3 - Checking and overhauling the clutch components

### 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**.

If it does, change the plates and, if necessary, the clutch housing.



### Revisione 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**.

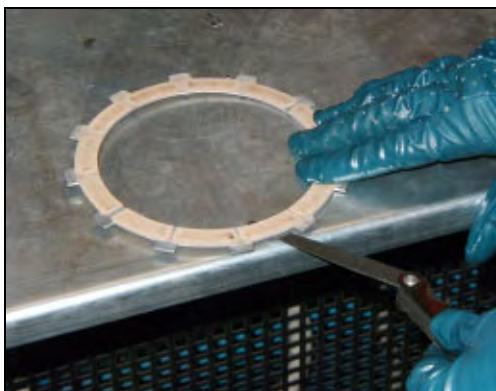
### Overhauling the clutch plates

The clutch plates must not show any signs of blackening, grooves or deformation.

Measure the thickness of the drive plates (friction plates). It should not be less than **2.8 mm**.

Place the plate on a flat surface and check the amount of deformation with a feeler gauge.

Max flatness error: **0.2 mm**.



### Revisione 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.

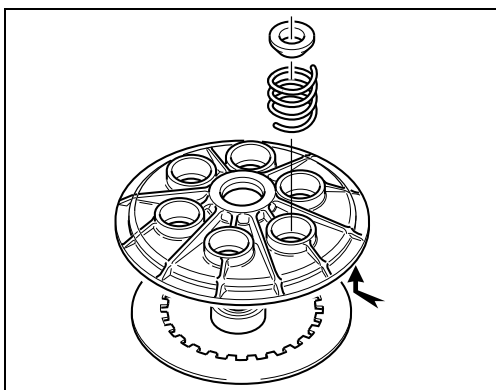
Controllare le condizioni dei bicchierini guida molla e sostituire sempre, ad ogni revisione, gli scodellini di tenuta molla.

### Overhauling the pressure plate

Check bearing condition. Change bearing if you find too much play.

Check surface that contacts 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 guides. Change the spring retainers at every overhaul.



### Revisione molle frizione

Misurare la lunghezza libera "L" di ogni molla:

Lunghezza minima: **36,5 mm**.

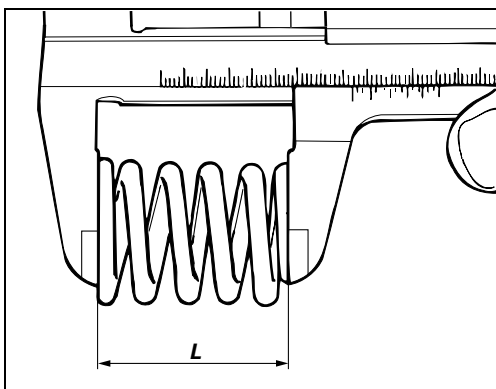
Sostituire sempre ogni molla che risulti inferiore a tale limite.

### Overhauling the clutch springs

Measure the length "L" of the uncompressed springs:

Minimum length: **36.5 mm**.

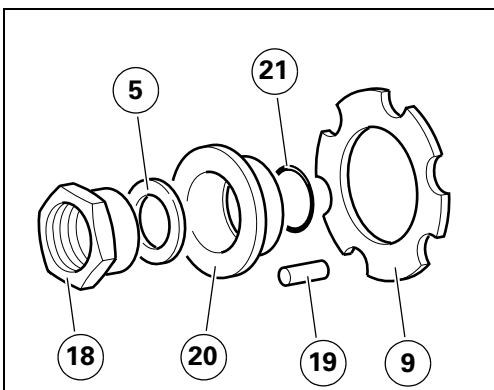
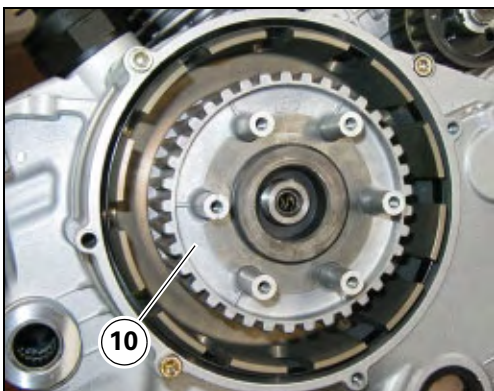
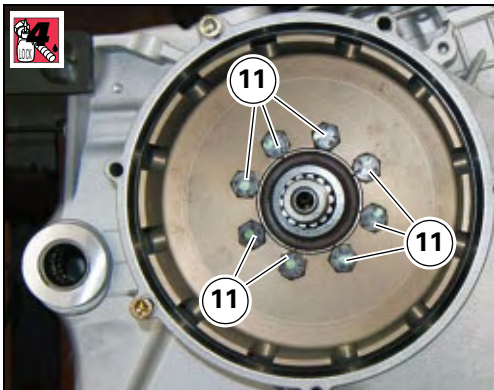
Change any springs which are shorter than that.





B

6



## 6.1.4 - Rimontaggio frizione

Assemblare la campana frizione all'ingranaggio della primaria. Applicare frenafili sul filetto delle otto viti (11) di fissaggio ed impuntarle sull'ingranaggio.

### Importante

Le viti di fissaggio della campana devono essere nuove.

Bloccare le viti (11) di fissaggio alla coppia prescritta, operando a croce (Sez. 1.4).

Inserire sull'albero primario il distanziale (16), con guarnizione OR (15) opportunamente lubrificato. Il lato con OR va rivolto verso il motore.

Montare il tamburo frizione (10), completo di parastrappi, sull'albero primario.

Inserire i seguenti particolari sull'estremità dell'albero primario:

- la rosetta di appoggio (9);
- la guarnizione OR (21);
- la bussola (20) con perno di centraggio (19) sul mozzo parastrappi;
- la rondella di sicurezza (5) e il dado (18).

Bloccare il tamburo frizione utilizzando l'attrezzo **88713.2133** e serrare il dado di fissaggio alla coppia prescritta (Sez. 1.4).

## 6.1.4 - Reassembling the clutch

Fit clutch housing to primary drive gear.

Apply threadlocker onto the eight retaining screws (11) and fit them into the gear.

### Caution

Use new retaining screws for the clutch housing.

Tighten the screws (11) to the specified torque working crossways (Section 1.4).

Fit the spacer (16) with O-ring (15) duly lubricated onto the primary shaft. The O-ring side should face the engine.

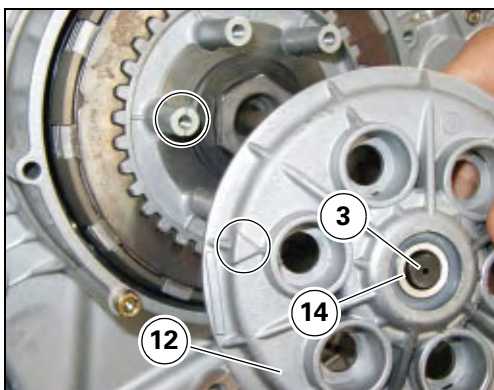
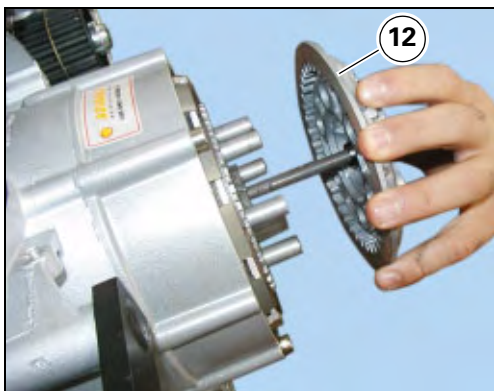
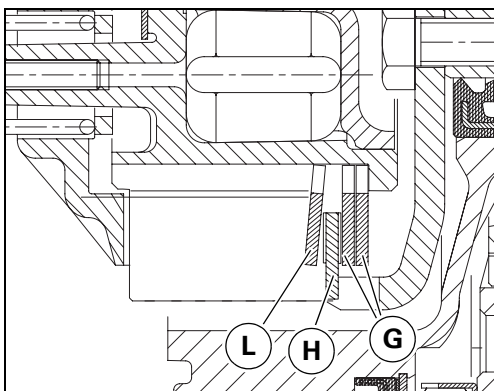
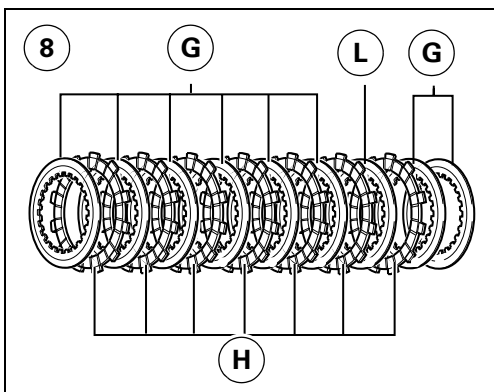
Fit clutch drum (10) with cush drive rubber on the primary shaft.

Fit the following on the primary shaft:

- thrust washer (9);
- O-ring (21);
- bush (20) with centring pin (19) on the cush drive hub;
- safety washer (5) and nut (18).

Secure clutch drum using service tool part no. **88713.2133** and tighten nut to the specified torque (Sect. 1.4).

## MOTORE ENGINE



## Gruppo frizione Clutch assembly

Introdurre la serie dei dischi frizione (8) rispettando il seguente ordine (vedi Figura):

- due dischi condotti (G) spessore **2 mm**;
- un disco conduttore (H) spessore **3 mm**;
- un disco bombato (L) spessore **1,5 mm**, montato come in sezione;
- la serie di sei dischi conduttori (H), alternati ai sei dischi condotti (G) l'ultimo di questi chiuderà il pacco frizione.

Inserire il perno di comando (3) nel cuscinetto (14) del piatto spingidisco (12).

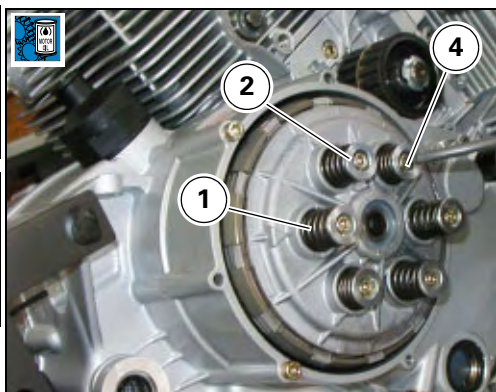
Montare il piatto spingidisco (12) posizionato in modo che il riferimento praticato all'estremità di uno dei perni del tamburo, corrisponda con quello praticato ai margini del foro sullo spingidisco.

Insert the set of clutch plates (8) in the following order (see Figure):

- two driven plates (G), thickness **2 mm**;
- one drive plate (H), thickness **3 mm**;
- one spring plate (L), thickness **1.5 mm**, see position in cross-section;
- 6 drive plates (H), alternating them with 6 driven plates (G), the last driven plate goes in last to complete the pack.

Insert the control pin (3) in the pressure plate (12) bearing (14).

Fit the pressure plate (12) so that the mark etched at the end of one of the drum pins is lined up with the mark on the edge of the pressure plate hole.



## Gruppo frizione Clutch assembly

Inserire in ogni cavità una molla (1) e uno scodellino (2) e impuntare le viti (4) di fissaggio, dopo aver lubrificato il filetto con olio motore.

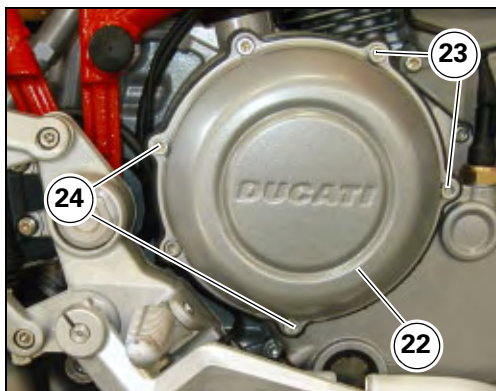
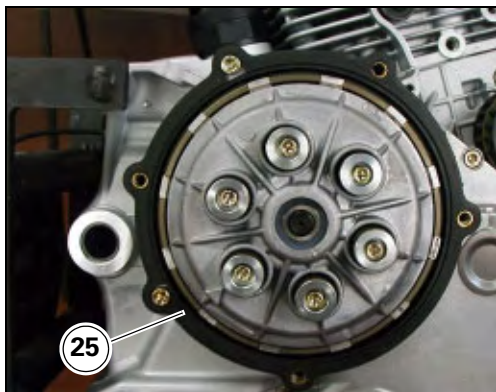
Avvitare progressivamente le viti (4), procedendo a croce, quindi bloccarle alla coppia prescritta (Sez. 1.4).

Posizionare la guarnizione (25) e il coperchio (22) di ispezione frizione serrando a coppia (Sez. 1.4) le viti di fissaggio (24) e (23).

Fit a spring (1) and cap (2) into each hole and fit the retaining screws (4) after lubricating their threads with engine oil.

Tighten the screws (4) working crossways and then tighten to the specified torque (Sect. 1.4).

Position the gasket (25) and the clutch inspection cover (22) and then tighten the retaining screws (24) and (23) to the specified torque (Sect. 1.4).





## MOTORE ENGINE

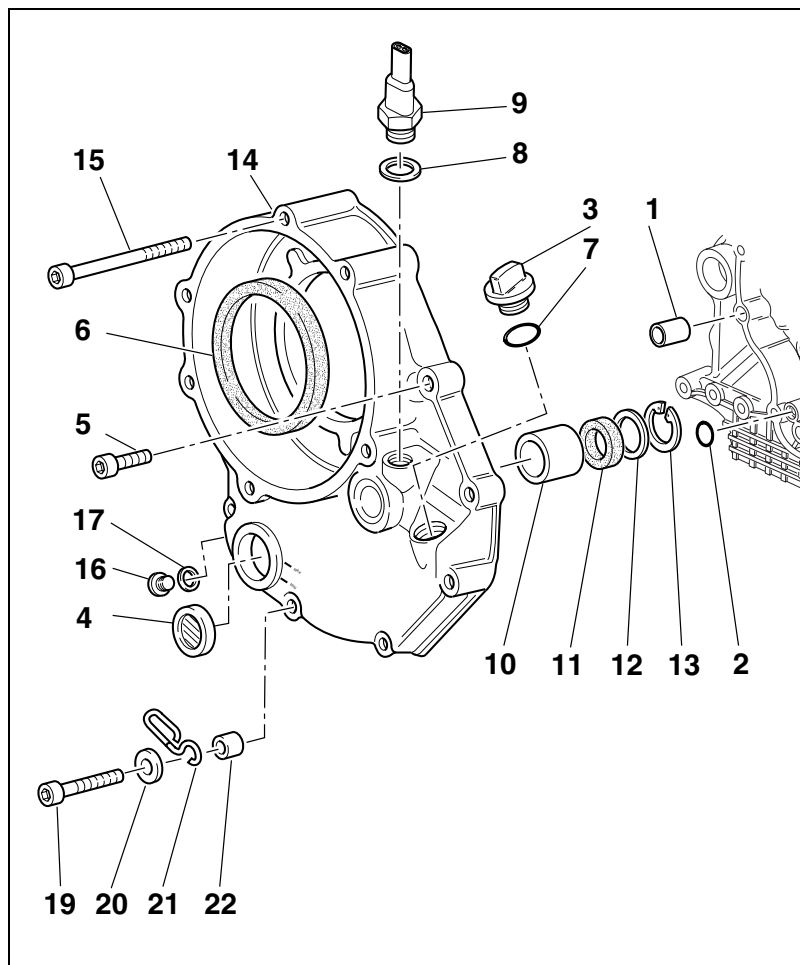
- 1 Boccia di riferimento
- 2 Guarnizione O-Ring
- 3 Tappo
- 4 Tappo ispezione livello olio
- 5 Vite
- 6 Anello
- 7 Guarnizione O-Ring
- 8 Guarnizione
- 9 Interruttore
- 10 Boccia
- 11 Anello di tenuta
- 12 Rosetta rasamento
- 13 Anello Seeger
- 14 Coperchio lato frizione
- 15 Vite
- 16 Tappo
- 17 Guarnizione
- 18 Grano filettato
- 19 Vite
- 20 Rosetta
- 21 Passacavo
- 22 Distanziale

- 1 Centring bush
- 2 O-ring
- 3 Blanking plug
- 4 Oil inspection plug
- 5 Screw
- 6 Circlip
- 7 O-ring
- 8 Gasket
- 9 Switch
- 10 Bush
- 11 Seal
- 12 Shim
- 13 Snap ring
- 14 Cover, clutch side
- 15 Screw
- 16 Blanking plug
- 17 Gasket
- 18 Threaded dowel
- 19 Screw
- 20 Washer
- 21 Cable guide
- 22 Spacer

## Gruppo frizione Clutch assembly

### 6.2 - GRUPPO FRIZIONE: COPERCHIO FRIZIONE

### 6.2 - CLUTCH ASSEMBLY: CLUTCH COVER

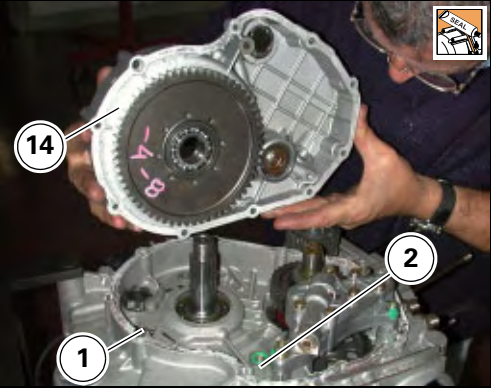
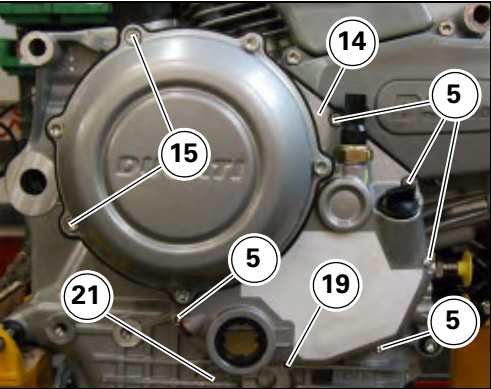


#### Importante

I riferimenti in grassetto all'interno di questo capitolo indicano che i particolari richiamati non sono presenti nelle immagini a fianco del testo, ma devono essere ricercati nella presente tavola esplosa.

#### Caution

Bold reference numbers in this section identify parts shown in this exploded view diagram. These parts do not appear in the figures near the text.



Gruppo frizione  
Clutch assembly

6.2.1 - Smontaggio  
coperchio frizione

Operazioni	Rif. Sez.
------------	-----------

Rimuovere la campana  
frizione

Scollegare il sensore pressione olio.

Note

Per una migliore chiarezza le  
immagini rappresentano un motore  
rimosso dal telaio.

Svitare e rimuovere le cinque viti  
corte (5) e le due viti lunghe (15) di  
fissaggio del coperchio frizione (14) al  
carter.  
Rimuovere la vite (19) recuperando il  
distanziale (22), la rosetta (20) ed il  
passacavo (21).  
Aiutandosi con un martello di plastica,  
battere in vari punti sul contorno del  
coperchio per favorire il distacco dello  
stesso dal semicarter.  
Rimuovere il coperchio frizione dal  
semicarter facendo attenzione alla  
boccola di centraggio (1).

Importante

È possibile rimuovere il coperchio  
frizione (14) completo di campana  
frizione e ingranaggio primario.

Sfilare dal semicarter la guarnizione  
OR (2) in prossimità del foro di  
passaggio olio.

6.2.1 - Removing the clutch  
cover

Operations	Ref. Sect.
------------	------------

Remove clutch housing

Disconnect oil pressure sensor.

Note

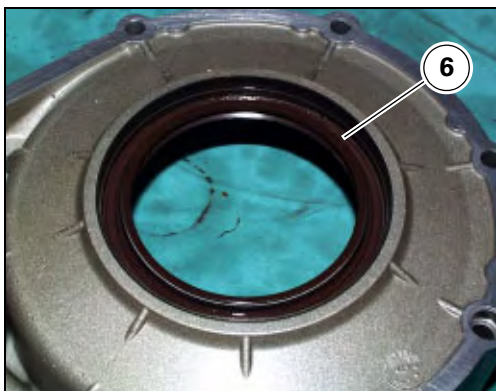
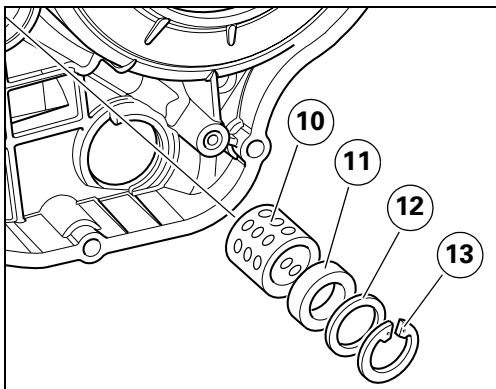
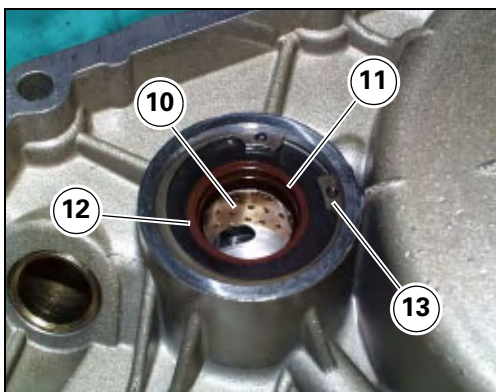
For precision purposes, the figures  
show an engine removed from the  
frame.

Undo and remove five short screws  
(5) and the two long screws (15)  
securing the clutch cover (14) to the  
crankcase.  
Remove the screw (19), the spacer  
(22), washer (20) and cable bracket  
(21).  
Tap along cover edge with a plastic  
head mallet to disconnect the cover  
from the casing.  
Remove clutch cover from casing.  
Take care not to lose the pilot bush  
(1).

Caution

When removed, the clutch cover (14)  
can be complete with clutch housing  
and primary drive gear.

Remove the O-ring (2) close to the  
lubrication drill from the casing.



## 6.2.2 - Scomposizione coperchio frizione

Rimuovere dal coperchio il tappo (3) e relativa guarnizione OR (7), il sensore pressione olio motore (9) e relativa guarnizione (8), il tappo (16) e la relativa guarnizione (17).

Rimuovere l'anello seeger (13) e sfilare il rasamento (12) e l'anello di tenuta (11).

La boccia forata (10) è montata a interferenza sul coperchio. Per la sua rimozione è necessario disporre di un estractore adatto.

Verificare visivamente le condizioni dell'anello di tenuta (11) ed eventualmente sostituirlo.

Per verificare le condizioni dell'anello di tenuta (6) montato nel coperchio frizione, tra campana frizione e ingranaggio primario, è necessario rimuovere detti componenti (Sez. 6.1).

## 6.2.2 - Disassembling the clutch cover

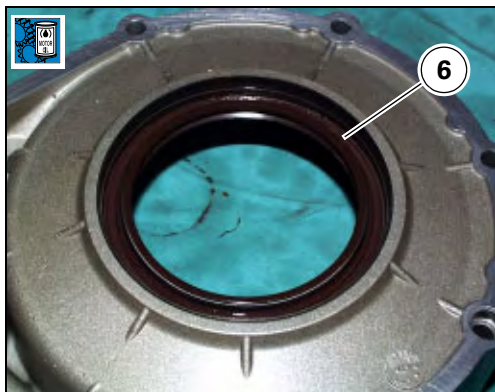
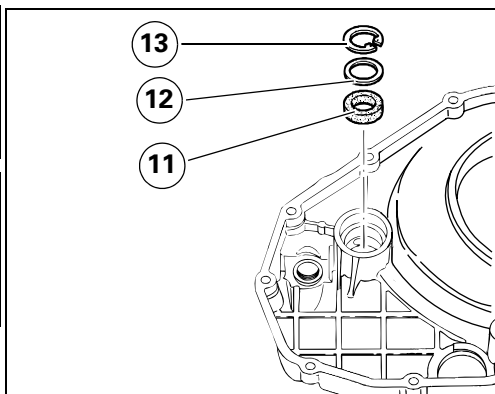
Remove the plug (3) with the O-ring (7), the engine oil pressure sensor (9) with the seal (8) and the plug (16) with the seal (17) from the cover.

Remove the circlip (13) and withdraw the shim (12) and the seal (11).

The drilled bush (10) is an interference fit in the cover. Remove with a suitable puller.

Visually inspect the seal (11) and replace as required.

Remove the above parts to check the seal (6) into the clutch cover, between the clutch housing and the primary gear (Sect. 6.1).



## Gruppo frizione Clutch assembly

### 6.2.3 - Ricomposizione coperchio frizione

Se è stata sostituita, installare la boccola (10) all'interno della cava nel coperchio frizione utilizzando un tampone adatto o una pressa per spingerla in battuta.

In caso di sostituzione dell'anello di tenuta (11), rimontare il particolare nuovo all'interno del coperchio frizione disponendolo con il lato sprovvisto di molla rivolto verso il seeger (13).

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 (12) e il seeger (13).

#### Importante

Affinché l'anello di tenuta (11) lavori correttamente, deve risultare un gioco di montaggio tale da permettere la rotazione del seeger (13).

Se è stato rimosso, installare l'anello di tenuta (6) nuovo sul coperchio frizione, posizionato con il lato provvisto di molla rivolto verso l'interno (vedi figura), e lubrificare i labbri di tenuta con olio motore.

Montare il tappo (3) e la guarnizione (7). Montare il sensore (9) e la guarnizione (8). Montare il tappo (16) e la guarnizione (17).

### 6.2.3 - Reassembling the clutch cover

If the bush (10) needs to be replaced, fully seat the new bush in the clutch cover with a suitable drift or a press.

If the seal (11) needs to be replaced, fit the new seal into the clutch cover. Its side with no spring should face the snap ring (13).

Before fitting the snap ring, ensure that its seat shows no burrs which might damage the seal.

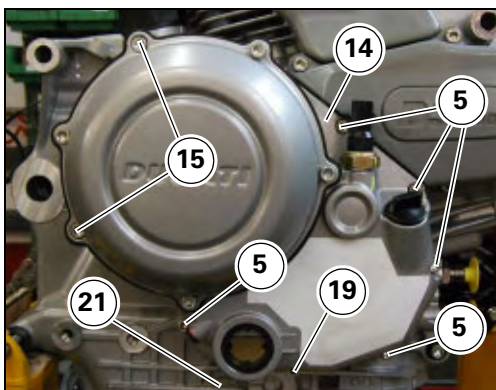
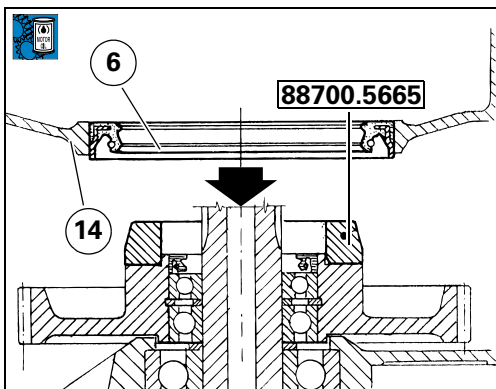
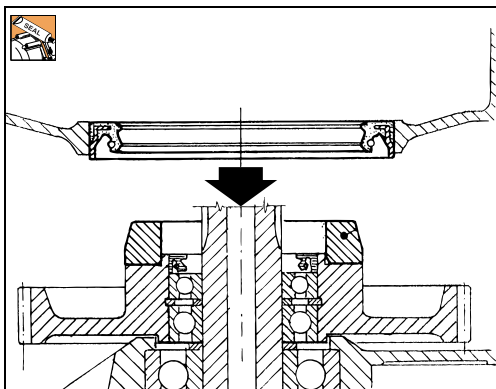
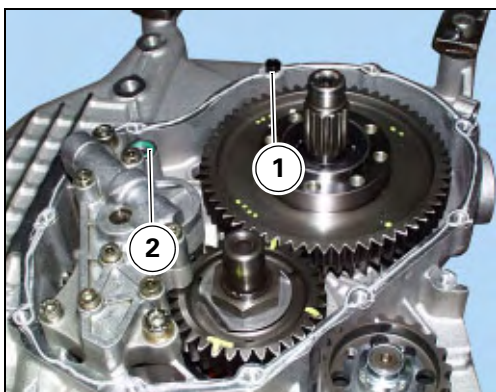
Fit the shim (12) and the snap ring (13).

#### Caution

For proper sealing of the seal (11) the snap ring (13) should be free to rotate.

If the seal (6) needs to be replaced, fit the new ring into the clutch cover. Its spring side should face inwards (see figure). Lubricate seal lips with engine oil.

Fit the plug (3) and the seal (7). Fit the sensor (9) and the seal (8). Fit the plug (16) and the seal (17).



## 6.2.4 - Rimontaggio coperchio frizione

Pulire e sgrassare le superfici di contatto sul coperchio e sul semicarterm e verificare che su quest'ultimo siano installati la boccia di centraggio (1) e la guarnizione OR (2) in corrispondenza del condotto di passaggio olio.  
Applicare un cordone uniforme e continuo di guarnizione liquida DUCATI sulla superficie di accoppiamento del semicarterm, contornando tutti i fori.

Lubrificare con olio motore l'anello di tenuta (6) ed installare sull'ingranaggio della primaria la bussola **88700.5665** per evitare di danneggiare l'anello di tenuta durante il montaggio del coperchio.  
Montare il coperchio completo (14) sul semicarterm ed impuntare le viti di fissaggio.  
Impuntare la vite (19) completa di rosetta (20), distanziale (22) e passatubo (21) come illustra l'esplosione iniziale.

Bloccare tutte le viti (5) e (15) alla coppia prescritta (Sez. 1.4) operando a croce.  
Collegare il sensore pressione olio

Operazioni	Rif. Sez.
Rimontare la campana, il tamburo e il gruppo dischi frizione	6.1

## 6.2.4 - Refitting the clutch cover

Clean and degrease mating surfaces on cover and casing and ensure that the centring bush (1) and the O-ring (2) at the lubrication drill are fitted in the casing.  
Apply an even solid bead of DUCATI sealing compound onto casing mating surfaces; avoid holes.

Lubricate the seal (6) with engine oil and fit the bush **88700.5665** onto the primary drive gear so not to damage the seal while fitting the cover.  
Fit the complete cover (14) onto the casing and fit the retaining screws.  
Fit the screw (19) complete with washer (20), spacer (22) and tube guide (21), as shown in the exploded view at the beginning of this section.

Tighten all screws (5) and (15) to the specified torque (Sect. 1.4) working crossways.  
Connect oil pressure sensor.

Operations	Ref. Sect.
Refit clutch housing, drum and plate pack	6.1

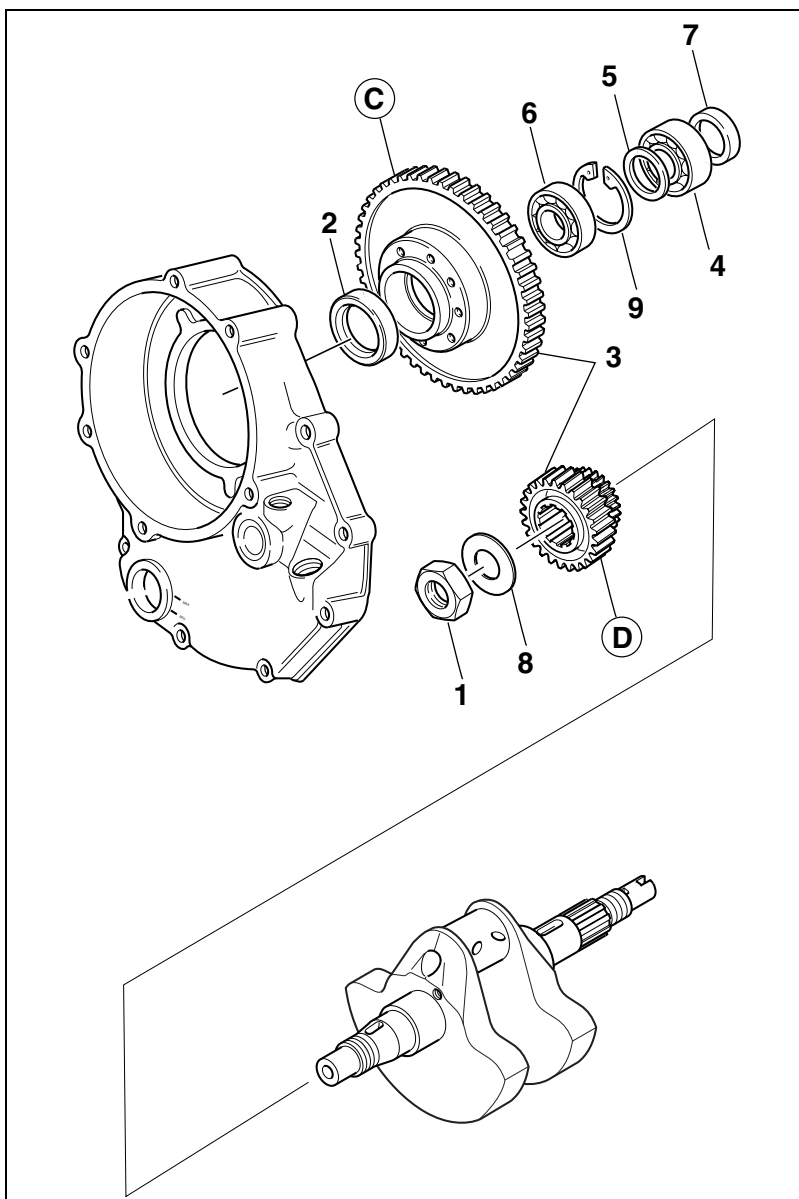


6

- 1 Dado
- 2 Anello di tenuta
- 3 Coppia ingranaggi trasmissione primaria
- 4 Cuscinetto
- 5 Anello seeger
- 6 Cuscinetto
- 7 Distanziale
- 8 Rosetta di sicurezza
- 9 Anello seeger

### 6.3 - GRUPPO FRIZIONE: COPPIA PRIMARIA

### 6.3 - CLUTCH ASSEMBLY: PRIMARY GEARS



- 1 Nut
- 2 Seal
- 3 Primary drive gears
- 4 Bearing
- 5 Circlip
- 6 Bearing
- 7 Spacer
- 8 Safety washer
- 9 Circlip

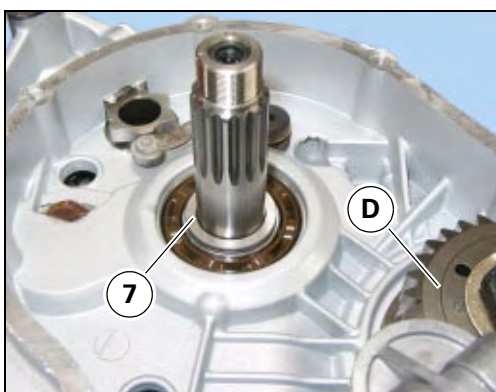
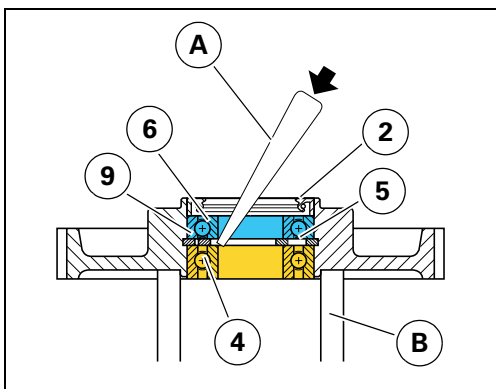
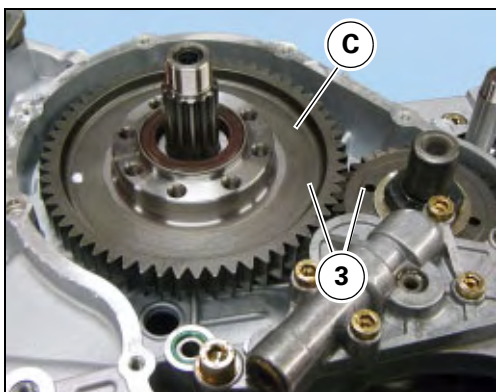
## Importante

I riferimenti in grassetto all'interno di questo capitolo indicano che i particolari richiamati non sono presenti nelle immagini a fianco del testo, ma devono essere ricercati nella presente tavola esplosa.

### Caution

Bold reference numbers in this section identify parts shown in this exploded view diagram. These parts do not appear in the figures near the text.





## 6.3.1 - Smontaggio coppia primaria

Operazioni	Rif. Sez.
Rimuovere il coperchio frizione	6.2

### Note

Per una migliore chiarezza le immagini rappresentano un motore rimosso dal telaio.

Sfilare l'ingranaggio condotto (C) della primaria (3) completo di cuscinetti e anello di tenuta.

Per la sostituzione degli elementi interni dell'ingranaggio è necessario disporre di un punzone (A) e di una base di appoggio (B) appropriati.

Dopo aver rimosso l'anello di tenuta (2), battere dall'interno verso l'esterno utilizzando come appoggio una parte dell'anello interno del cuscinetto (4) da rimuovere, dopo aver scostato il distanziale (5) posto tra i due cuscinetti. Cambiare sempre punto di appoggio per ottenere un'estrazione lineare.

Procedere nello stesso modo per rimuovere il cuscinetto (6).

### Importante

Una volta rimossi sostituire sempre; l'anello di tenuta (2), l'anello seeger speciale (9) e il distanziale (5). Questi ultimi due particolari vanno sempre sostituiti in coppia.

Sfilare il distanziale (7) dall'albero primario del cambio.  
Rimuovere la pompa olio (Sez. 2.1) per poter rimuovere l'ingranaggio conduttore (D).

## 6.3.1 - Disassembling the primary drive gears

Operations	Ref. Sect.
Remove the clutch cover	6.2

### Note

For precision purposes, the figures show an engine removed from the frame.

Remove the driven gear (C) of primary drive (3) complete with bearings and seal ring.

Replace gear inner parts with the help of a suitable drift (A) and a bearing surface (B).

Once the seal ring (2) has been removed, move the spacer (5) between the two bearings apart and tap from the inside to the outside using a section of the inner race of the bearing (4) to be removed as bearing surface. Tap onto different bearing points for linear removal.

Remove the bearing (6) in the same way.

### Caution

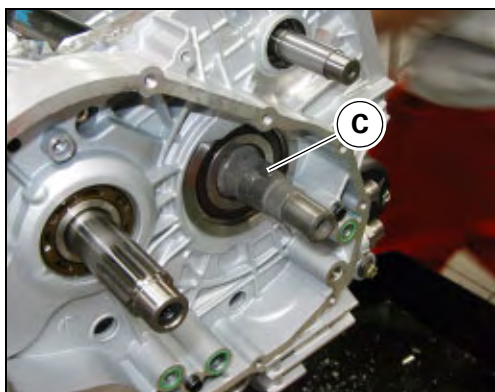
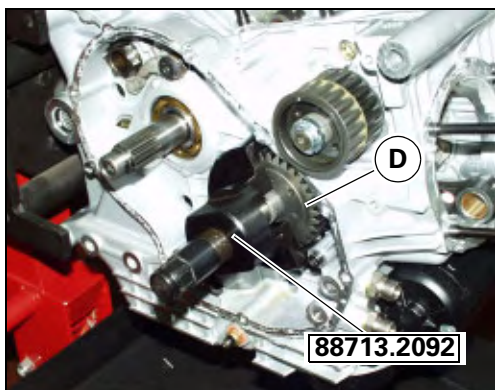
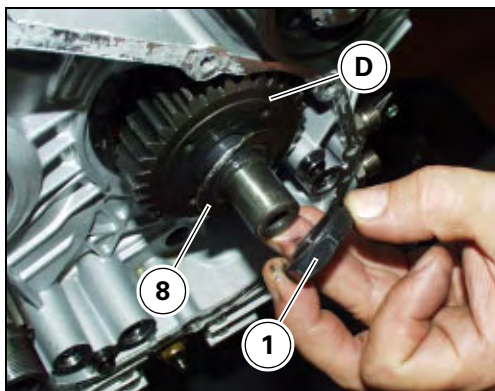
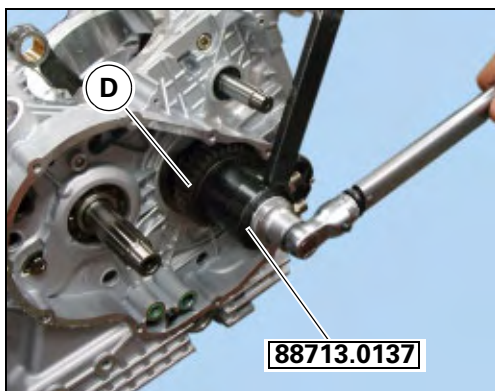
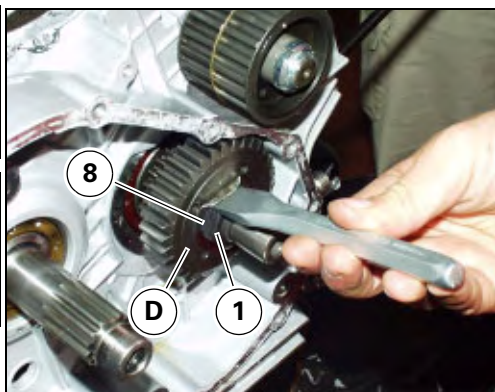
When removed, replace seal ring (2), special snap ring (9) and the spacer (5). Snap ring and spacer should always be replaced as a pair.

Remove the spacer (7) from the primary gearbox shaft.  
To remove primary drive gear (D), first remove oil pump (Sect. 2.1).

## MOTORE ENGINE

B

6



## Gruppo frizione Clutch assembly

Raddrizzare la rosetta di sicurezza (8) del dado (1) fissaggio ingranaggio conduttore (D) trasmissione primaria.

Montare sull'ingranaggio (D) 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 (1) di fissaggio ingranaggio conduttore (D).

Rimuovere il dado (1) e la rosetta di sicurezza (8).

Rimuovere l'ingranaggio conduttore trasmissione primaria (D) utilizzando l'estrattore cod. **88713.2092** ed interponendo fra l'albero motore e vite dall'estrattore una pasticca di alluminio o ottone.

Fare attenzione alla linguetta (C) posizionata sull'albero motore.

Unbend the safety washer (8) of the retaining nut (1) for the primary driving gear (D).

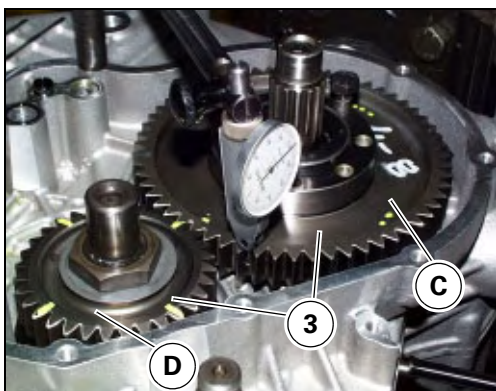
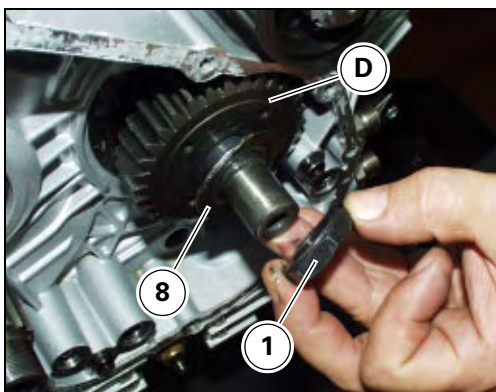
Fit the tool **88713.0137** onto the gear (D) and fit a pin in one hole for securing the engine block to the frame to prevent rotation.

Loosen the retaining nut (1) for the driving gear (D) using a socket wrench of suitable length.

Remove the nut (1) and the safety washer (8).

Remove the driving gear of primary transmission (D) using the puller **88713.2092**; fit an aluminium or brass plate between puller screw and crankshaft.

Check that the crankshaft key (C) is in place.



### 6.3.2 - Montaggio coppia primaria e verifica gioco ingranamento

Sgrassare accuratamente l'estremità scanalata dell'albero motore e la corrispondente sull'ingranaggio della trasmissione primaria.

Introdurre l'ingranaggio (D) sull'albero motore con il pignone di comando pompa olio verso il carter.

Bloccarlo provvisoriamente con la rosetta (8) e il dado (1).

In caso di montaggio di una coppia primaria (3) nuova è necessario verificarne il gioco di ingranamento.

Montare provvisoriamente l'ingranaggio (C), completo di cuscinetti e anello di tenuta, sull'albero primario del cambio e fissare un comparatore al carter motore, posizionando il tastatore in appoggio su di un dente dell'ingranaggio.

Muovere l'ingranaggio condotto (D) fino a portare a contatto le dentature e verificare che il movimento del tastatore risulti compreso tra **0,05** e **0,07 mm**.

La verifica deve essere fatta in 16 punti diametralmente opposti dell'ingranaggio.

Se il gioco è fuori tolleranza, provare a cambiare posizione all'ingranaggio condotto (C) sull'albero primario, lasciando fermo il pignone (D) sull'albero motore. Se anche dopo questa prova il gioco non è quello prescritto, sostituire la coppia primaria.

### 6.3.2 - Primary drive gear pair installation - Meshing play inspection

Deeply degrease the crankshaft splined end of the crankshaft and its primary gear.

Fit the gear (D) onto the crankshaft with oil pump control sprocket facing the casing.

Temporarily lock with the washer (8) and the nut (1).

If a new primary drive gear (3) is fitted, check its meshing play.

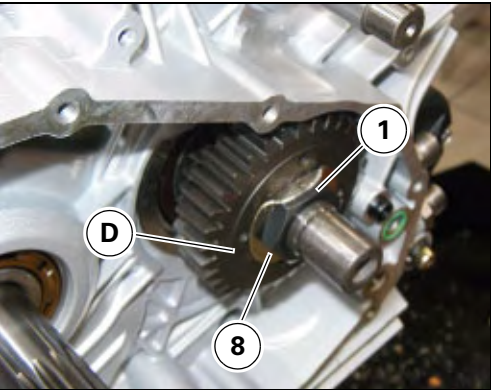
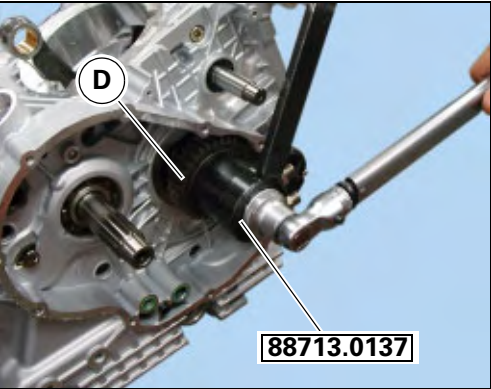
Temporarily fit the gear (C) complete with bearings and seal ring onto the primary gearbox shaft and fit a dial gauge onto the crankcase; position the dial gauge feeler onto a gear tooth.

Turn the driven gear (D) to match teething and check with the dial tool that play ranges between **0.05** and **0.07 mm**.

Check 16 points of the gear which are diametrically opposed.

If taken values are outside the allowed tolerance, change the position of the driven gear (C) onto the primary shaft leaving the sprocket (D) untouched. If still outside the tolerance values, replace the primary drive gear.





Gruppo frizione  
Clutch assembly

Dopo questa prova, procedere al serraggio definitivo del dado (1), precedentemente montato. Montare sull'ingranaggio (D) l'attrezzo cod. **88713.0137** e bloccarne la rotazione inserendo un perno in uno dei fori di fissaggio blocco motore al telaio. Con chiave dinamometrica bloccare il dado alla coppia prescritta (Sez. 1.4), operando in senso orario.

Ribadire la rosetta (8) sull'ingranaggio (D), in corrispondenza della fresatura, e, in posizione diametralmente opposta, sul dado (1).

E' buona norma riempire l'albero motore di olio in modo da non farlo lavorare a secco durante i primi giri.

Rimontare la pompa olio ed eseguire la verifica del gioco di ingranamento tra l'ingranaggio pompa olio e l'ingranaggio della coppia primaria montato sull'albero motore. (Sez. 2.1.)

Operazioni	Rif. Sez.
Rimontare il coperchio frizione	6.2

When finished, finally tighten the nut (1). Fit the tool **88713.0137** onto the gear (D) and fit a pin in one hole for securing the engine block to the frame to prevent rotation. Tighten the nut to the specified torque with a torque wrench (Section 1.4); turn clockwise.

Bend the washer (8) onto the gear (D) at milled zone and onto the nut (1) at a diametrically opposed position.

Fill the crankshaft with oil so that it is duly lubricated when started.

Fit the oil pump and check meshing play between oil pump gear and primary drive gear onto the crankshaft. (Sect. 2.1)

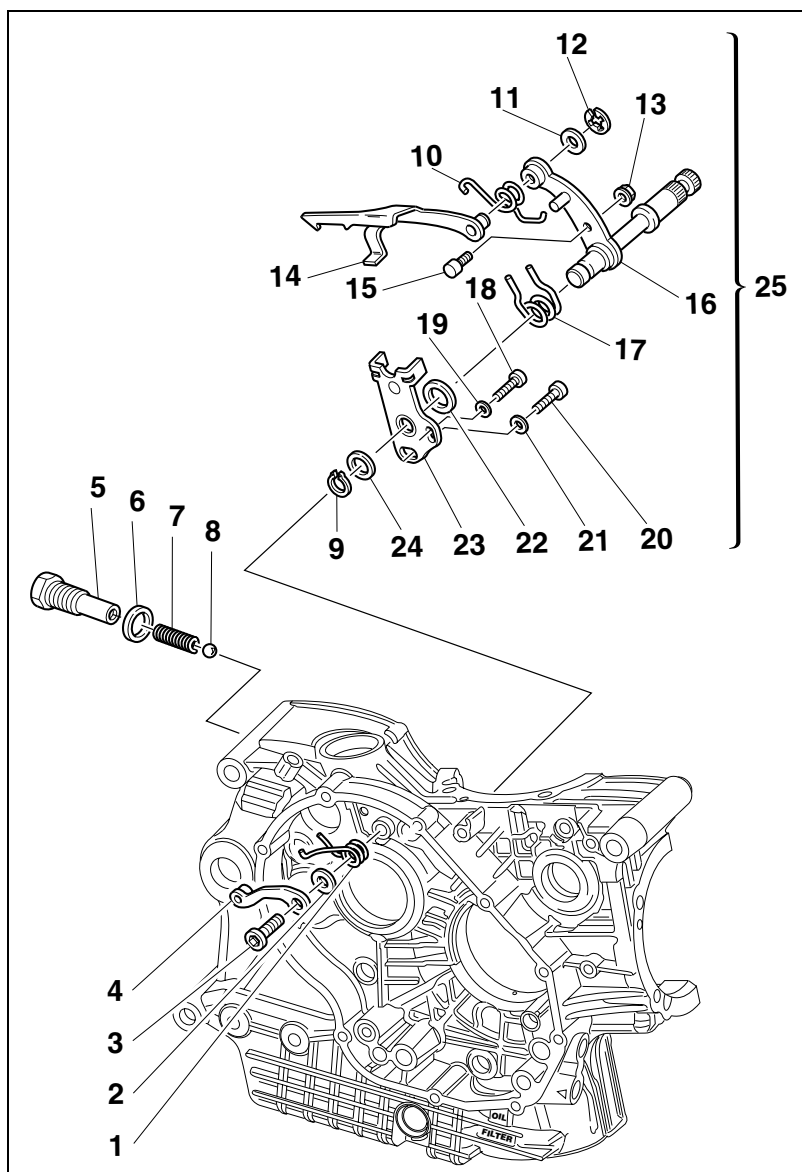
Operations	Ref. Sect.
Refit the clutch cover	6.2

- 1 Molla ritorno
- 2 Rosetta
- 3 Vite speciale
- 4 Assieme saltarello fissa marce
- 5 Porta- puntalino
- 6 Guarnizione
- 7 Molla scatto marce
- 8 Sfera
- 9 Anello Seeger
- 10 Molla ritorno forcella
- 11 Rosetta rasamento sp. 0,5
- 11 Rosetta rasamento sp. 0,2
- 12 Anello
- 13 Dado
- 14 Forcella comando tamburo cambio
- 15 Perno per leva cambio
- 16 Alberino con leva cambio
- 17 Molla ritorno leva cambio
- 18 Vite
- 19 Rosetta
- 20 Vite
- 21 Rosetta
- 22 Anello di centraggio
- 23 Piastrina fine corsa
- 24 Rosetta rasamento sp. 0,2
- 24 Rosetta rasamento sp. 0,5
- 25 Leveraggio di selezione cambio completo

- 1 Return spring
- 2 Washer
- 3 Special screw
- 4 Ratchet unit
- 5 Gear stopper bolt
- 6 Gasket
- 7 Gear stopper spring
- 8 Ball
- 9 Circlip
- 10 Fork return spring
- 11 Shim thk. 0.5
- 11 Shim thk. 0.2
- 12 Circlip
- 13 Nut
- 14 Gearbox drum control fork
- 15 Gear lever pin
- 16 Shaft with gear lever
- 17 Gear lever return spring
- 18 Screw
- 19 Washer
- 20 Screw
- 21 Washer
- 22 Locating ring
- 23 Stop plate
- 24 Shim thk. 0.2
- 24 Shim thk. 0.5
- 25 Complete gear selector lever

## 7.1 - GRUPPO CAMBIO: LEVERAGGI

## 7.1 - GEARBOX ASSEMBLY: GEAR SELECTOR LEVERS



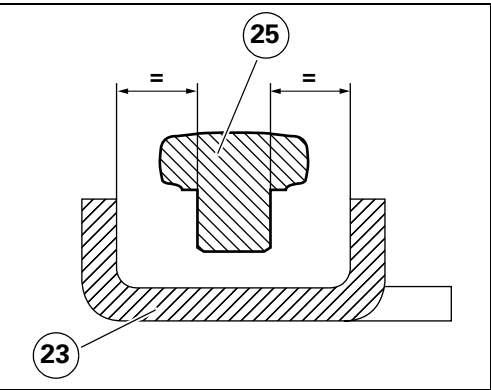
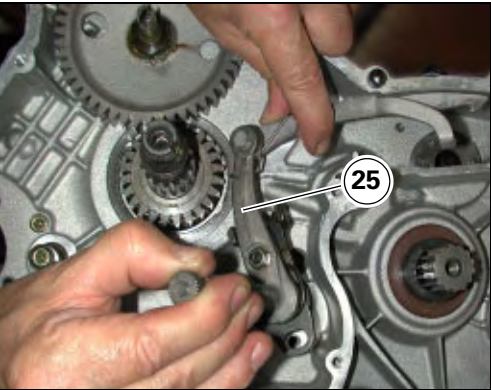
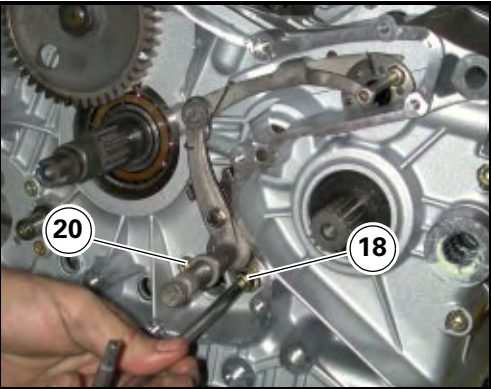
### Importante

I riferimenti in grassetto all'interno di questo capitolo indicano che i particolari richiamati non sono presenti nelle immagini a fianco del testo, ma devono essere ricercati nella presente tavola esplosa.

### Caution

Bold reference numbers in this section identify parts shown in this exploded view diagram. These parts do not appear in the figures near the text.





Gruppo cambio  
Gearbox assembly

7.1.1 - Smontaggio  
leveraggio selezione marce

Operazioni	Rif. Sez.
Rimuovere il coperchio alternatore e il gruppo volano/alternatore	8
Rimuovere il coperchio frizione completo di campana e ingranaggio della primaria	6.2

Svitare e rimuovere le viti (18) e (20) di fissaggio del leveraggio di selezione del cambio completo (25). Sfilare il leveraggio di selezione del cambio completo di albero di comando, molla e piastrina.

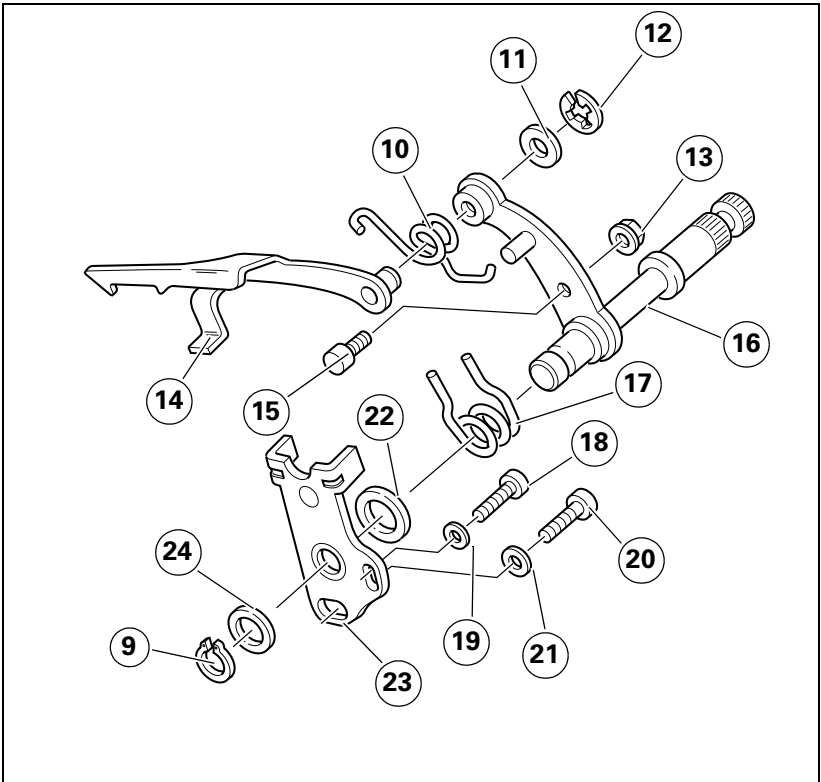
**Importante**  
Verificare visivamente il grado di usura della forcina (14) di selezione delle marce nella zona di contatto con il selettore.  
  
In caso sia necessaria la sostituzione di alcuni componenti scomporre il leveraggio come mostrato nell'esploso. Procedere poi alla ricomposizione del leveraggio orientando il perno eccentrico (15) in modo che la leva (16) risulti centrata rispetto alle spalline di contenimento della piastrina di fine corsa (23). Bloccare poi il dado (13) alla coppia prescritta (Sez. 1.4).

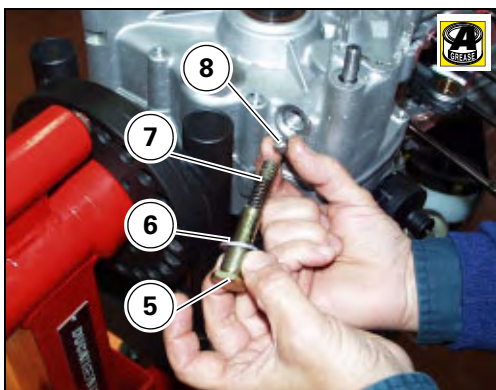
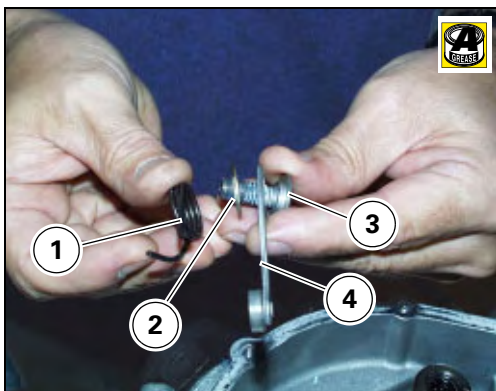
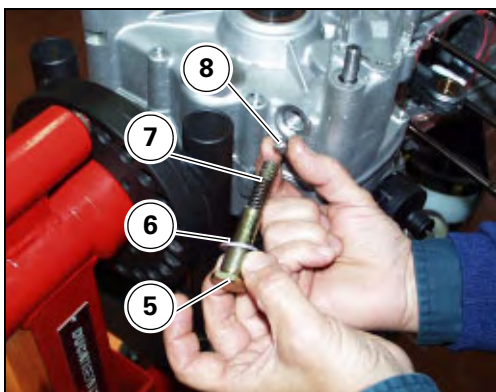
7.1.1 - Removing the gear  
selector levers

Operations	Ref. Sect.
Remove generator cover and flywheel/ generator assembly	8
Remove the clutch cover complete with clutch housing and primary drive gear	6.2

Undo the complete gear selector lever (25) retaining screws (18) and (20). Slide out gear selector lever complete with control shaft, spring and plate.

**Caution**  
Visually inspect gear selector fork (14) mating surface with gear selector for wear.  
  
When one or more components of the lever need replacing, disassemble as shown in the exploded view. Reassemble the lever; fit the eccentric pin (15) so that the lever (16) is centred to the shoulders of the stop plate (23). Then tighten nut (13) to the specified torque (Sect. 1.4).





## 7.1.2 - Smontaggio puntalino e saltarello fissa marce

Svitare la vite porta puntalino (5) ed estrarre la guarnizione (6), la molla (7) e la sfera (8) di scatto delle marce.

Svitare la vite (3) sul semicarter frizione e rimuovere il saltarello (4), la rosetta (2) e la molla (1).

## 7.1.2 - Disassembling the gear stopper and ratchet

Undo the gear stopper bolt (5) and remove seal (6), spring (7) and gear ball (8).

Undo clutch-side casing screw (3) and remove ratchet (4), washer (2) and spring (1).

## 7.1.3 - Rimontaggio saltarello e puntalino fissa marce

Inserire sulla vite di fissaggio (3) del dispositivo fissa marce, il saltarello (4), la rosetta (2) e la molla (1).

Installare il dispositivo sul semicarter lato frizione, posizionando l'estremità della molla (1) dietro l'apposita nervatura del carter.

Bloccare la vite (3) alla coppia di serraggio prescritta (Sez. 1.4).

Dopo averli opportunamente ingrassati, installare la sfera (8), la molla (7) e la guarnizione (6) nel puntalino (5) fissa marce.

Bloccare il puntalino alla coppia di serraggio prescritta (Sez. 1.4).

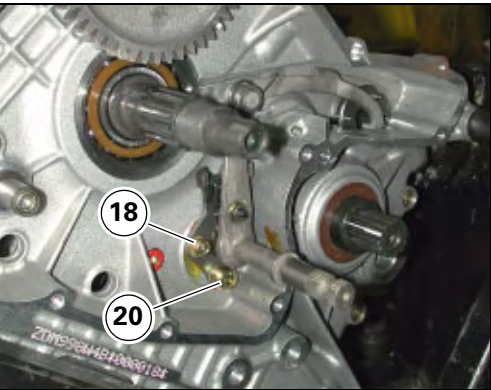
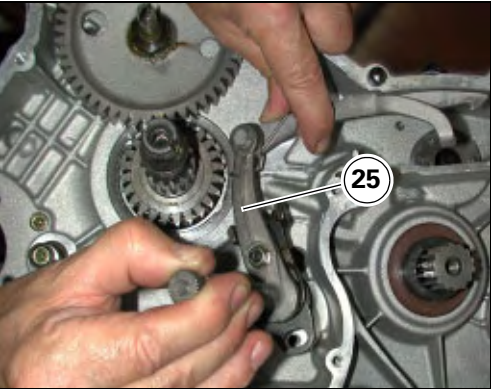
## 7.1.3 - Reassembling gear stopper and ratchet

Slide ratchet (4), washer (2) and spring (1) on the gear stopper bolt (3).

Position gear stopper to clutch-side casing. The end of the spring (1) must locate behind the casing rib. Tighten the bolt (3) to the specified torque (Sect. 1.4).

Thoroughly grease and then fit ball (8), spring (7) and seal (6) into gear stopper (5).

Tighten gear stopper to the specified torque (Sect. 1.4).



Gruppo cambio  
Gearbox assembly

7.1.4 - Rimontaggio  
leveraggio selezione marce

Posizionare nel semicaratter lato catena il leveraggio di selezione marce (25) completo di alberino di comando, molla e piastrina.

Posizionare la forcilla 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 **88713.1091** nei perni dell'albero comando forcelle (come mostrato in figura).

Allineare la tacca, corrispondente alla mezzzeria dell'arpione di spostamento albero comando forcelle, con l'estremità del piastrino.

Su questa posizione serrare le viti (18) e (20) di fissaggio del leveraggio di selezione marce (Sez. 1.4).

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 installati in precedenza.

Operazioni	Rif. Sez.
Installare il coperchio frizione completo di campana ed ingranaggio della primaria	6.2
Installare il gruppo volano/alternatore e il coperchio alternatore	8

7.1.4 - Refitting the gear  
selector lever

Position the gear selector lever (25) together with control shaft, spring and plate into the chain-side casing.

Position the gearbox drum selector fork in the centre of the drum rollers. Temporarily fit gear change lever (or a service lever) and front sprocket and shift to second gear.

Fit plate part no. **88713.1091** to the fork shaft pins (see figure).

Align the notch which marks the centreline of the fork shaft pawl, with the end of the plate.

Then tighten (Sect. 1.4) the gear selector lever retaining screws (18) and (20).

With the gearbox in neutral, check that lever travel is the same when shifting up and down. The same should apply when a gear is engaged. Operate the gear change lever and turn the sprocket at the same time to check that all the gears engage when shifting up and down.

Remove the lever and sprocket you had installed previously.

Operations	Ref. Sect.
Fit the clutch cover complete with clutch housing and primary drive	6.2
Refit flywheel/ generator assembly and generator cover	8



## MOTORE ENGINE

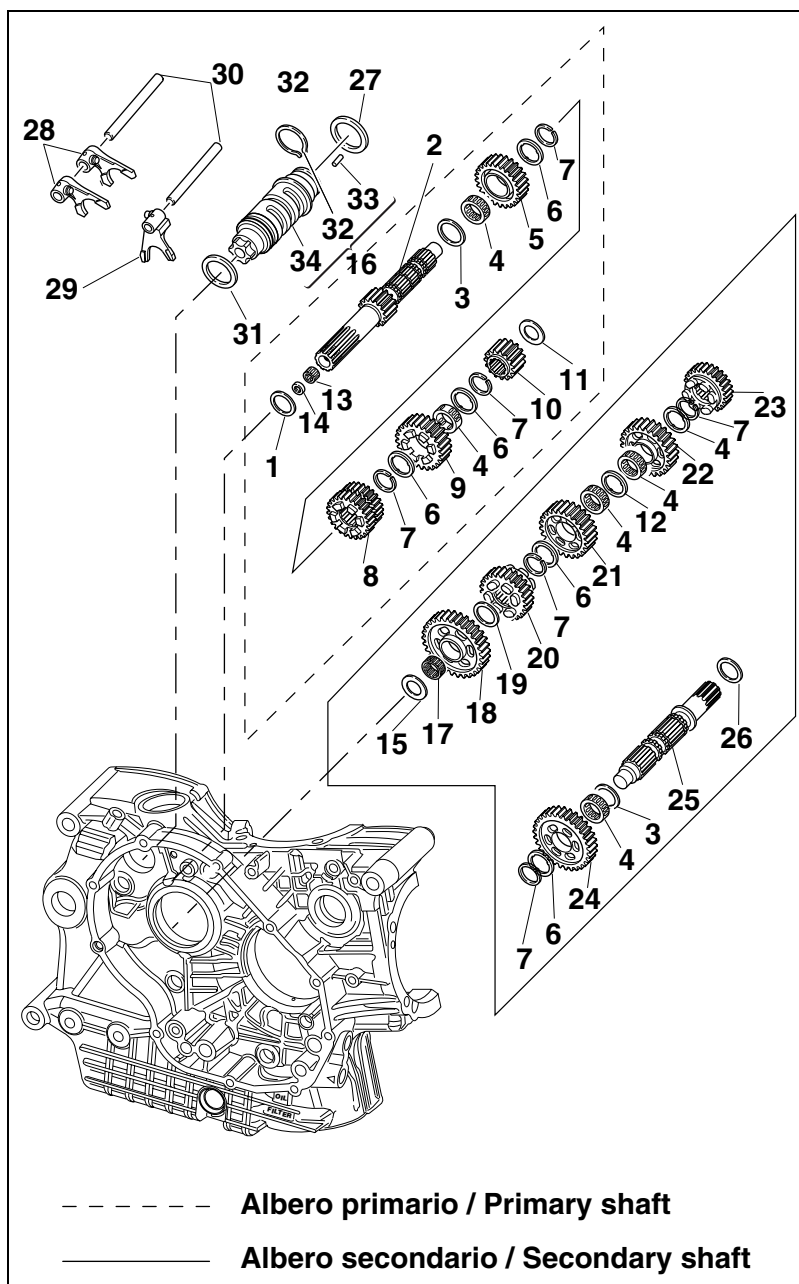
- 1 Rosetta rasamento sp. 1
- 2 Albero primario cambio
- 3 Rosetta rasamento sp. 0,5
- 4 Gabbia a rullini
- 5 Ingranaggio conduttore 5° vel.
- 6 Rosetta scanalata sp. 0,5
- 7 Anello elastico
- 8 Ingranaggio. conduttore 3°/ 4° vel.
- 9 Ingranaggio conduttore 6° vel.
- 10 Ingranaggio conduttore 2° vel.
- 11 Rosetta rasamento sp. 1,8
- 12 Rosetta scanalata sp. 0,5
- 13 Astuccio a rullini
- 14 Anello di tenuta
- 15 Rosetta rasamento
- 16 Tamburo cambio completo
- 17 Gabbia a rullini
- 18 Ingranaggio condotto 1° vel.
- 19 Rosetta rasamento sp. 1
- 20 Ingranaggio condotto 5° vel.
- 21 Ingranaggio condotto 4° vel.
- 22 Ingranaggio condotto 3° vel.
- 23 ingranaggio condotto 6° vel.
- 24 Ingranaggio condotto 2° vel.
- 25 Albero secondario cambio
- 26 Rosetta rasamento
- 27 Rosetta rasamento sp. 1
- 28 Forcella innesto. marce 1°, 4°- 2°, 3° vel.
- 29 Forcella innesto 5°, 6° vel.

- 1 Shim thk. 1
- 2 Gearbox primary shaft
- 3 Shim thk. 0.5
- 4 Roller cage
- 5 Driving gear - 5th speed
- 6 Safety washer thk. 0.5
- 7 Circlip
- 8 Driving gear - 3<sup>rd</sup>/4<sup>th</sup> speed
- 9 Driving gear - 6<sup>th</sup> speed
- 10 Driving gear - 2<sup>nd</sup> speed
- 11 Shim thk. 1.8
- 12 Safety washer thk. 0.5
- 13 Roller bearing
- 14 Seal
- 15 Shim
- 16 Complete gearchange drum
- 17 Roller cage
- 18 Driven gear - 1<sup>st</sup> speed
- 19 Shim thk. 1
- 20 Driven gear - 5<sup>th</sup> speed
- 21 Driven gear - 4<sup>th</sup> speed
- 22 Driven gear - 3<sup>rd</sup> speed
- 23 Driven gear - 6<sup>th</sup> speed
- 24 Driven gear - 2<sup>nd</sup> speed
- 25 Gearbox secondary shaft
- 26 Shim
- 27 Shim thk. 1
- 28 Gear selector fork - 1<sup>st</sup>, 4<sup>th</sup> - 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup> speed
- 29 Gear selector fork - 5<sup>th</sup>, 6<sup>th</sup> speed

## Gruppo cambio Gearbox assembly

### 7.2 - GRUPPO CAMBIO: ALBERI CAMBIO

### 7.2 - GEARBOX ASSEMBLY: GEARBOX SHAFTS



#### Importante

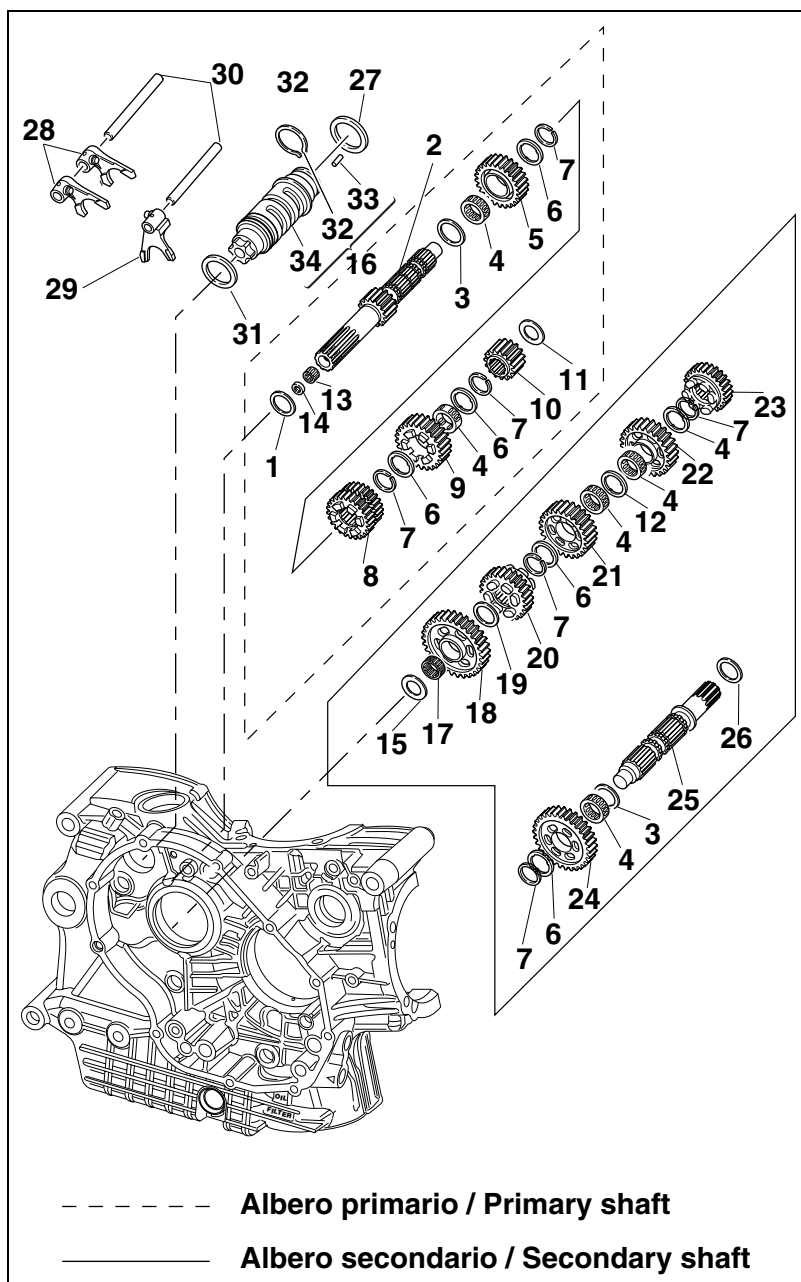
I riferimenti in grassetto all'interno di questo capitolo indicano che i particolari richiamati non sono presenti nelle immagini a fianco del testo, ma devono essere ricercati nella presente tavola esplosa.

#### Caution

Bold reference numbers in this section identify parts shown in this exploded view diagram. These parts do not appear in the figures near the text.

- 30 Perno per forcella  
31 Rosetta rasamento sp. 1  
32 Anello ferma rullini (sezione quadrata)  
33 Rullino speciale (sezione quadrata)  
34 Tamburo comando forcelle

- 30 Fork pin  
31 Shim thk. 1  
32 Square roller stop ring  
33 Special square roller  
34 Fork control drum



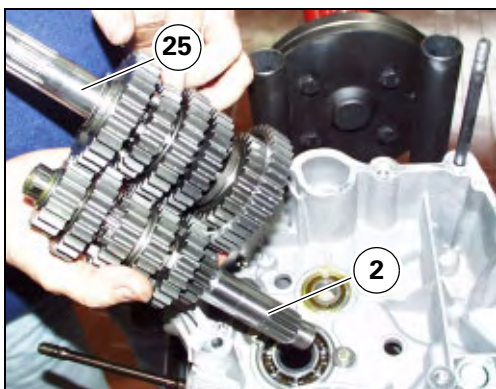
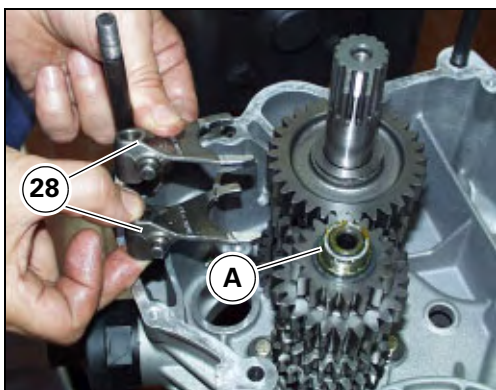
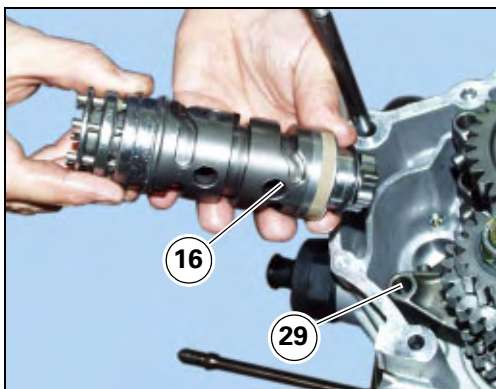
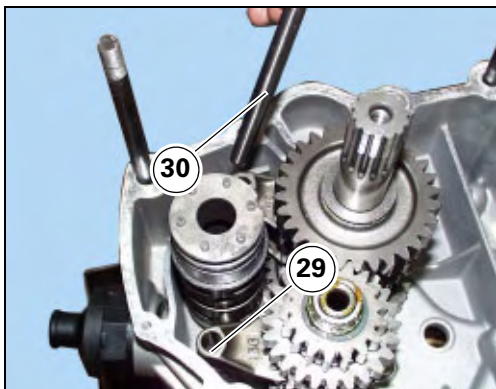
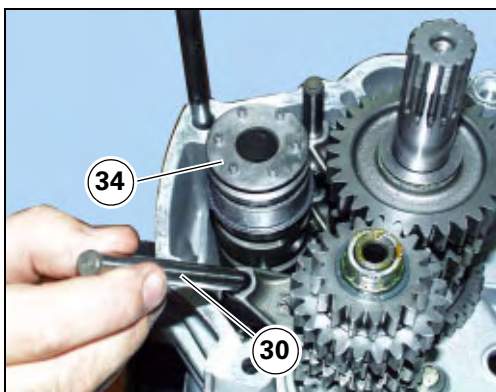
## Importante

I riferimenti in grassetto all'interno di questo capitolo indicano che i particolari richiamati non sono presenti nelle immagini a fianco del testo, ma devono essere ricercati nella presente tavola esplosa.

## Caution

Bold reference numbers in this section identify parts shown in this exploded view diagram. These parts do not appear in the figures near the text.





## 7.2.1 - Smontaggio gruppo cambio

Operazioni	Rif. Sez.
------------	-----------

Aprire i semicarter 9.2

Sfilare i perni guida delle forcelle (30).

Spostare le forcelle (28) e (29) in modo da disimpegnarle dalle cave del tamburo selettore (34).

Estrarre il tamburo (16) comando forcelle facendo attenzione ai rasamenti (31) e (27) montati sull'albero che non devono essere invertiti. Una volta rimosso è possibile sostituire l'anello (32) ferma rullini e i rullini speciali (33).

Rimuovere le forcelle (29) e (28) di innesto marce.

Rimuovere l'albero primario (2) e l'albero secondario (25) del cambio completi di ingranaggi prestando attenzione alle rondelle di rasamento poste sulle loro estremità.

In caso siano rimasti montati, sfilare dalle estremità dell'albero primario (2) e secondario (25), gli anelli interni (A) dei cuscinetti (Sez. 9.2).

## 7.2.1 - Removing the gearbox

Operations	Ref. Sect.
------------	------------

Open the casings 9.2

Pull out the fork guide pins (30).

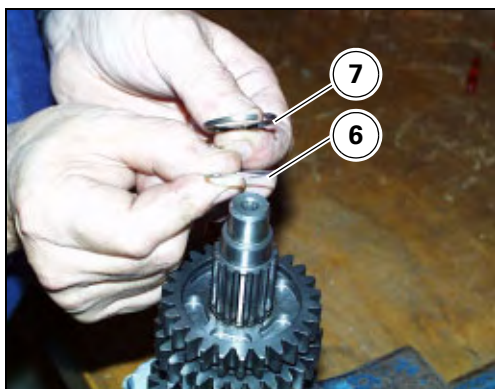
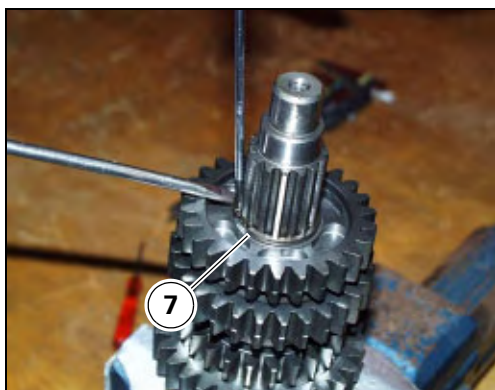
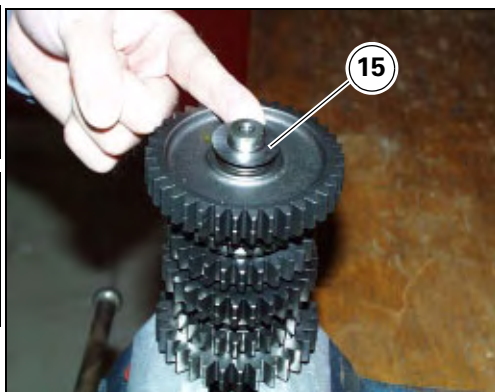
Move the forks (28) and (29) to disengage them from the selector drum slots (34).

Pull out the fork selector drum (16). Pay attention to the shims (31) and (27) fitted on the shaft, make sure to refit them to their original position. Now you can replace the needle roller stop ring (32) and the special needle rollers (33).

Remove the gear selector forks (29) and (28).

Remove gearbox primary (2) and secondary (25) shafts complete with gears. Do not damage or lose the shims at shaft ends.

If the bearing inner rings (A) remained on the shafts, slide them out of the gearbox primary (2) and secondary (25) shafts (Sect. 9.2).

**B****7**

## 7.2.2 - Scomposizione alberi cambio

Posizionare l'albero in una morsa in modo da rendere agevoli le operazioni di smontaggio.

### Importante

Fare attenzione a non invertire i rasamenti in fase di montaggio: questo potrebbe provocare degli impuntamenti durante l'utilizzo del comando, con conseguente necessità di riapertura dei carter motore.

### Scomposizione albero secondario

Rimuovere dall'albero secondario la rosetta di rasamento (15) lato catena e la rosetta di rasamento (26) lato frizione.

Sfilare l'ingranaggio condotto prima velocità (18) e relativa gabbia a rullini (17) e il rasamento (19).

Sfilare l'ingranaggio condotto quinta velocità (20).

Utilizzando due cacciaviti a taglio rimuovere l'anello elastico (7) di fermo dalla propria sede, facendo attenzione a non danneggiare la superficie dell'albero.

Sfilare l'anello elastico (7) e la rosetta scanalata (6).

## 7.2.2 - Disassembling the gearbox shafts

Put the shaft in a vice to make disassembly operations easier.

### Caution

Refit the shims in the original positions on assembly. Failure to do so could lead to jamming and you will have to re-open engine casing.

### Disassembling the secondary shaft

Remove the clutch-side shim (26) and the chain-side shim (15) from secondary shaft.

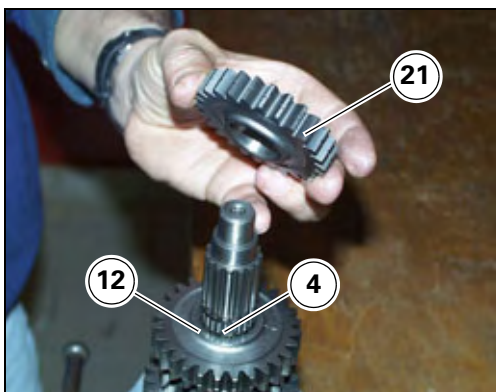
Slide out the first driven gear (18) with needle roller bearing (17) and shim (19).

Slide out the fifth driven gear (20).

Using two flat screwdrivers, remove circlip (7) taking care not to damage the shaft surface.

Slide out circlip (7) and safety washer (6).





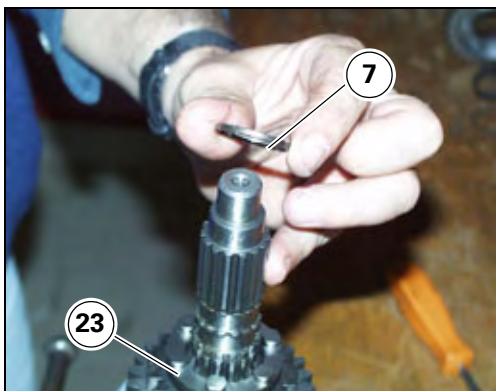
Sfilare l'ingranaggio condotto quarta velocità (21), relativa gabbia a rulli (4) e la rosetta scanalata (12).

Remove the driven gear for the 4th speed (21), its roller cage (4) and the safety washer (12).



Sfilare l'ingranaggio condotto terza velocità (22), relativa gabbia a rulli (4) e la rosetta scanalata (6).

Remove the driven gear for the 3rd speed (22), its roller cage (4) and the safety washer (6).



Rimuovere l'anello elastico (7), e sfilare l'ingranaggio condotto sesta marcia (23).

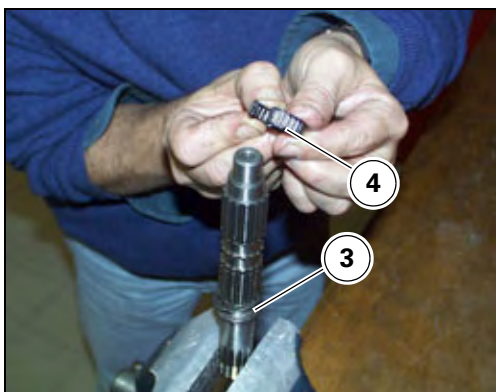
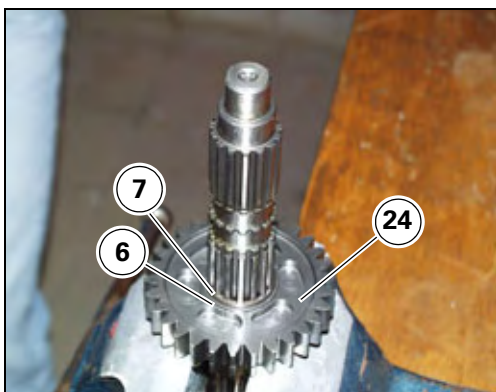
Remove the circlip (7) and remove the driven gear for the 6th speed (23).

Rimuovere l'anello elastico (7), sfilare la rosetta scanalata (6) e l'ingranaggio condotto seconda marcia (24).

Remove the circlip (7), the safety washer (6) and the driven gear for the 2nd speed (24).

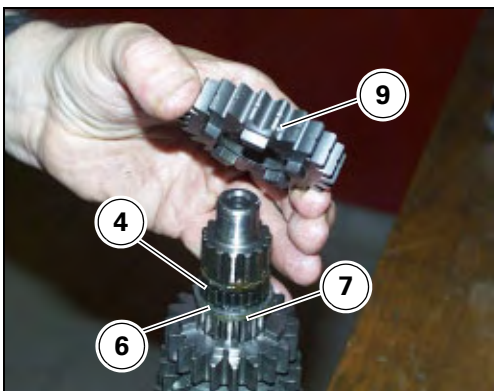
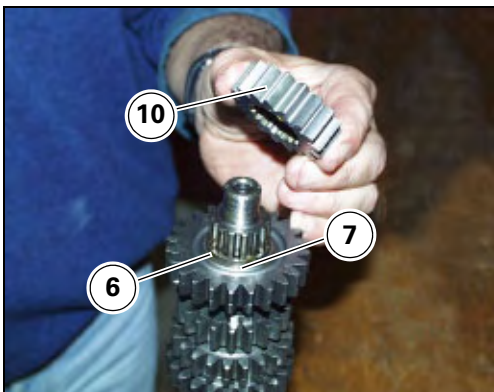
Sfilare la gabbia a rulli (4) e il rasamento (3) in modo da ottenere l'albero secondario (25) completamente nudo.

Pull out the roller cage (4) and the shim (3) so that the secondary shaft (25) is fully bare.



B

7



### Scomposizione albero primario

Rimuovere dall'albero primario la rosetta di rasamento (11) lato catena e la rosetta di rasamento (1) lato frizione.

Sfilare l'ingranaggio conduttore seconda velocità (10). Con l'ausilio di due cacciaviti sfilare l'anello elastico (7) e la rosetta scanalata (6).

#### Importante

Durante l'estrazione dell'anello elastico (7) fare attenzione a non danneggiare la superficie dell'albero.

Sfilare l'ingranaggio conduttore sesta velocità (9) con relativa gabbia a rulli (4). Sfilare poi la rosetta scanalata (6) e l'anello elastico (7).

Sfilare l'ingranaggio conduttore terza e quarta velocità (8).

### Disassembling the primary shaft

Remove chain-side shim (11) and clutch-side shim (1) from primary shaft.

Slide out the 2nd drive gear (10). Using two screwdrivers, remove circlip (7) and safety washer (6).

#### Caution

When removing circlip (7), take care not to damage the shaft surface.

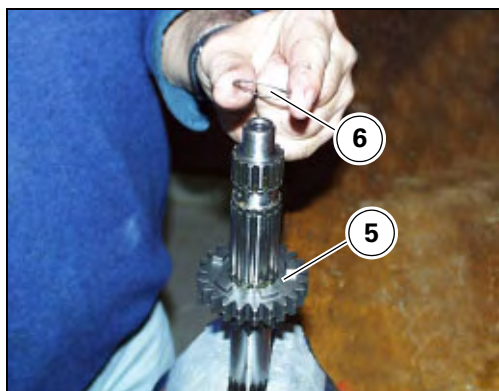
Slide out sixth drive gear (9) with roller bearing (4). Then slide out safety washer (6) and circlip (7).

Slide out third and fourth drive gear (8).



Sfilare l'anello elastico (7) e la rosetta scanalata (6).

Slide out circlip (7) and safety washer (6).



Sfilare l'ingranaggio conduttore quinta marcia (5) con relativa gabbia a rulli (4).

Slide out fifth drive gear (5) with roller bearing (4).



Sfilare dall'albero primario il rasamento (3).

Slide out shim (3) from primary shaft.





**7.2.3 - Revisione cambio**

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 il gioco assiale minimo prescritto (Sez. 1.3).

Gli ingranaggi folli della **3<sup>a</sup>** e **4<sup>a</sup>** velocità sull'albero secondario devono presentare il gioco assiale massimo prescritto (Sez. 1.3).

Fare attenzione nel rimontaggio al corretto posizionamento degli anelli di arresto.

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 (13) e dell'anello di tenuta (14) posti sull'estremità dell'albero primario cambio: in caso di necessità rimuoverli, utilizzando un estraattore adatto, e sostituirli.

**7.2.3 - Overhauling the gearbox**

Check the condition of the gear front coupling dogs. 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 the minimum axial play indicated (Sect. 1.3).

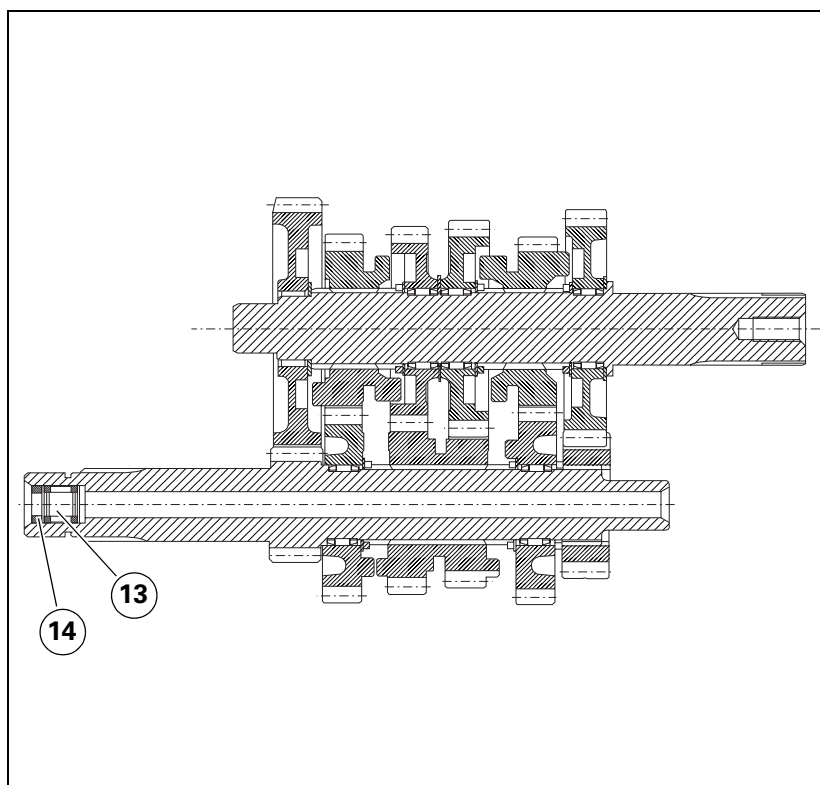
The idle gears for the **3<sup>rd</sup>** and **4<sup>th</sup>** gears on the secondary shaft must have the maximum axial play indicated (Sect. 1.3).

When refitting, make sure the circlips are correctly positioned.

Check the needle roller bearings for wear.

The threading and the splines of the shafts must be in perfect condition.

Check the condition of the needle roller cage (13) and of the oil seal (14) on top of the gearbox primary shaft. If needed, remove them with a suitable puller and replace.



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.

Giochi assiali totali degli alberi cambio e del tamburo cambio, sono riportati alla Sez. 1.3.

Check the condition of the gear selection mechanism parts (see exploded view).

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.

For total end float of gearbox shafts and selector drums, refer to Sect. 1.3.

**B****7****7.2.4 - Ispezione 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 spessoremetro 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 (Sez. 1.3).

**7.2.4 - Inspecting the gear  
selector forks**

Visually inspect the gear selector forks. Bent forks must be changed as they may lead to difficulties in gear changing or may suddenly disengage under load.

Use a feeler gauge to check the clearance of each fork in its gear groove.

If it exceeds the service limit, establish whether it is necessary to change the gear or the fork by referring to the limits specified for each part (Sect. 1.3).

**7.2.5 - Ispezione 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 (Sez. 1.3).

Verificare inoltre lo stato di usura dei perni di supporto del tamburo; non devono presentare solchi, bave o deformazioni.

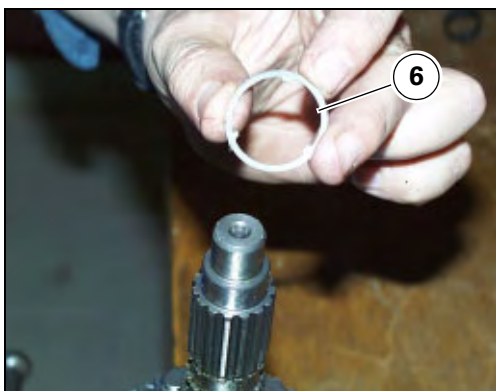
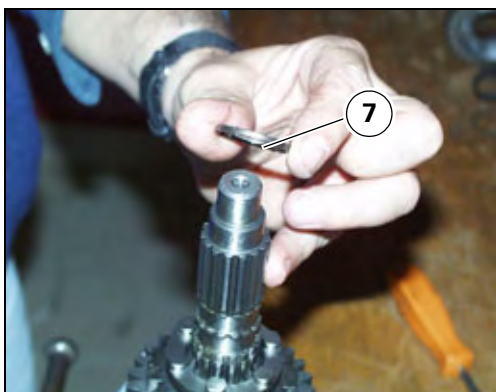
Controllare, ruotando il tamburo nel carter, il gioco radiale esistente. In caso di gioco eccessivo sostituire il componente più usurato.

**7.2.5 - Inspecting the fork  
selector drum**

To establish the clearance between fork drive pin and selector drum slot, measure their dimensions with a gauge.

If the service limit is exceeded, establish which part must be changed, by comparing the values with the values of new components (Sect. 1.3).

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.



### 7.2.6 - Ricomposizione alberi cambio

La Fig.1 mostra tutti i componenti che devono essere installati sull'albero primario (2), con i rasamenti (1) e (11) di estremità calcolati (Sez. 9.2).

La Fig.2 mostra tutti i componenti da installare sull'albero secondario (25), con all'estremità i rasamenti (15) e (26) calcolati (Sez. 9.2).

Procedere al rimontaggio degli ingranaggi sugli alberi del cambio procedendo in maniera contraria a quanto descritto per la scomposizione degli stessi.

Occorre prestare particolare attenzione quando si montano gli ingranaggi folli. Riportiamo l'esempio del montaggio degli ingranaggi della 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> velocità e relativi componenti di fissaggio sull'albero secondario.

Installare l'anello elastico (7) verificando che risulti completamente inserito nelle sedi dell'albero. E' buona norma utilizzare un tampone tubolare di adatte dimensioni con il quale spingere l'anello. Introdurre nell'albero, fino a contatto con l'anello elastico appena montato, la rosetta a tre punte (6).

Lubrificare abbondantemente con grasso prescritto la gabbia a rullini (4) ed accompagnarla in sede, aprendola quel tanto che basta per introdurla sull'albero.

### 7.2.6 - Reassembling the gearbox shafts

Figure 1 shows all the parts to be reassembled on the gearbox primary shaft (2), with the calculated end shims (1) and (11) (Sect. 9.2).

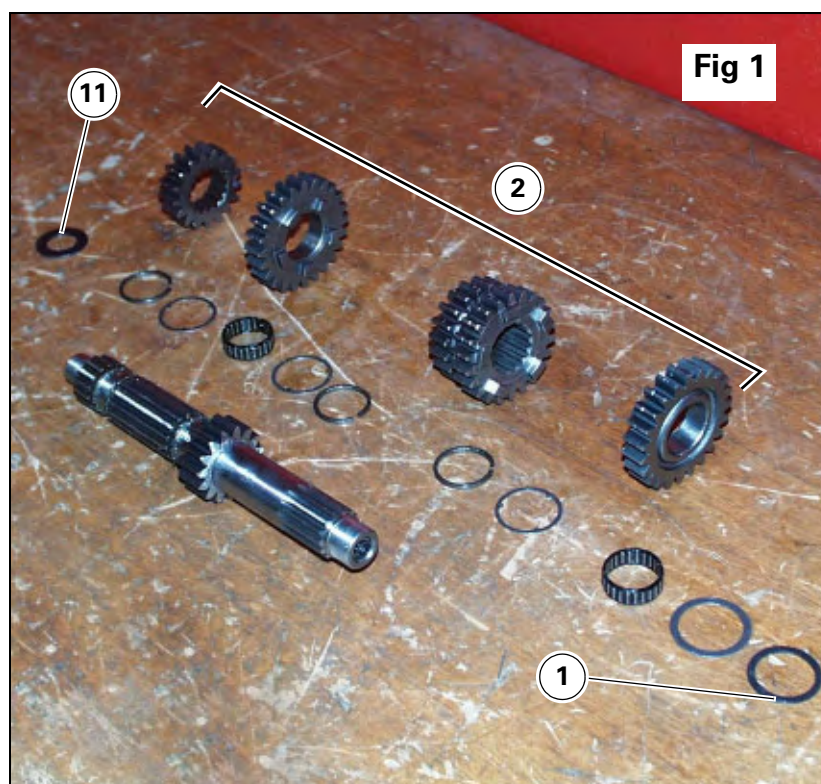
Figure 2 shows all the parts to be reassembled on the gearbox secondary shaft (25), with the calculated end shims (15) and (26) (Sect. 9.2).

Fit all gears onto gearbox shafts following the removal procedure in the reverse order.

Special care must be taken when fitting idle gears. Installation of 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> gears and all fasteners onto the secondary shaft is here shown by way of example.

Fit the circlip (7). Ensure it is fully seated into the shaft. It is recommended a suitable sized tube drift be used to seat the ring. Fit the safety washer (6) into the shaft; it should rest against the circlip.

Grease the needle roller cage (4) richly with the recommended grease and seat it; open it a bit to fit onto the shaft.



**Fig 1**



B

7



Montare l'ingranaggio della 3<sup>a</sup> velocità (22).

Fit the gear for 3<sup>rd</sup> speed (22).

Installare sull'ingranaggio la rosetta a tre punte (12), riconoscibile rispetto all'altra (6) dal maggior diametro esterno.

Fit the safety washer (12) onto the gear; it is larger than the other safety washer (6).

Installare un'altra gabbia a rullini (4) nel modo già descritto.

Fit another needle roller cage (4) as described.

Montare l'ingranaggio della 4<sup>a</sup> velocità (21).

Fit the gear for 4<sup>th</sup> speed (21).

Introdurre nell'albero un'altra rosetta a tre punte (6) e un altro anello elastico (7). Spingerlo in sede utilizzando il tampone precedentemente usato.

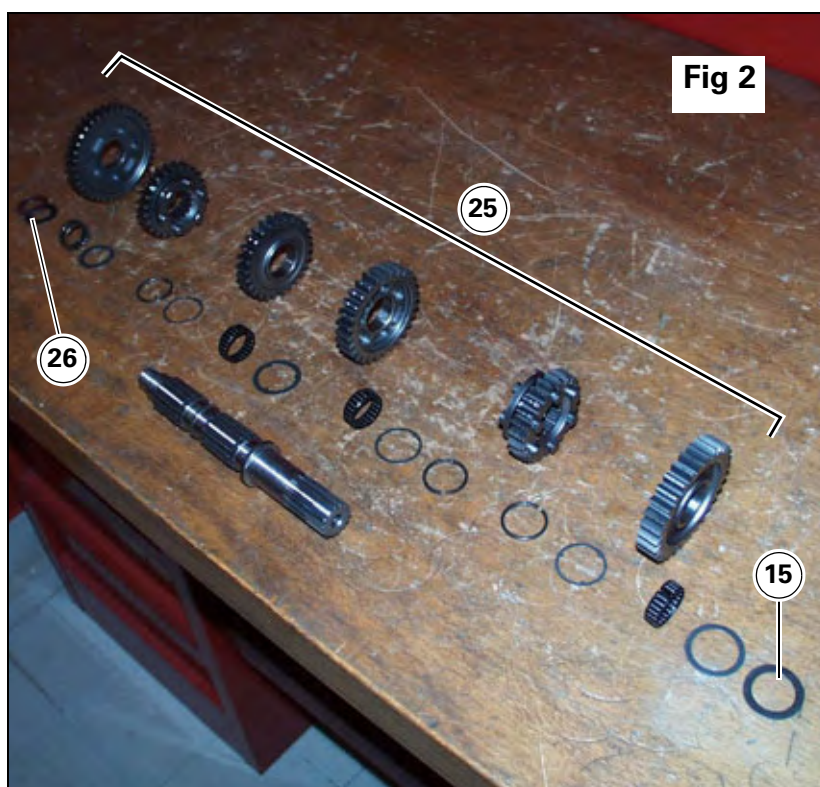
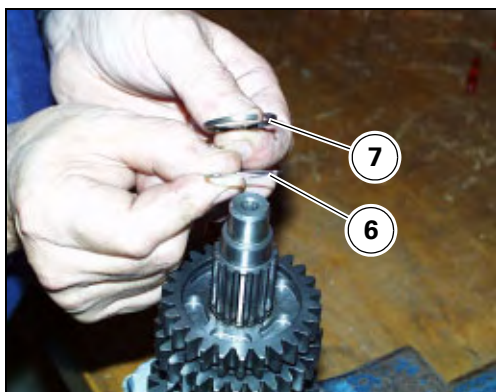
Fit another safety washer (6) and another circlip (7) into the shaft. Seat it using the drift.

## 7.2.7 - Rimontaggio gruppo cambio

## 7.2.7 - Reassembling the gearbox

Per il rimontaggio dei componenti il gruppo cambio seguire quanto riportato alla Sez. 9.2 in relazione alla chiusura dei carter motore.

To reassemble gearbox components, follow the procedure under Section 9.2 relating to the engine casings reassembly.





Come verifica pratica finale, accertarsi che con il cambio in posizione di folle gli innesti frontali (A) degli ingranaggi scorrevoli (B) risultino equidistanti, su entrambi i lati, rispetto ai corrispondenti degli ingranaggi fissi (C).

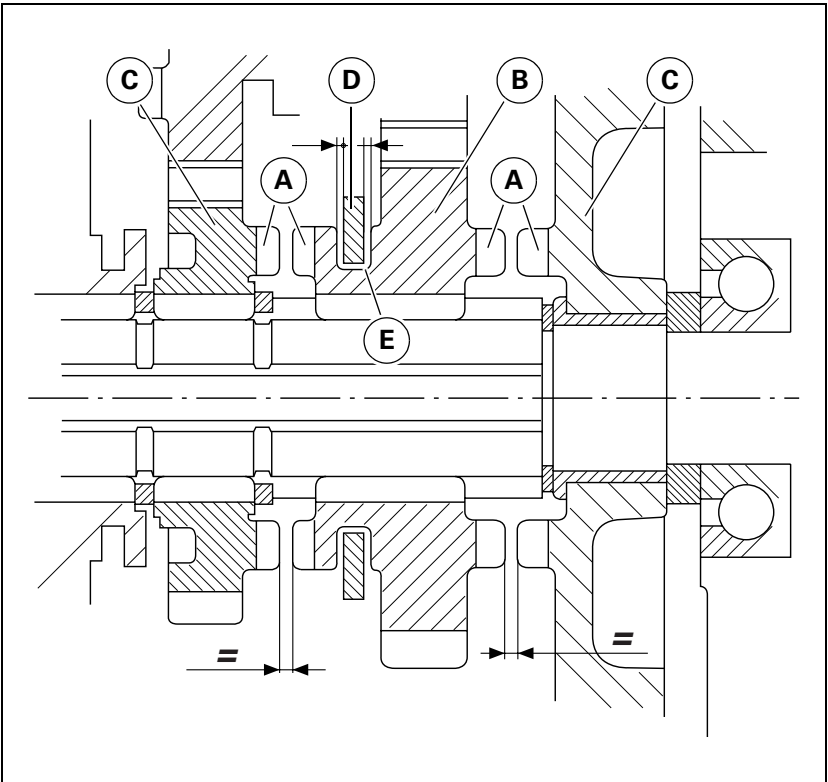
Verificare inoltre che innestando le marce, risulti sempre un minimo gioco tra la forcella (D) e relativa cava (E) sull'ingranaggio scorrevole (B).

When finished, run a practical test. Place gear in neutral and check that the front coupling dogs (A) of the sliding gears (B) are centred to the matching dogs of the fixed gears (C), i.e. that the distance is the same at both ends.

Engage the gears and make sure there is always a small clearance between fork (D) and matching groove (E) in the sliding gear (B).

Operazioni	Rif. Sez.
Chiudere i semicarter	9.2

Operations	Ref. Sect.
Close the casings	9.2



## MOTORE ENGINE

B

8

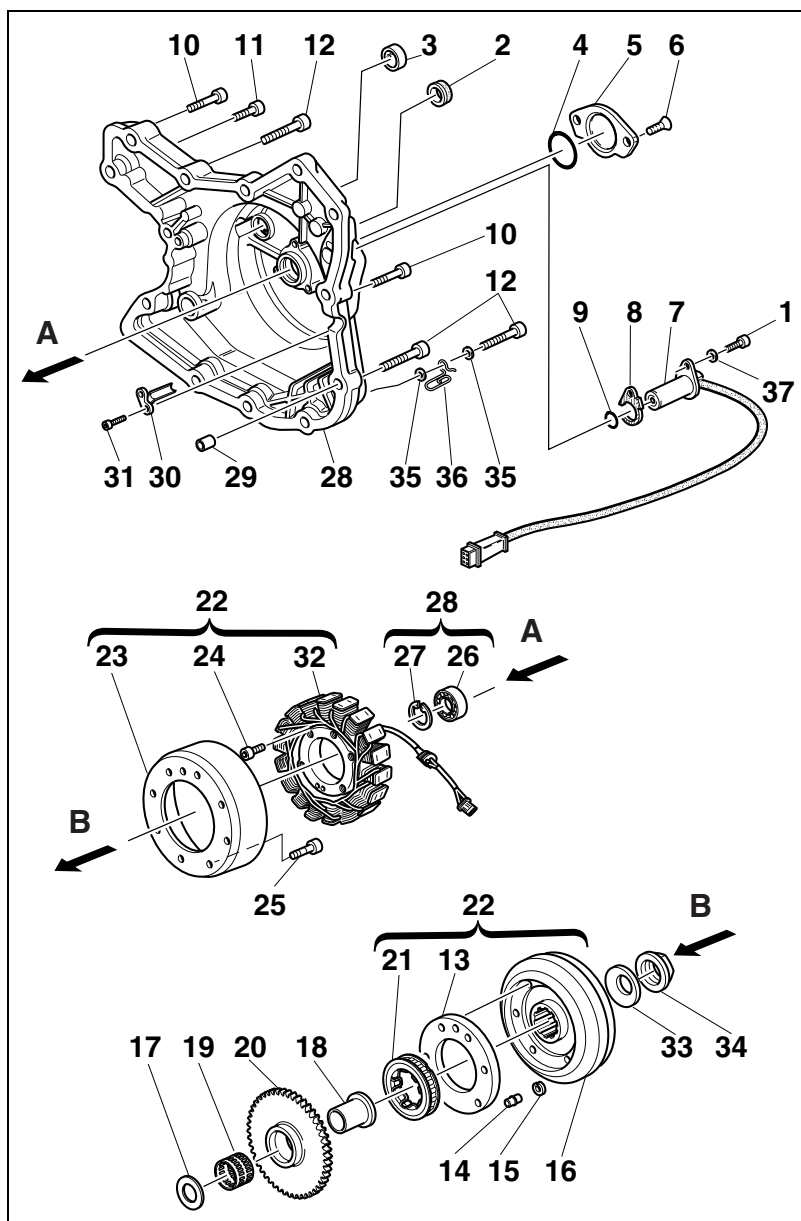
- 1 Vite
- 2 Tappo ispezione accensione
- 3 Anello di tenuta
- 4 Guarnizione OR
- 5 Coperchio
- 6 Vite
- 7 Sensore motore
- 8 Guarnizione
- 9 Guarnizione OR
- 10 Vite
- 11 Vite
- 12 Vite
- 13 Flangia
- 14 Perno di riferimento
- 15 Anello di fermo
- 16 Volano per accensione
- 17 Rosetta
- 18 Anello interno
- 19 Gabbia a rullini
- 20 Ingranaggio condotto avviamento elettrico
- 21 Ruota libera
- 22 Gruppo volano - ruota libera
- 23 Rotore alternatore
- 24 Vite
- 25 Vite
- 26 Cuscinetto
- 27 Anello Seeger
- 28 Coperchio alternatore
- 29 Boccola di riferimento

- 1 Screw
- 2 Ignition inspection plug
- 3 Seal
- 4 O-ring
- 5 Cover
- 6 Screw
- 7 Engine sensor
- 8 Gasket
- 9 O-ring
- 10 Screw
- 11 Screw
- 12 Screw
- 13 Flange
- 14 Reference pin
- 15 Circlip
- 16 Ignition flywheel
- 17 Washer
- 18 Inner ring
- 19 Roller cage
- 20 Starter driven gear
- 21 Starter clutch
- 22 Flywheel - starter clutch assembly
- 23 Generator rotor
- 24 Screw
- 25 Screw
- 26 Bearing
- 27 Circlip
- 28 Generator cover
- 29 Centring bush

## Volano - Alternatore Flywheel - generator

### 8.1 - VOLANO - ALTERNATORE

### 8.1 - FLYWHEEL - GENERATOR



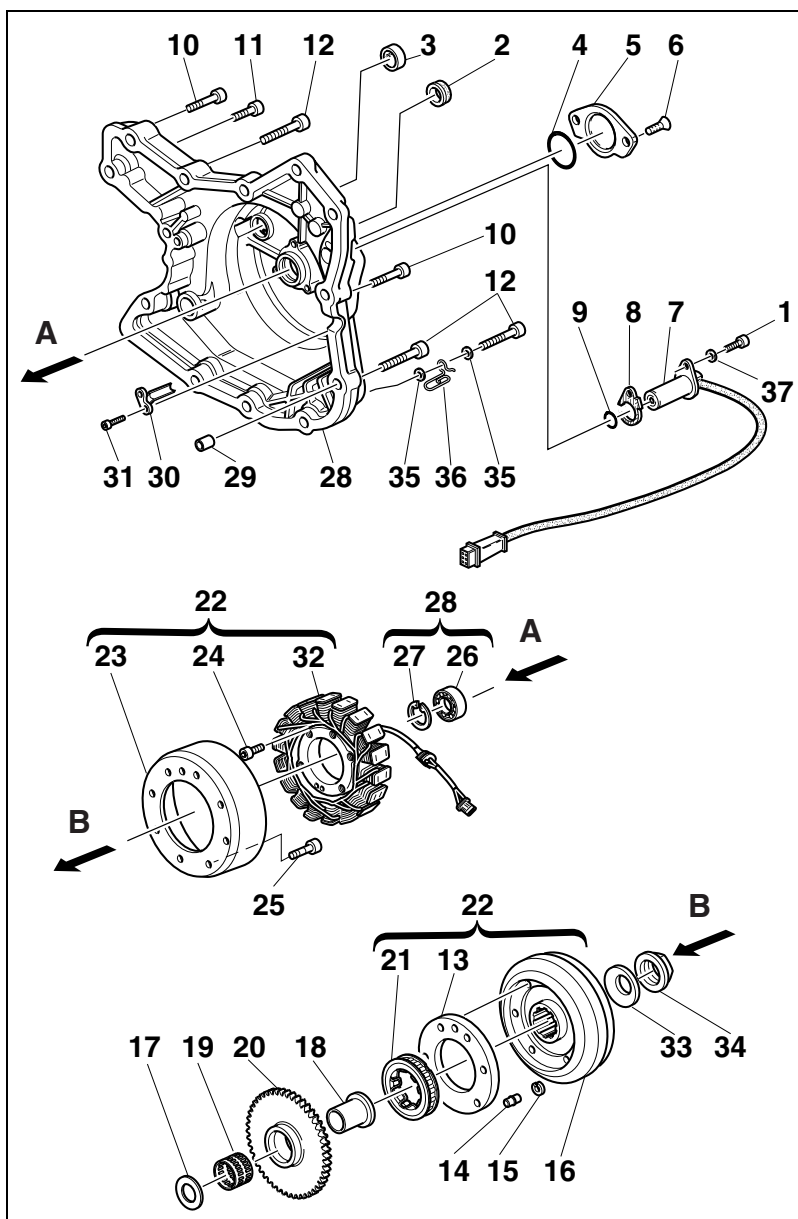
#### Importante

I riferimenti in grassetto all'interno di questo capitolo indicano che i particolari richiamati non sono presenti nelle immagini a fianco del testo, ma devono essere ricercati nella presente tavola esplosa.

#### Caution

**Bold reference numbers in this section identify parts shown in this exploded view diagram. These parts do not appear in the figures near the text.**

- 30 Staffa
- 31 Vite
- 32 Statore alternatore
- 33 Molla a tazza
- 34 Dado flangiato
- 35 Rosette
- 36 Passatubo
- 37 Rosetta elastoca



- 30 Cable guide
- 31 Screw
- 32 Generator stator
- 33 Belleville washer
- 34 Flanged nut
- 35 Washers
- 36 Hose guide
- 37 Spring washer

## Importante

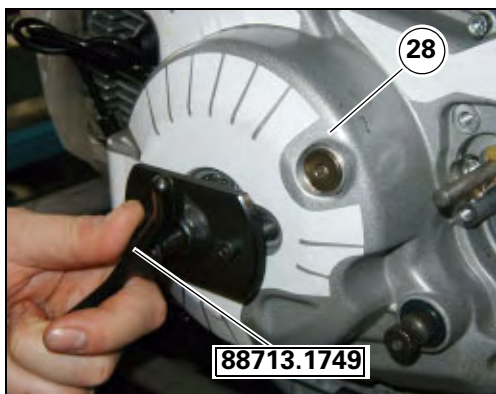
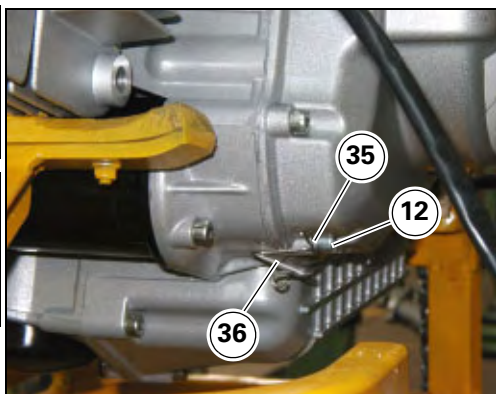
I riferimenti in grassetto all'interno di questo capitolo indicano che i particolari richiamati non sono presenti nelle immagini a fianco del testo, ma devono essere ricercati nella presente tavola esplosa.

## Caution

Bold reference numbers in this section identify parts shown in this exploded view diagram. These parts do not appear in the figures near the text.

B

8



## 8.1.1 - Smontaggio coperchio alternatore

Svitare la vite (1) e rimuovere il sensore motore (7) sul coperchio alternatore, facendo attenzione allo spessore (8) e alla guarnizione OR (9).

Svitare le due viti (6) di fissaggio del coperchietto (5) in corrispondenza dell'albero motore.

Svitare le viti (10), (11) e (12) di fissaggio coperchio alternatore, indicate in figura dalle frecce. Recuperare le due rosette (35) ed il passatubo (36).

Utilizzare l'attrezzo **88713.1749** fissandolo ai fori delle viti (6) appena rimosse.

Ruotare lentamente l'attrezzo fino ad ottenere il distacco del coperchio (28) dal semicarterm sinistro.

## 8.1.1 - Removing the generator cover

Undo the screw (1) and remove the engine sensor (7) from the generator cover. Take care not to lose the shim (8) and the O-ring (9).

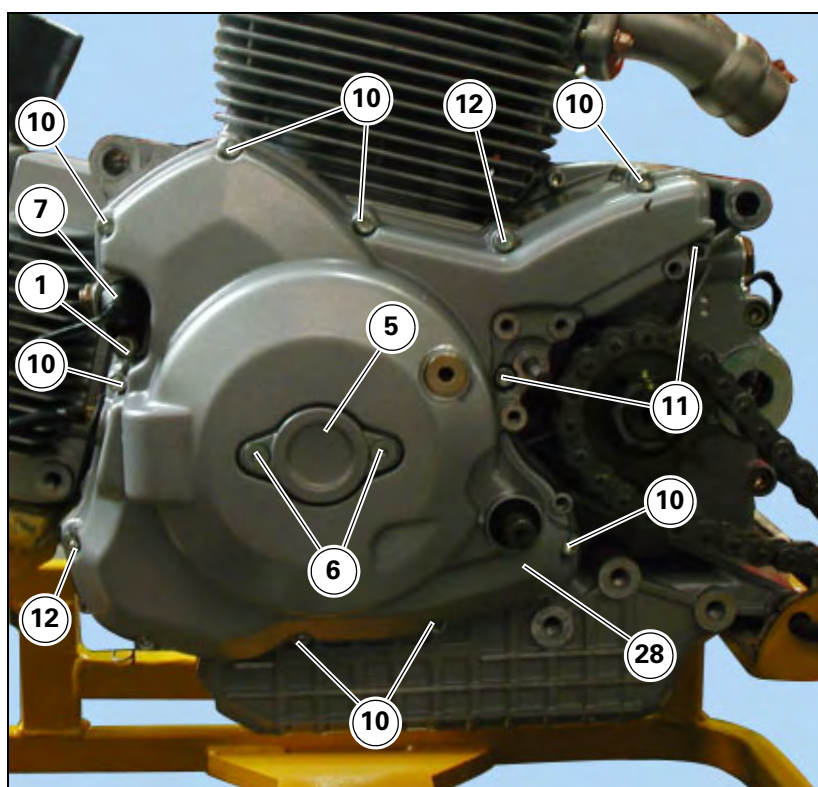
Undo the two retaining screws (6) of the small cover (5) placed at crankshaft end.

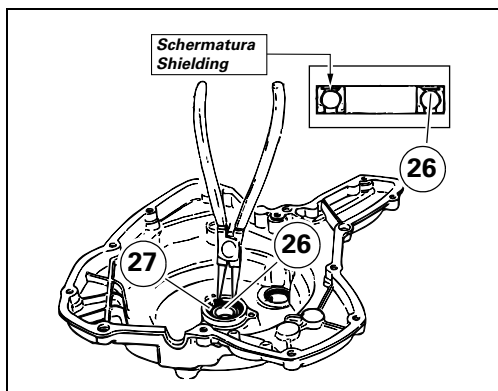
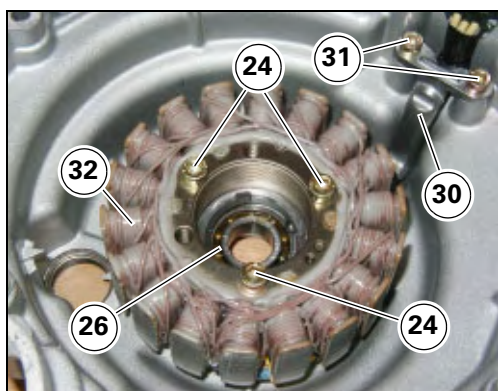
Undo the generator cover retaining screws (10), (11) and (12) (arrowed in the figure).

Keep both washers (35) and the tube guide (36).

Fix tool part no. **88713.1749** to the holes of the screws (6) you have just removed.

Turn the tool slowly to remove the cover (28) from the LH casing.





### 8.1.2 - Scomposizione coperchio alternatore

Svitare le tre viti (24) di fissaggio statore e le due viti (31) di fissaggio staffa passacavo (30), fissate all'interno del coperchio alternatore. Rimuovere lo statore (32) e la staffa passacavo (30).

Internamente al coperchio alternatore, in corrispondenza dell'albero motore, è montato un cuscinetto (26) fissato da un anello Seeger (27).

Rimuovere l'anello Seeger (27) utilizzando un'apposita pinza.

Utilizzando un estractore universale, rimuovere il cuscinetto (26).

### 8.1.2 - Disassembling the generator cover

Undo the three stator retaining screws (24) and the two cable guide bracket (30) retaining screws (31) from inside the generator cover. Remove stator (32) and cable guide (30).

Inside generator cover, at the crankshaft, there is a bearing (26) held in place by a circlip (27).

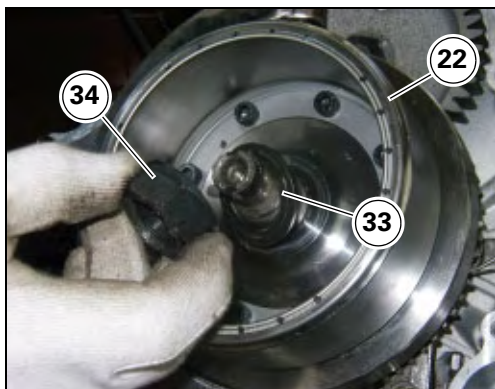
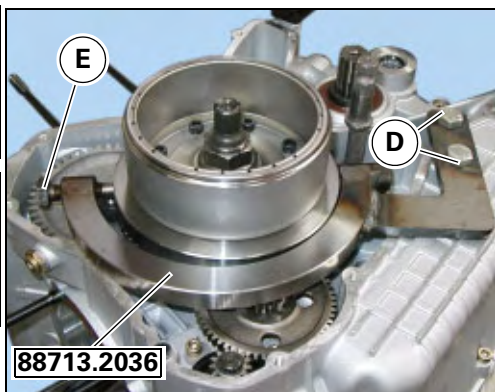
Remove circlip (27) with suitable tweezers.

Remove bearing (26) using a universal puller.



B

8



## 8.1.3 - Smontaggio gruppo volano alternatore

Utilizzare l'attrezzo cod. **88713.2036**, fissato sui fori M10 (D) di fissaggio cavalletto laterale.  
Bloccare l'attrezzo sul volano utilizzando la vite (E).  
Svitare il dado (34) di bloccaggio del volano alternatore.

### Attenzione

Mentre si svita il dado, spingere assialmente la bussola della chiave per evitare dannosi contraccolpi in caso di fuoriuscita della stessa dal dado.

Rimuovere il dado (34), la molla a tazza (33) e il gruppo volano (22).

Rimuovere l'ingranaggio condotto (20) dall'albero motore.

Rimuovere l'anello interno (18), la gabbia a rullini (19) e la rosetta (17).

### Importante

Verificare lo stato di usura dell'anello interno (18) della gabbia a rullini (19) e della rosetta interna (17).

### Note

Il foro sull'anello interno (18) permette di far passare l'olio che lubrifica la gabbia a rullini (19).

## 8.1.3 - Removing the flywheel - generator assembly

Fit tool part no. **88713.2036** and secure it to the M10 holes (D) (for the side stand fasteners) to prevent rotation.  
Then lock tool on flywheel with the screw (E).  
Undo flywheel lock nut (34).

### Warning

While unscrewing the nut, keep pressing box end axially onto nut to avoid damage or injury in the event wrench suddenly slips off the nut.

Remove nut (34), Belleville washer (33) and flywheel (22).

Remove driven gear (20) from crankshaft.

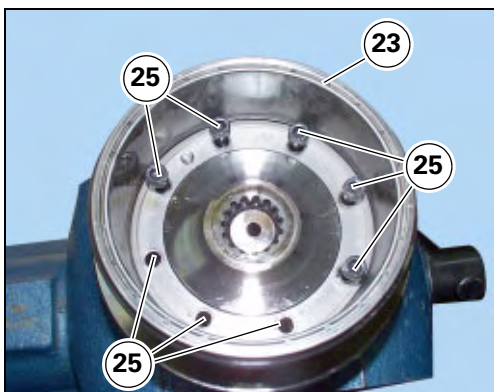
Remove inner ring (18), needle roller bearing (19) and washer (17).

### Caution

Check inner ring (18), needle roller bearing (19) and inner washer (17) for wear.

### Note

The inner ring (18) has an oil drilling for needle roller bearing (19) lubrication.

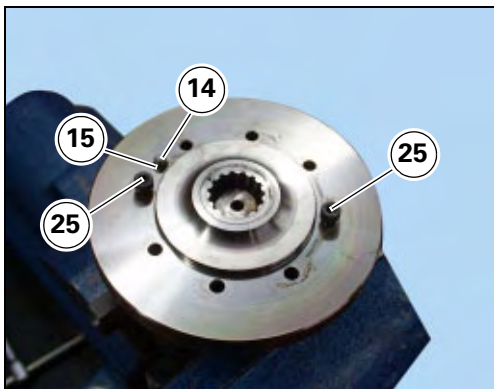


## 8.1.4 - Controllo gruppo volano alternatore

Controllare che il rotore alternatore (23) non presenti danni nella parte interna. 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 del gruppo.

## 8.1.4 - Checking the flywheel - generator assembly

Check that the generator rotor (23) inner part is not damaged. Check that the starter clutch is working properly and that the needle races do not show signs of wear or damage of any kind. In the event of defects, dismantle the assembly.



## Scomposizione gruppo volano alternatore

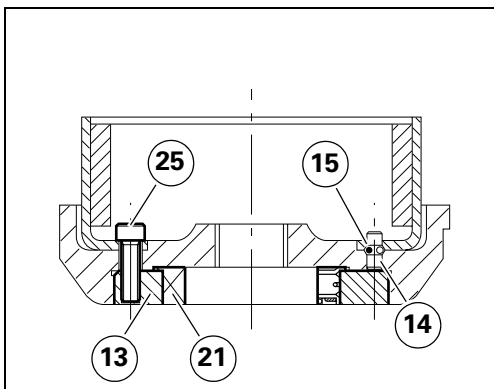
Svitare le otto viti (25) e rimuovere il rotore alternatore (23) dal volano. Sfilare il perno (14) di riferimento e l'anello di fermo (15).

## Disassembling the flywheel - generator assembly

Undo the eight screws (25) and remove rotor (23) from flywheel. Slide out reference pin (14) and circlip (15).

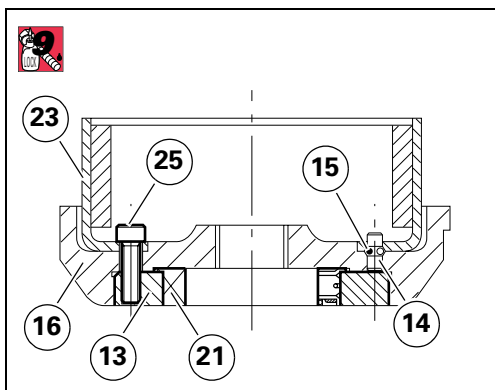
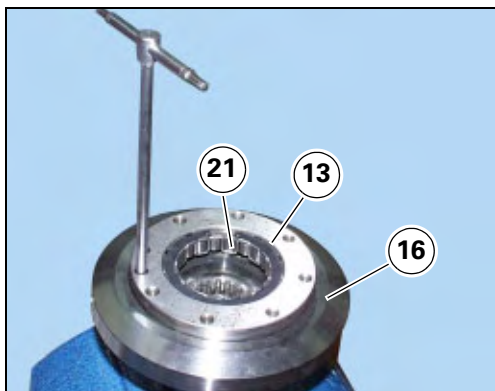
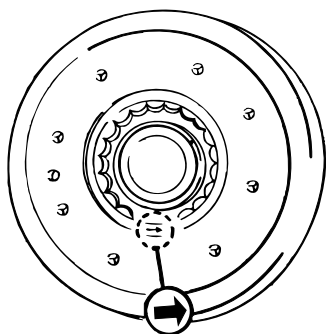
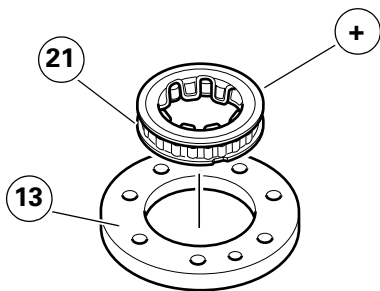
Impuntare due delle viti (25) appena rimosse dal volano lato rotore ed utilizzarle per estrarre flangia (13) e ruota libera (21). La ruota libera è montata sulla flangia con una leggera interferenza. Per la sua rimozione utilizzare un tampone adatto.

Start two of the screws (25), just removed from flywheel rotor-side, into their holes in order to remove flange (13) and starter clutch (21). The starter clutch is a slight interference fit in the flange. To remove it, use a suitable drift.



B

8



## Ricomposizione gruppo volano / alternatore

Rimontare la ruota libera (21) sulla flangia (13) disponendola con il diametro maggiore (+) in appoggio sulla flangia. Quest'ultima deve avere il lato smussato rivolto verso la ruota libera.

Quando si rimonta la ruota libera fare attenzione alla freccia stampigliata sull'anello esterno che indica il senso di rotazione del motore.

Per controllare se la ruota libera è montata correttamente, procedere nel modo seguente, tenendo conto che quando ruota l'albero motore, ruota contemporaneamente anche il volano, essendo vincolati dalla calettatura presente sui due componenti.

Ruotando in senso antiorario l'albero motore, e di conseguenza anche il volano, il motorino di avviamento e l'ingranaggio ozioso sono fermi (come durante il funzionamento del motore); ruotando in senso orario l'albero motore, ruotano anche il volano, l'ingranaggio ozioso e il motorino di avviamento.

### Importante

Nel rimontaggio della ruota libera utilizzare solo olio motore e non grasso che potrebbe pregiudicare il buon funzionamento di questo componente.

Rimontare la flangia (13) sul volano (16) disponendola con la conicità rivolta verso il volano.

Durante il rimontaggio della flangia sul volano utilizzare un perno o una chiave, inserito nel foro del perno di riferimento (14) volano rotore, in modo da allineare i fori nel volano con le filettature sulla flangia. Questo accorgimento può risultare utile in quanto, essendo la flangia montata con interferenza, non è possibile allineare i fori dopo averla montata nel volano.

Posizionare sul volano il perno di riferimento (14) con anello di fermo (15).

Applicare frenafili sulle filettature delle viti (25) e fissare il rotore (23), la flangia (13) e la ruota libera (21) al volano (16).

Bloccare le viti alla coppia prescritta (Sez. 1.4).

## Reassembling the flywheel - generator

Locate starter clutch (21) to flange (13) with the larger diameter side (+) facing the flange. The flange should have the rounded side facing the starter clutch.

When refitting the starter clutch, make sure the arrow etched on outer ring is pointing in the direction of rotation of the engine.

Check that starter clutch is installed correctly as follows. Remember that the flywheel is fitted to the crankshaft spline and will turn with the crankshaft.

Turn the crankshaft counter clockwise. The flywheel will turn with the crankshaft, whereas starter motor and idle gear will not move (same as when the engine is running).

Turn the crankshaft clockwise; flywheel, starter motor and idle gear will turn as well.

### Caution

When refitting the parts of the starter clutch, use engine oil only. Do not use grease as it could affect starter clutch operation.

Fit the flange (13) to the flywheel (16) with the tapered side facing the flywheel.

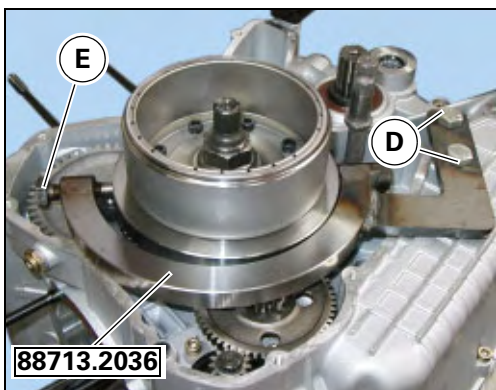
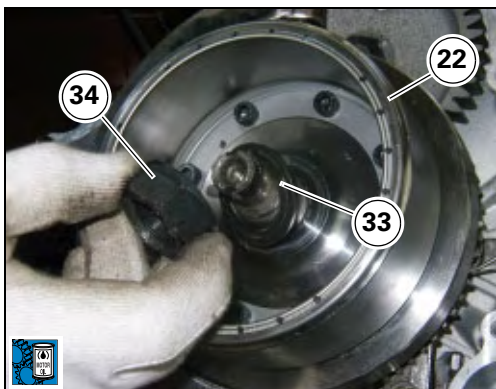
Install the flange with the aid of a pin or spanner fitted into the hole for the rotor flywheel reference pin (14) so to line up the flange threads with the flywheel holes. Since the flange is an interference fit, alignment must be done during - not after - installation.

Position reference pin (14) with circlip (15) into flywheel.

Apply threadlocker on the threads of screws (25) and fix rotor (23), flange (13) and starter clutch (21) to flywheel (16).

Tighten it to the specified torque (Sect. 1.4).





## 8.1.5 - Rimontaggio gruppo volano alternatore

Installare sull'albero motore la rosetta (17), la gabbia a rulli (19) e l'anello interno (18), facendo in modo che quest'ultimo vada a centrarsi nella rosetta.

Montare l'ingranaggio condotto d'avviamento (20) sulla ruota libera del volano.

Installare il gruppo volano (22) appena composto sulla ruota libera (21), evitando di modificare il posizionamento dell'anello interno (18) nella rosetta (17).

Il gruppo volano deve essere posizionato con il segno di riferimento allineato alla scanalatura dell'albero motore, in corrispondenza della sede della linguetta.

### Note

Utilizzare una molla a tazza (33) nuova ad ogni rimontaggio.

Lubrificare con olio motore le superfici di contatto della molla a tazza (33) e del dado (34).

Inserire la molla a tazza (33) ed il dado (34) sull'estremità dell'albero motore.

### Importante

La parte più larga della molla a tazza (33) e la parte piana del dado (34) devono essere rivolte verso il volano.

Bloccare la rotazione del volano con l'apposito attrezzo **88713.2036** e serrare il dado (34) alla coppia prescritta (Sez. 1.4).

## 8.1.5 - Reassembling flywheel / generator assembly

Fit washer (17), roller bearing (19) and inner ring (18) on crankshaft. Make sure that inner ring becomes seated properly in the centre of the washer. Fit starter driven gear (20) on flywheel starter clutch.

Fit the thus-assembled flywheel unit (22) on the starter clutch (21). Make sure the inner ring (18) is still centred in the washer (17).

Flywheel reference mark must be aligned with the crankshaft spline near the keyway.

### Note

Always renew Belleville washer (33).

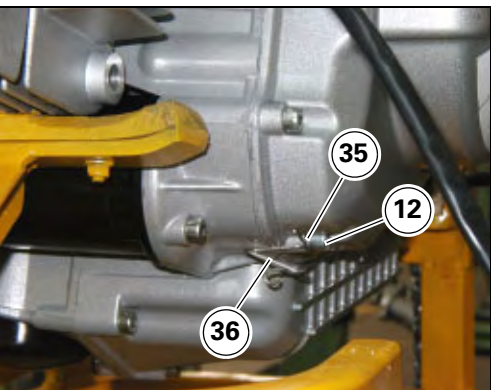
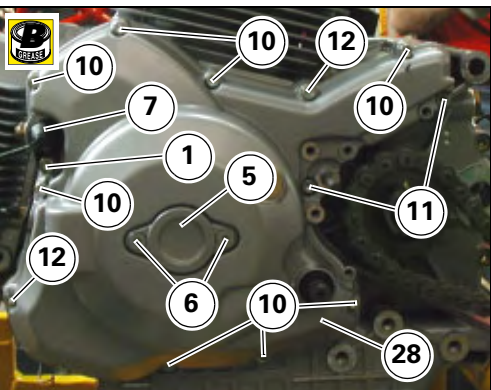
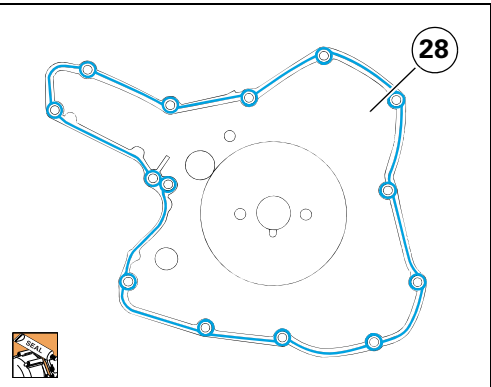
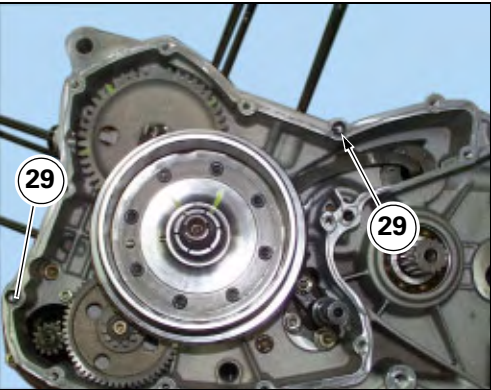
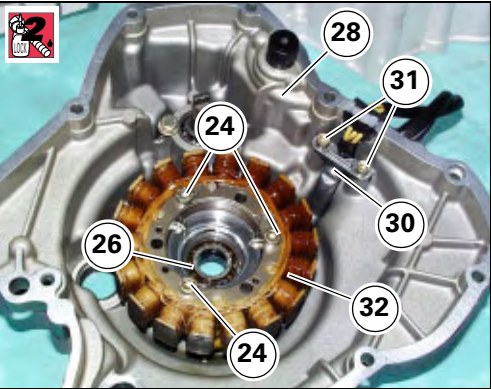
Lubricate the mating surface of Belleville washer (33) and nut (34) with engine oil.

Install Belleville washer (33) and nut (34) on the crankshaft end.

### Caution

The larger side of the Belleville washer (33) and the flat side of the nut (34) must be facing the flywheel.

Lock flywheel rotation with service tool part no. **88713.2036** and tighten nut (34) to the specified torque (Sect. 1.4).



8.1.6 - Rimontaggio  
coperchio alternatore

Installare sul coperchio alternatore lo statore (32), disponendolo con l'uscita del cavo verso il coperchio e in direzione dello scasso sul coperchio stesso.  
Applicare frenafili sulle viti (24) di fissaggio statore e bloccarle alla coppia prescritta (Sez. 1.4).  
Installare sopra al cavo il piastrino (30) e fissarlo al coperchio con due viti (31).

Prima del montaggio assicurarsi che sul coperchio alternatore (28) siano installati anche il cuscinetto (26) di estremità dell'albero motore con relativo anello di ritegno.

Pulire da eventuali incrostazioni e sgrassare le superfici di accoppiamento del semicaratter sinistro e del coperchio alternatore. Montare le due boccole di riferimento (29).  
Applicare un cordone continuo e uniforme di guarnizione liquida DUCATI sulla superficie del coperchio (28), contornando i fori delle viti e delle boccole di centraggio. Lubrificare con grasso l'estremità dell'albero motore e dell'alberino leva cambio per facilitare l'inserimento del coperchio ed evitare di danneggiare l'anello di tenuta (3), se già installato nel coperchio.  
Battere in più punti con martello in gomma per aiutare l'inserimento del coperchio negli alberi e nelle boccole di centraggio.

**Note**  
Nel caso fosse necessario rimuovere nuovamente il coperchio, utilizzare l'estrattore **88713.1749** applicato nei fori filettati in corrispondenza dell'albero motore.

Impuntare le viti di fissaggio seguendo le indicazioni della tabella.

Rif	Q.tà	Descrizione
10	8	viti M6x25 mm
11	2	viti M6x20 mm
12	2	viti M6x30 mm

Inserire sotto alla vite (12), in corrispondenza del motorino di avviamento, le rosette (35) ed il passatubo (36).  
Serrare alla coppia prescritta tutte le viti di fissaggio (Sez. 1.4).

8.1.6 - Reassembling  
generator cover

Position stator (32) into the cover with the hole for the outgoing wire facing the cover and pointing towards the cover recess.  
Apply threadlocker to the retaining screws (24) of the stator and tighten the screws to the specified torque (Sect. 1.4).  
Place the guide plate (30) over the wire and secure it to cover with the two screws (31).

Before installation, make sure that the crankshaft bearing (26) and its circlip are in place in the generator cover (28).

Clean off any deposits and degrease the mating surfaces of the LH-side casing and the generator cover.  
Fit the two reference bushes (29).  
Apply an even bead of DUCATI liquid gasket on the cover surface (28), avoiding the holes for the retaining screws and the centring bushes.  
Grease the end of the crankshaft and of the gear change lever shaft. This will facilitate cover installation and prevent damage to the oil seal (3) if it is already installed in the cover.  
Tap at different positions with a rubber mallet to help locate cover to shafts and centring bushes.

**Note**  
In the event you need to remove the cover again, fit puller part no. **88713.1749** to the threaded holes at the crankshaft.

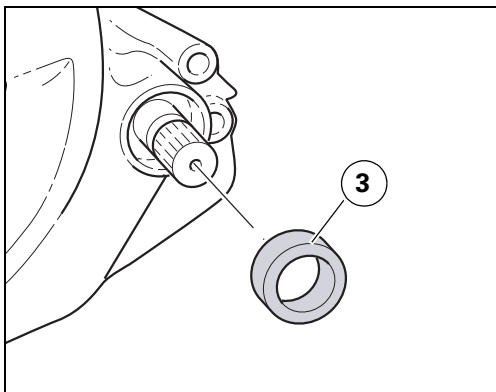
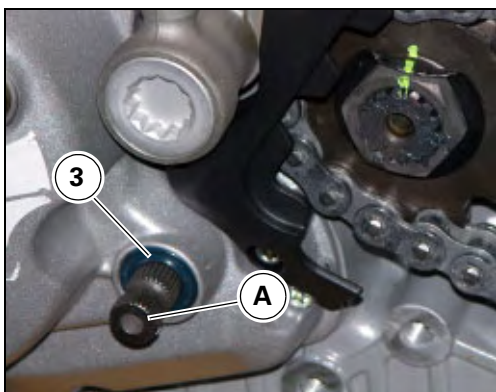
Start the retaining screws into their holes as indicated in the table.

Ref.	Qty.	Description
10	8	M6x25 mm screws
11	2	M6x20 mm screws
12	2	M6x30 mm screws

Fit the washers (35) and the tube guide (36) under the screw (12), close to the starter motor.  
Tighten all the retaining screws to the specified torque (Sect. 1.4).



## MOTORE ENGINE



## Volano - Alternatore Flywheel - generator

Inumidire con alcool l'anello di tenuta (3) e montarlo sul coperchio alternatore, in corrispondenza dell'albero leva cambio (A) (Sect. 7.1).

Installare sul coperchio alternatore l'OR (9) e lo spessore (8). Posizionare il sensore motore (7) nella relativa sede e fissarlo con la vite (1), serrandola alla coppia prescritta (Sect. 1.4).

Procedere con la verifica del traferro esistente tra sensore e ingranaggio rinvio distribuzione, come di seguito descritto.

Dampen oil seal (3) with alcohol and fit it on the generator cover, at the gear change lever shaft (A) (Sect. 7.1).

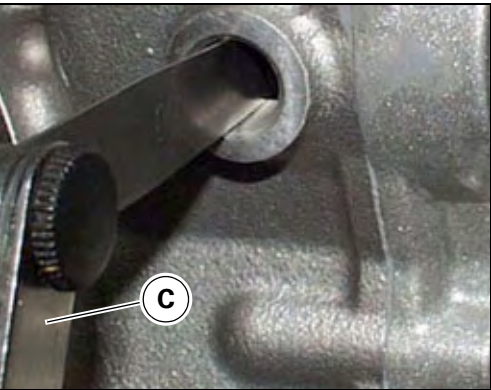
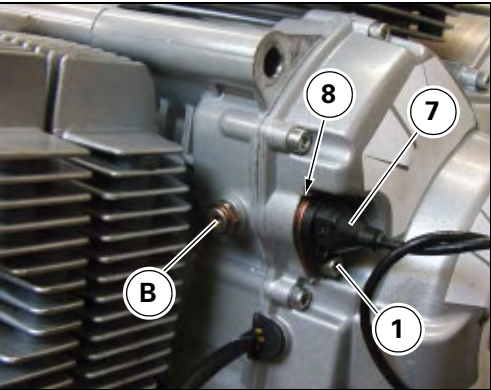
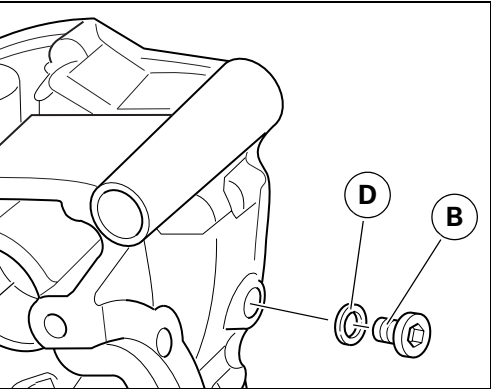
Fit the O-ring (9) and shim (8) to generator cover. Position the engine sensor (7) into its seat and secure it with the screw (1). Tighten the screw to the specified torque (Sect. 1.4).

Check air gap between sensor and timing intermediate gear, as described below.

**B****8**

B

8



<b>SPESSORE 0,6 mm</b> (Color Rame) <b>SHIM 0.6 mm</b> (Copper-tinted)	
<b>SPESSORE 0,8 mm</b> (Color Inox) <b>SHIM 0.8 mm</b> (Steel-tinted)	
<b>SPESSORE 1,0 mm</b> (Color Ottone) <b>SHIM 1.0 mm</b> (Brass-tinted)	

**8.1.7 - Controllo traferro  
sensore motore**

Il sensore motore è in grado di leggere i denti dell'ingranaggio rinvio distribuzione e grazie alla discontinuità di due denti riesce a stabilire il numero di giri del motore. Nel caso si sia provveduto alla sostituzione dell'alternatore, del coperchio alternatore o del sensore stesso, è necessario procedere alla verifica del traferro come di seguito riportata.

Rimuovere il tappo a vite (B) che chiude il foro di ispezione sul semicaratter sinistro.

Introdurre dal foro la lama di uno spessoremetro (C), posizionandola tra l'estremità del sensore (7) e la corona dentata dell'ingranaggio rinvio distribuzione.

Verificare che il gioco presente risulti **0,6÷0,8 mm**.

In caso contrario allentare la vite (1) di fissaggio sensore (7), in modo da sfilare lo spessore (8) e sostituirlo con uno di spessore idoneo.

**Note**

La particolare forma dello spessore (8) consente di poter sfilare il particolare anche con coperchio pompa acqua montato, senza dover rimuovere il sensore (7). Sono disponibili tre spessori identificati da colori diversi, come illustra la figura.

Serrare la vite (1) alla coppia prescritta (Sez. 1.4).

Rimontare il tappo (B) con guarnizione (D) e bloccarlo alla coppia prescritta (Sez. 1.4).

**8.1.7 - Checking the engine  
sensor air gap**

Engine sensor can take readings of timing lay gear teeth and, thanks to the gap equal in size to two teeth, it can calculate engine number of revolutions per minute.

If the generator, the generator cover or the sensor have been changed, check sensor air gap (see procedure below).

Remove screw plug (B) from the inspection hole in the LH side casing. Fit a feeler gauge (C) into the hole and measure the air gap between the sensor (7) and the timing lay gear teeth.

Check that air gap is **0.6-0.8 mm**. If this is not the case, loosen sensor (7) screw (1) in order to slide out shim (8) and to change it with one having a suitable thickness.

**Note**

The special shape of shim (8) allows the operator to slide it out even without removing water pump cover and sensor (7). As shown in the figure, three shims with different colours are available.

Tighten screw (1) to the specified torque (Sect. 1.4).

Refit plug (B) with seal (D) and tighten to the specified torque (Sect. 1.4).

## MOTORE ENGINE

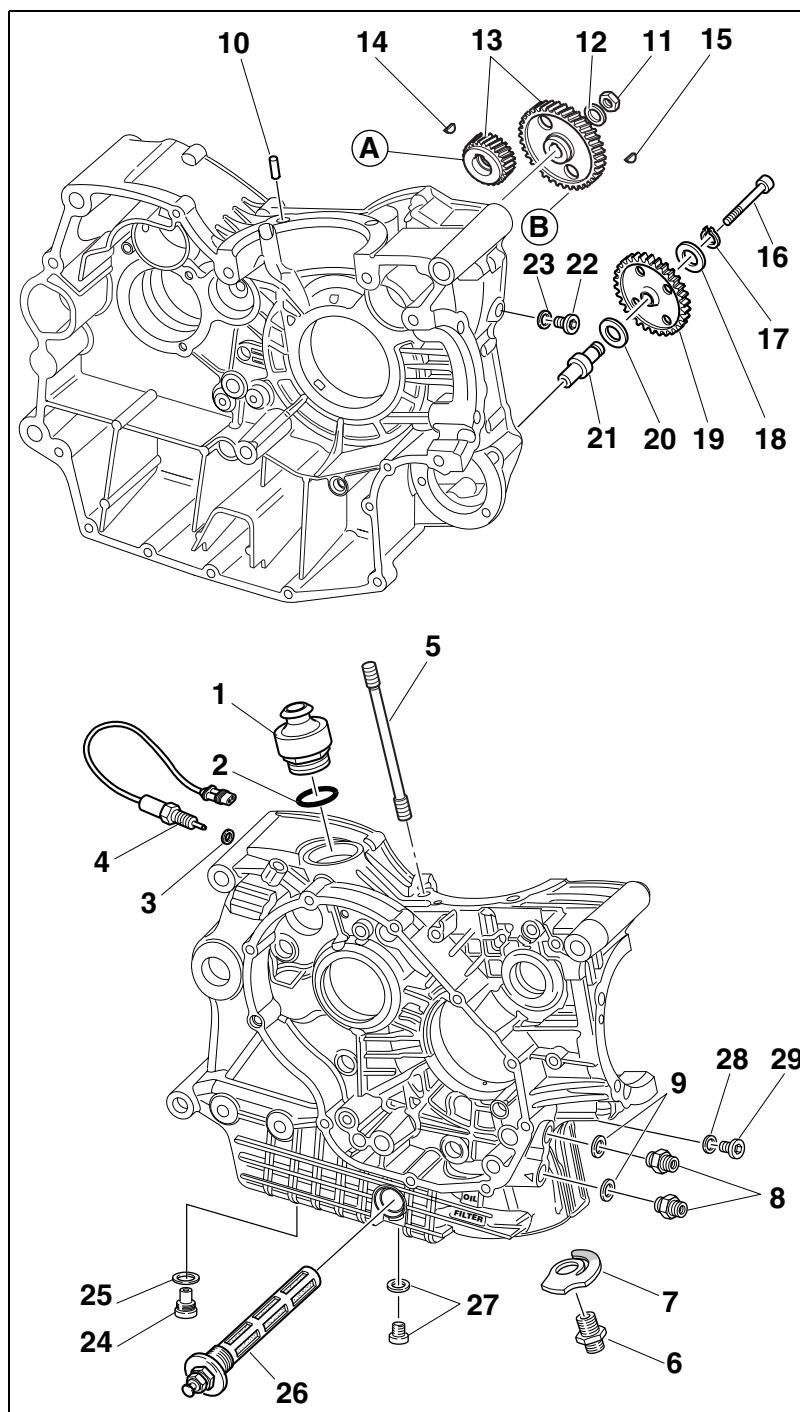
- 1 Valvola sfiato olio
- 2 Guarnizione Or
- 3 Guarnizione
- 4 Interruttore folle
- 5 Prigioniero fissaggio cilindro-testa
- 6 Nipplo
- 7 Molla by-pass
- 8 Nipplo
- 9 Rosette
- 10 Spina
- 11 Dado
- 12 Rosetta di sicurezza
- 13 Coppia ingranaggi distribuzione
- 13AIngranaggio conduttore distribuzione
- 13BIngranaggio condotto distribuzione
- 14 Linguetta
- 15 Linguetta
- 16 Vite
- 17 Anello seeger
- 18 Rosetta
- 19 Ingranaggio rinvio avviamento
- 20 Rosetta
- 21 Perno ingranaggio
- 22 Tappo
- 23 Guarnizione alluminio
- 24 Tappo
- 25 Guarnizione alluminio
- 26 Filtro a rete
- 27 Tappo
- 28 Rosetta
- 29 Vite

- 1 Oil breather valve
- 2 O-ring
- 3 Gasket
- 4 Neutral switch
- 5 Head-cylinder stud bolt
- 6 Nipple
- 7 By-pass spring
- 8 Nipple
- 9 Washers
- 10 Pin
- 11 Nut
- 12 Safety washer
- 13 Timing gears
- 13ATiming drive gear
- 13BTiming driven gear
- 14 Key
- 15 Key
- 16 Screw
- 17 Circlip
- 18 Washer
- 19 Starter lay gear
- 20 Washer
- 21 Gear pin
- 22 Plug
- 23 Aluminium gasket
- 24 Plug
- 25 Aluminium gasket
- 26 Mesh filter
- 27 Plug
- 28 Washer
- 29 Screw

## Gruppo carter Casing unit

### 9.1 - GRUPPO CARTER: COMPONENTI ESTERNI

### 9.1 - CASING UNIT: OUTER COMPONENTS

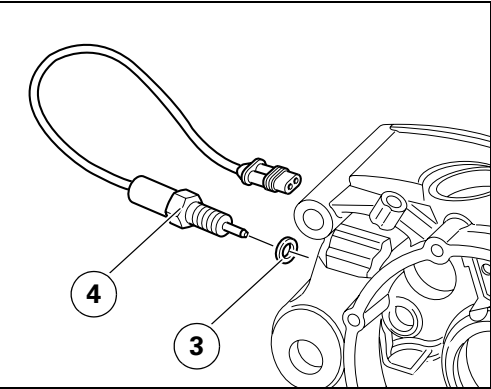
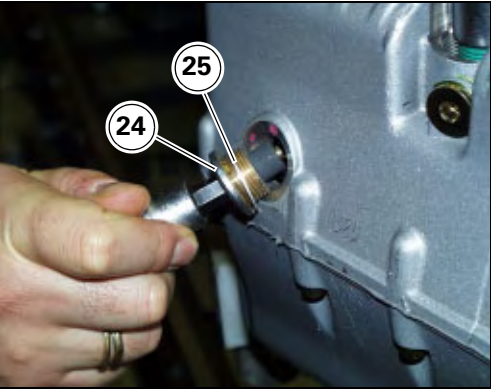
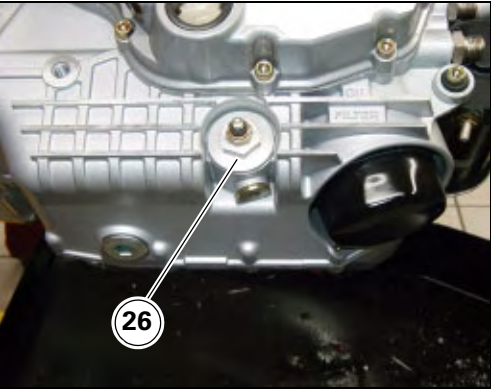
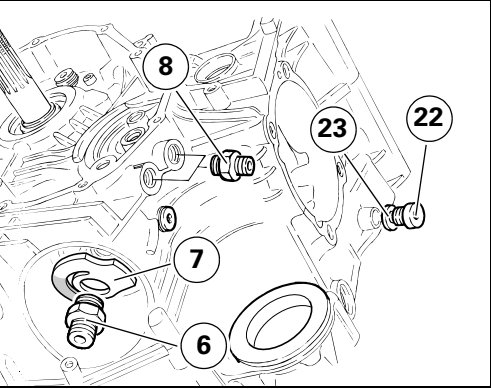
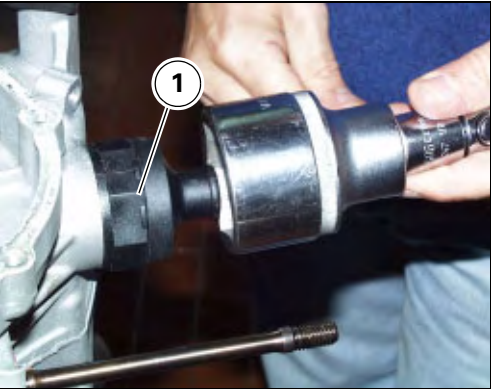


#### Importante

I riferimenti in grassetto all'interno di questo capitolo indicano che i particolari richiamati non sono presenti nelle immagini a fianco del testo, ma devono essere ricercati nella presente tavola esplosa.

#### Caution

Bold reference numbers in this section identify parts shown in this exploded view diagram. These parts do not appear in the figures near the text.



Gruppo carter  
Casing unit

9.1.1 - Smontaggio  
componenti esterni

Operazioni	Rif. Sez.
Rimuovere l'impianto di lubrificazione	2.1
Rimuovere il gruppo teste completo e gli organi distribuzione	4.2
Rimuovere i gruppi cilindro-pistone	5

Note

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

Rimuovere la valvola (1) di sfiato vapori olio dal basamento, assieme alla guarnizione O-Ring (2).

Svitare e rimuovere i due nippli (8) di entrata e di uscita olio dal semicarter frizione e recuperare le guarnizioni (9).

Svitare e rimuovere la cartuccia filtro olio (Sez. A - 2.2).

Svitare e rimuovere il niplo (6) di supporto filtro olio e la molla (7) di by-pass.

Svitare e rimuovere la vite (22), con relativa guarnizione (23), per controllo traferro sensore di fase motore.

Rimuovere dal semicarter frizione il filtro a rete (26) con relativa guarnizione (Sez. A - 2.2).

Rimuovere il tappo di scarico (24) con relativa guarnizione (25).

Rimuovere l'interruttore folle (4) e la relativa guarnizione (3).

9.1.1 - Removing outer  
components

Operations	Ref. Sect.
Remove the lubrication system	2.1
Remove the complete head unit with timing system	4.2
Remove the cylinder / piston assemblies	5

Note

The removal procedure described is only necessary when changing or cleaning the casings. If the original casings are reused, the components may be left in place.

Remove oil breather valve (1) and O-ring (2) from the crankcase.

Unscrew and remove the two nipples (8) for oil inlet and outlet and their seals (9) from the clutch-side casing.

Undo and remove the oil cartridge filter (Sect. A - 2.2).

Undo and remove the oil filter nipple (6) and the by-pass spring (7).

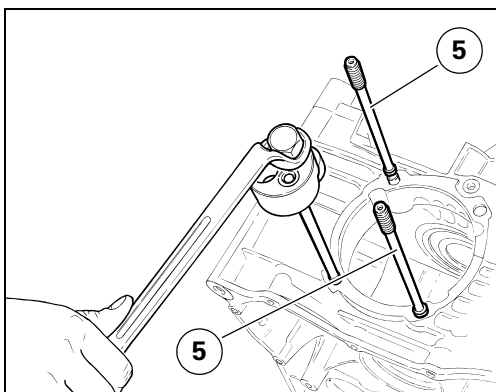
Undo and remove the screw (22) with gasket (23) to check engine timing sensor air gap.

Remove mesh filter (26) and seal from the clutch-side casing (Sect. A - 2.2).

Remove drain plug (24) with seal (25).

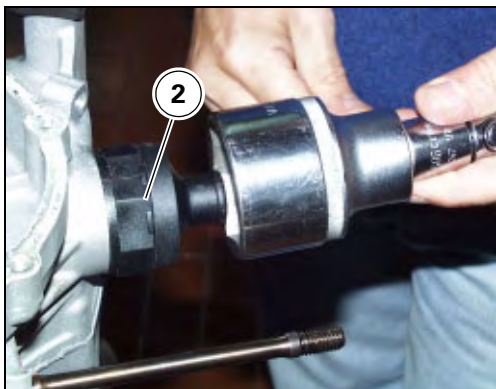
Remove neutral light switch (4) with seal (3).





Rimuovere i prigionieri (5) di fissaggio teste utilizzando l'apposito attrezzo.

Using the special tool, remove head stud bolts (5).



## 9.1.2 - Rimontaggio elementi esterni

Verificare le condizioni della guarnizione OR (2) ed eventualmente sostituirla.

Installare la valvola sfiato vapori olio (1) nel basamento con guarnizione OR (2) e bloccarla alla coppia prescritta (Sez. 1.4).

Avvitare i due nippli (8) con guarnizioni (9) di raccordo tubazioni olio alla coppia prescritta (Sez. 1.4).

Posizionare la molla by-pass (7) e avvitare il niplo (6) di supporto cartuccia filtro olio alla coppia prescritta (Sez. 1.4).

Avvitare il tappo di scarico (24) con la relativa guarnizione (25) alla coppia prescritta (Sez. 1.4) applicando sul filetto bloccante prescritto.

Rimontare l'interruttore folle (4) e la relativa guarnizione (3) bloccandolo alla coppia prescritta (Sez. 1.4).

Rimontare il filtro a rete (26) con relativa guarnizione (Sez. A - 2.2).

## 9.1.2 - Reassembling the outer components

Check O-ring (2) for wear. Change, if necessary.

Fit oil breather valve (1) with O-ring (2) inside engine block and tighten to the specified torque (Sect. 1.4).

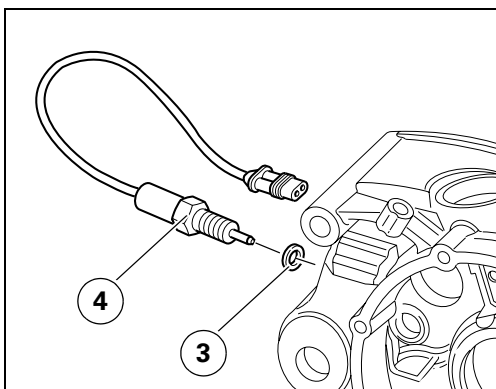
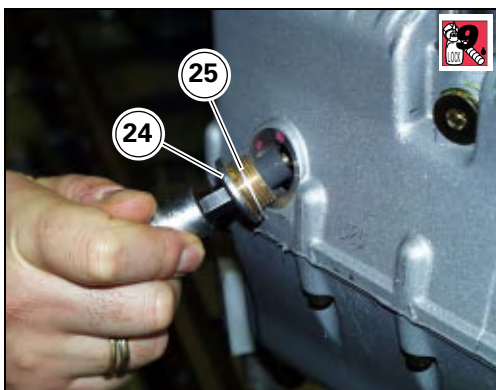
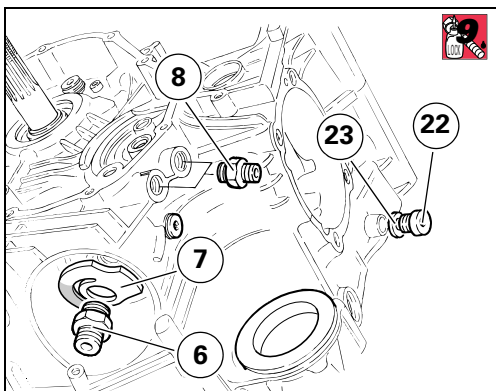
Tighten the two nipples (8) with oil tube seals (9) to the specified torque (Sect. 1.4).

Position the by-pass spring (7) and tighten the nipple (6) supporting oil filter cartridge to the specified torque (Sect. 1.4).

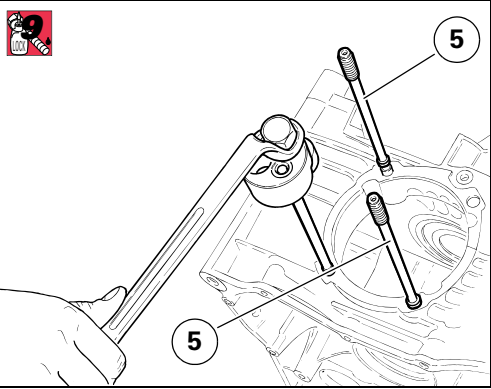
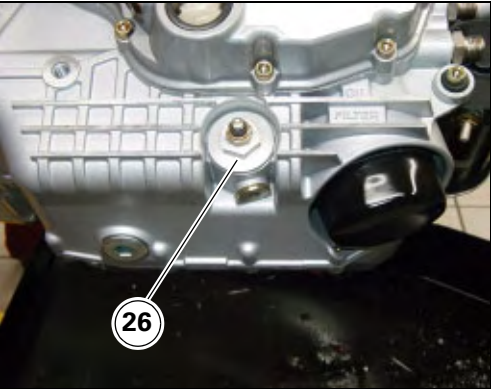
Tighten the drain plug (24) with seal (25) to the specified torque (Sect. 1.4) after applying the recommended threadlocker.

Refit the neutral light switch (4) with seal (3) and tighten to the specified torque (Sect. 1.4).

Refit mesh filter (26) and seal (Sect. A - 2.2).







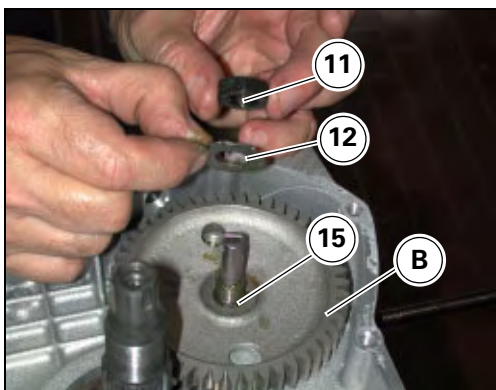
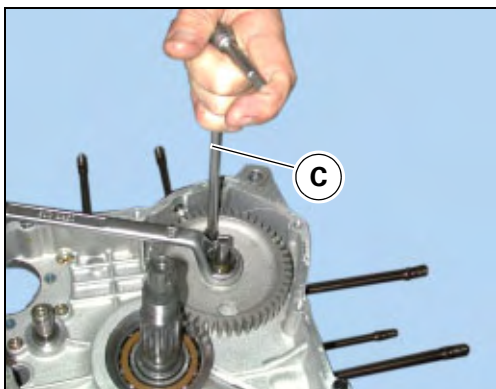
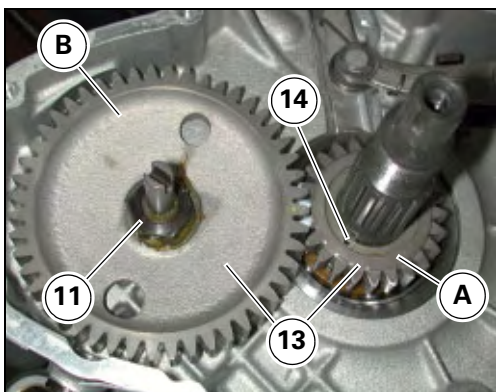
Gruppo carter  
Casing unit

Procedere al montaggio dei prigionieri (5) sui semicarter, applicando bloccante sul filetto e serrandoli alla coppia prescritta (Sez. 1.4). Utilizzare per l'operazione l'apposito attrezzo.

Operazioni	Rif. Sez.
Rimontare i gruppi cilindro-pistone	5
Rimontare il gruppo teste completo e gli organi distribuzione	4.2
Rimontare il filtro olio a cartuccia	A - 2.2
Rimontare l'impianto di lubrificazione	2.1

To refit stud bolts (5) on casing, apply speed bond on threads and tighten to the specified torque (Sect. 1.4). Use the special tool for this operation.

Operations	Ref. Sect.
Refit cylinder/piston assembly	5
Refit complete head assembly and timing system parts	4.2
Refit oil cartridge filter	A - 2.2
Refit the lubrication system	2.1



## 9.1.3 - Smontaggio ingranaggio rinvio distribuzione

Operazioni	Rif. Sez.
------------	-----------

Rimuovere il gruppo  
volano/alternatore

8

Sfilare dall'albero motore  
l'ingranaggio conduttore (A) della  
coppia ingranaggi distribuzione (13) e  
la linguetta (14).

Raddrizzare la rosetta (12) di sicurezza  
del dado (11).

Bloccare l'ingranaggio condotto  
distribuzione (B) inserendo una spina  
(C) in uno dei fori e svitare il dado di  
bloccaggio (11).

Sfilare il dado (11), la rosetta (12),  
l'ingranaggio condotto distribuzione  
(B) e la linguetta (15) dall'albero rinvio  
distribuzione.

## 9.1.4 - Rimontaggio ingranaggio rinvio distribuzione

Prima di procedere con il rimontaggio  
verificare lo stato di usura della coppia  
ingranaggi distribuzione (13) ed  
eventualmente sostituirli.

### Importante

I due ingranaggi distribuzione (13)  
devono essere sempre sostituiti in  
coppia.

Procedere con le operazioni di  
rimontaggio operando in senso  
inverso a quanto descritto per le  
operazioni di smontaggio.

### Importante

Al termine del rimontaggio accertarsi  
che la rosetta (12) sia ribattuta contro  
il dado (11) in modo da impedirne lo  
svitamento.

Operazioni	Rif. Sez.
------------	-----------

Rimontare il gruppo  
volano/alternatore

8

## 9.1.3 - Removing the timing lay gear

Operations	Ref. Sect.
------------	------------

Remove the flywheel/  
generator assembly

8

Remove the drive gear (A) of timing  
lay gears (13) and the key (14) from  
crankshaft.

Straighten nut (11) safety washer  
(12).

To lock driven timing gear (B), install a  
pin (C) inside one of the holes and  
loosen locking nut (11).

Pull out the nut (11), washer (12),  
driven timing gear (B) and the key (15)  
from the timing layshaft.

## 9.1.4 - Refitting the timing lay gear

Before reassembling the removed  
parts, check timing gears (13) for  
wear. Change, if necessary.

### Caution

The two timing gears (13) must be  
always changed in pair.

To reassemble, follow the  
disassembly procedure in reverse  
order.

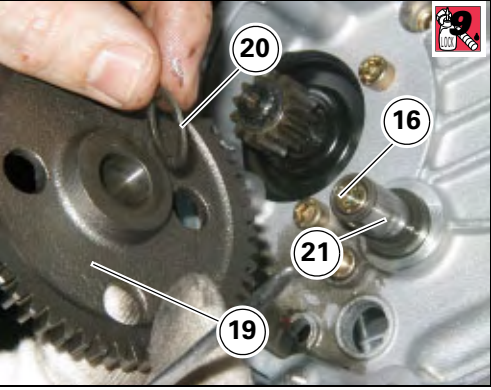
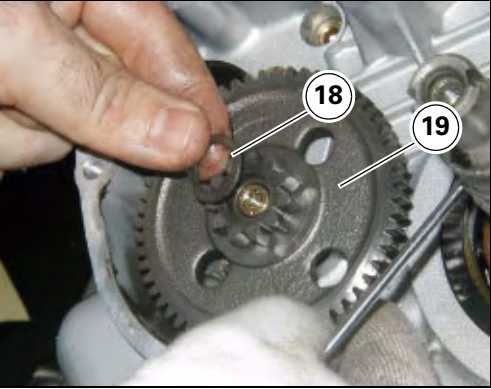
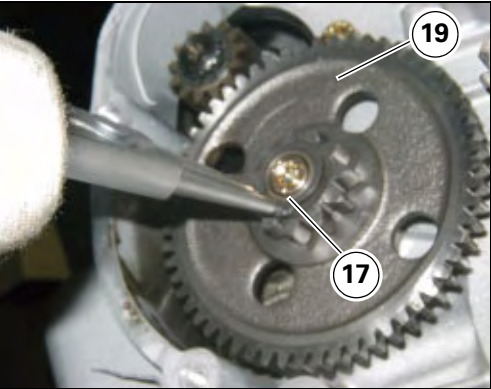
### Caution

Once finished, make sure that  
washer (12) is bent on nut (11) to  
prevent it from getting loose.

Operations	Ref. Sect.
------------	------------

Refit the flywheel/  
generator assembly

8



**9.1.5 - Smontaggio  
ingranaggio rinvio motorino  
avviamento**

Operazioni	Rif. Sez.
------------	-----------

Rimuovere il gruppo  
volano/alternatore

8

Rimuovere l'anello seeger (17), e la  
rosetta (18).

Sfilare l'ingranaggio di rinvio  
avviamento (19) e la rosetta di  
rasamento (20) posto sotto di esso.

Svitare la vite (16) di fissaggio perno  
rinvio (21) e rimuovere il perno.

A questo punto è possibile procedere  
con la rimozione del motorino di  
avviamento come descritto alla Sez.  
A - 8.5.1.

**9.1.6 - Rimontaggio  
ingranaggio rinvio  
avviamento**

Eseguire il rimontaggio dei  
componenti precedentemente  
rimossi seguendo in ordine inverso la  
procedura descritta per lo  
smontaggio.

Applicare sulla vite (16) il frenafili  
prescritto e serrarla alla coppia  
prescritta (Sez. 1.4).

Operazioni	Rif. Sez.
------------	-----------

Rimontare il gruppo  
volano/alternatore

8

**9.1.5 - Removing the starter  
motor driven gear**

Operations	Ref. Sect.
------------	------------

Remove the flywheel/  
generator assembly

8

Remove circlip (17) and washer (18).

Take out starter lay gear (19) and shim  
(20).

Loosen screw (16) on lay shaft (21)  
and remove shaft.

You may now remove the starter  
motor as described in Sect. A - 8.5.1.

**9.1.6 - Refitting the starter  
motor driven gear**

Fit all parts following the removal  
procedure in the reverse order.

Apply recommended threadlocker to  
screw (16), then tighten it to the  
specified torque (Sect. 1.4).

Operations	Ref. Sect.
------------	------------

Refit the flywheel/  
generator assembly

8

## MOTORE ENGINE

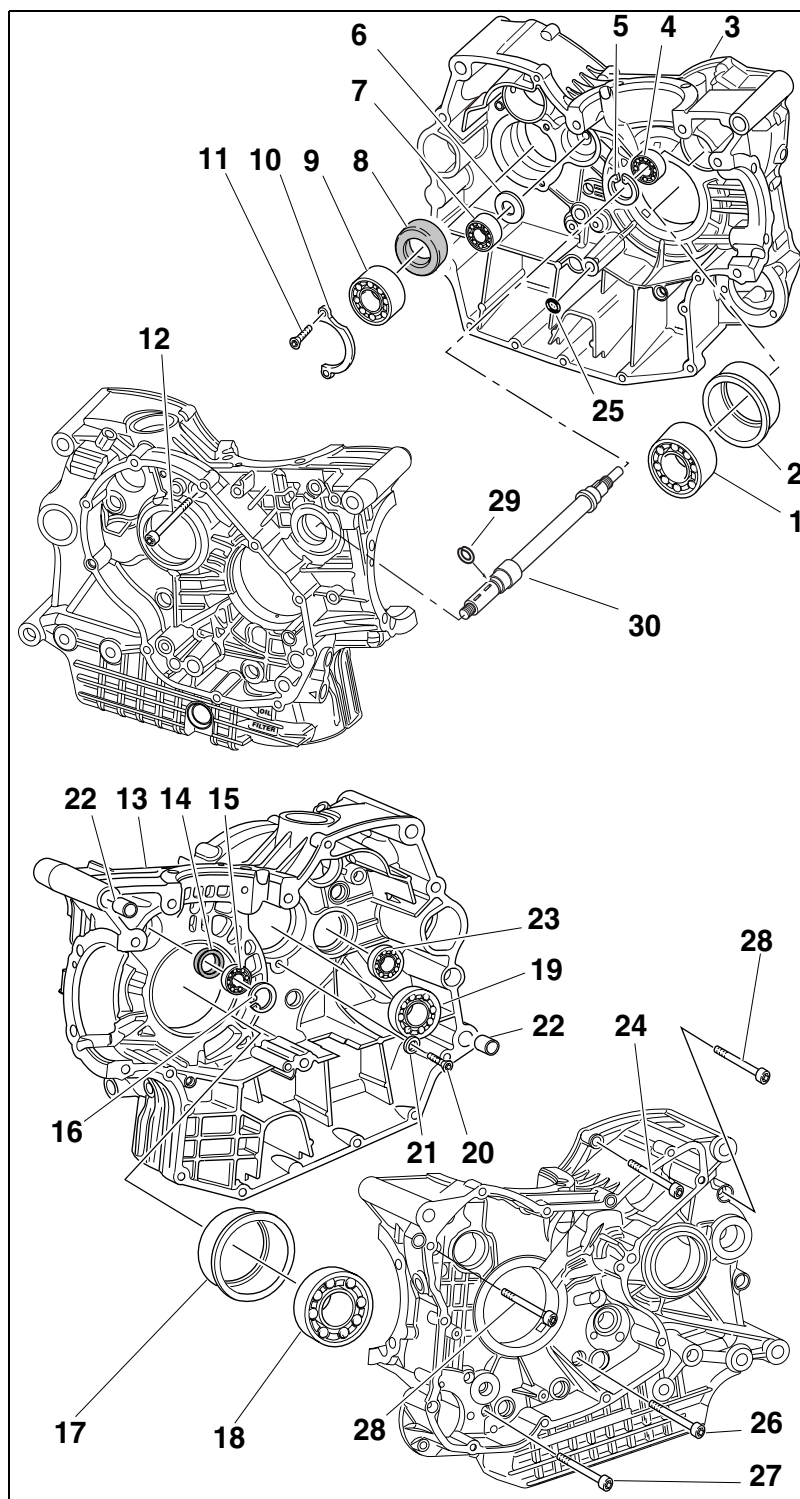
- 1 Cuscinetto
- 2 Bussola porta cuscinetto
- 3 Semicarter lato anteriore
- 4 Cuscinetto
- 5 Anello seeger
- 6 Rosetta
- 7 Cuscinetto
- 8 Anello di tenuta
- 9 Cuscinetto
- 10 Piastrino di fermo
- 11 Vite
- 12 Vite (M8x75)
- 13 Semicarter lato frizione
- 14 Anello di tenuta
- 15 Cuscinetto
- 16 Anello seeger
- 17 Bussola porta cuscinetto
- 18 Cuscinetto
- 19 Cuscinetto
- 20 Vite
- 21 Distanziale
- 22 Boccola
- 23 Cuscinetto
- 24 Vite (M6x35)
- 25 Guarnizione OR
- 26 Vite (M8x75, forata)
- 27 Vite (M6x75)
- 28 Vite (M8x75)
- 29 Anello elastico
- 30 Albero rinvio distribuzione

- 1 Bearing
- 2 Bearing bush
- 3 Casing - front side
- 4 Bearing
- 5 Circlip
- 6 Washer
- 7 Bearing
- 8 Seal
- 9 Bearing
- 10 Stop plate
- 11 Screw
- 12 Screw (M8x75)
- 13 Clutch-side casing
- 14 Seal
- 15 Bearing
- 16 Circlip
- 17 Bearing bush
- 18 Bearing
- 19 Bearing
- 20 Screw
- 21 Spacer
- 22 Bush
- 23 Bearing
- 24 Screw (M6x35)
- 25 O-ring
- 26 Screw (M8x75, drilled)
- 27 Screw (M6x75)
- 28 Screw (M8x75)
- 29 Circlip
- 30 Timing lay shaft

## Gruppo carter Casing unit

### 9.2 - GRUPPO CARTER: SEMICARTER

### 9.2 - CASING UNIT: CRANKCASES



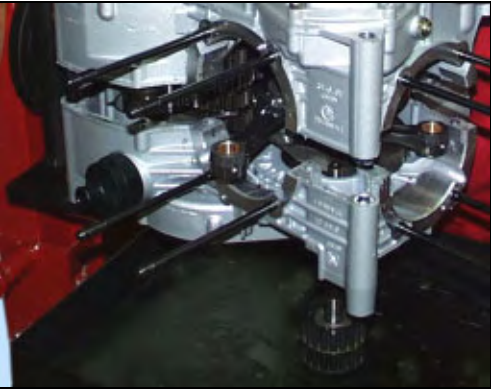
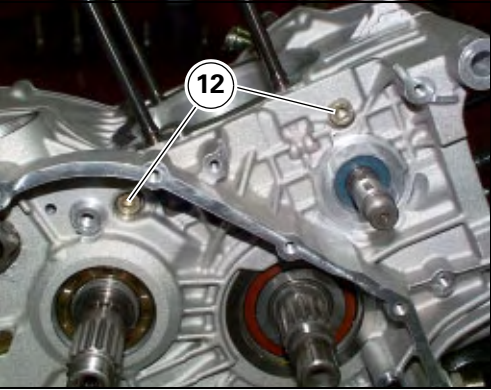
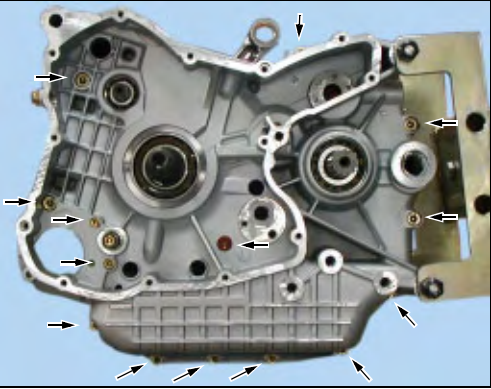
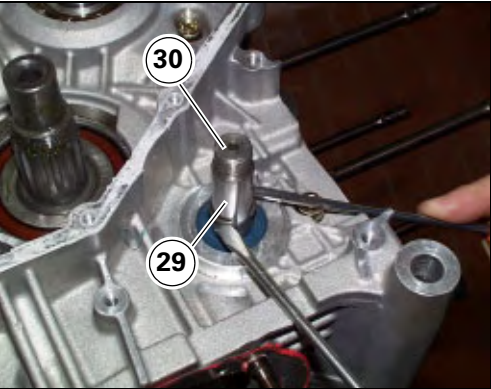
#### Importante

I riferimenti in grassetto all'interno di questo capitolo indicano che i particolari richiamati non sono presenti nelle immagini a fianco del testo, ma devono essere ricercati nella presente tavola esplosa.

#### Caution

Bold reference numbers in this section identify parts shown in this exploded view diagram. These parts do not appear in the figures near the text.





9.2.1 - Apertura semicarter

Operazioni	Rif. Sez.
Rimuovere l'impianto di lubrificazione	2.1
Rimuovere il gruppo teste completo e gli organi distribuzione	4.2
Rimuovere il gruppo cilindro/pistoni completo	5
Rimuovere il coperchio lato alternatore e l'alternatore completo	8
Rimuovere il gruppo avviamento motore	A - 8.5.1
Rimuovere il gruppo frizione completo	6.1
Rimuovere il coperchio lato frizione	6.2
Rimuovere il filtro a rete	A - 2.2

Utilizzando un paio di cacciaviti rimuovere l'anello elastico di fermo (29) dall'albero rinvio distribuzione sul semicarter lato frizione.

Note

Fare attenzione a non rigare la superficie dell'albero durante l'operazione di estrazione dell'anello elastico.

Svitare le viti di unione dei semicarter lato alternatore.

Svitare le due viti (12), sul lato frizione, in corrispondenza della sede del cilindro verticale.

Riutilizzare il coperchio alternatore, o un coperchio di servizio, con l'estrattore 88713.1749 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.

Note

Fare molta attenzione alle rondelle di rasamento che si trovano sugli alberi e sul tamburo selettore.

9.2.1 - Opening the casings

Operations	Ref. Sect.
Remove the lubrication system	2.1
Remove the complete head unit with timing system	4.2
Remove the complete cylinder/piston unit	5
Remove the generator-side cover and the complete generator	8
Remove engine ignition assembly	A - 8.5.1
Remove the complete clutch assembly	6.1
Remove the clutch-side cover	6.2
Remove the mesh filter	A - 2.2

Using two screwdrivers, remove the snap ring (29) from the timing layshaft on the clutch-side casing.

Note

When removing the circlip, take care not to score the shaft surface.

Undo the casing jointing screws on the generator side.

Unscrew the two screws (12) on the clutch side casing at the vertical cylinder location.

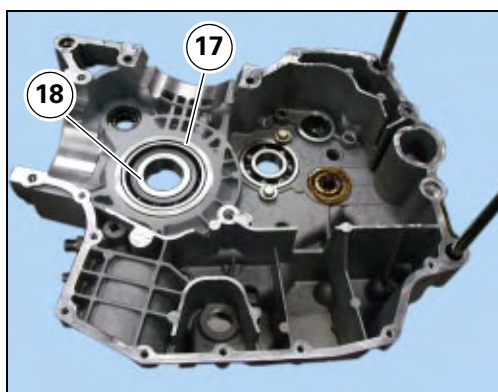
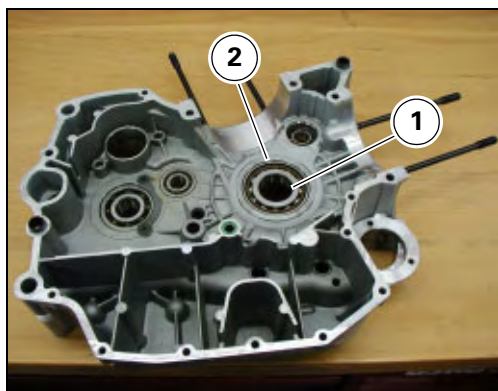
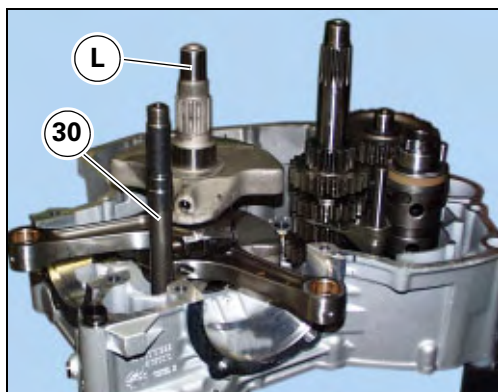
Use generator cover or a service cover with puller part no. 88713.1749 fitted to it. Secure cover to casing with some of the original screws and begin separation by turning the central pin of the tool. Tap on gearbox secondary shaft with a plastic hammer to separate casings.

Note

Do not damage or lose the shims on the shafts and on the selector drum.



## MOTORE ENGINE



## Gruppo carter Casing unit

Rimuovere gli alberi cambio e il tamburo selezione marce dai semicarter come descritto alla Sez. 7.2.

Sfilare l'albero motore (L) utilizzando un martello in plastica e prestando attenzione alle rondelle di rasamento.

Rimuovere l'albero rinvio distribuzione (30) e recuperare la guarnizione O-Ring (25) nel canale di comunicazione olio tra i semicarter.

### 9.2.2 - Revisione semicarter

Procedere ad un accurato controllo visivo dei semicarter motore.

Controllare, su piano di riscontro, che le superfici dei semicarter siano perfettamente piane. Controllare che i cuscinetti (1) e (18) e le bussole (2) e (17) 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").

Remove gearbox shafts and gearbox selector drum from the casing as described in Sect. 7.2.

Slide out the crankshaft (L) using a plastic hammer. Do not damage or lose the shims.

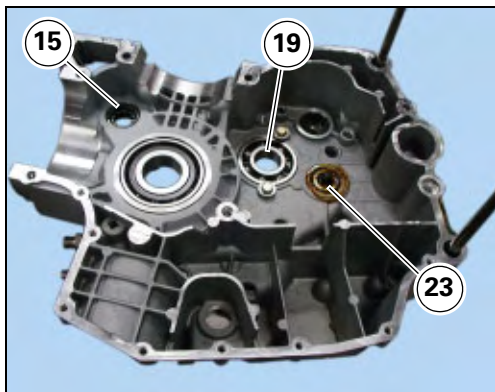
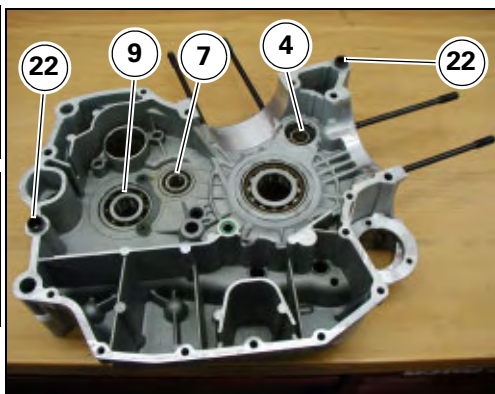
Remove timing layshaft (30) and take O-ring (25) in the oil duct between casings.

### 9.2.2 - Overhauling the casings

Carefully inspect the crankcases.

Place the casings on a reference surface and check that the mating surfaces of the casings are perfectly flat.

Check that bearings (1) and (18) and bushes (2) and (17) are in perfect condition. Note that the main bearings must always be changed in pairs (see procedure in "Main bearings", next paragraph).

**B****9****Note**

È buona norma, quando si revisiona un motore, sostituire tutti i cuscinetti dei semicarter.

Dopo aver sostituito i cuscinetti (19) e (9), di supporto degli alberi cambio, bloccarli sul semicarter con i distanziali (2) e la piastrina di fermo (10).

Ad ogni revisione è consigliabile sostituire anche l'anello di tenuta (8) all'esterno del cuscinetto (9).

Sostituire i cuscinetti (7) e (23) di estremità degli alberi cambio e i cuscinetti (4) e (15) di supporto dell'albero rinvio distribuzione. Fare attenzione al rasamento (6) posto tra cuscinetto (7) di estremità dell'albero primario cambio e semicarter lato catena.

In corrispondenza del cuscinetto a rulli (15) è installato, sul lato esterno un anello di tenuta (14) che deve essere sostituito ad ogni revisione.

Controllare che i condotti di lubrificazione non presentino strozzature od ostruzioni.

Verificare le condizioni delle boccole (22) 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 (22) risulta difficoltosa è consigliabile utilizzare un maschio sinistro con il quale forzare in uscita le boccole.

**Importante**

Sostituire sempre le boccole (22) rimosse con questa procedura.

**Note**

Replace all crankcase bearings when overhauling the engine.

When replacing gearbox shafts bearings (19) and (9), secure them in place in the casings using the spacers (2) and the stop plate (10).

Change the oil seal (8) placed outside the bearing (9) every time casings are overhauled.

Replace the bearings (7) and (23) at the ends of the gearbox shafts and the bearings (4) and (15) supporting the timing lay shaft.

Do not damage the shim (6) between the bearing (7) at gearbox primary shaft end and the casing on chain side.

Replace the seal ring (14) outside the needle roller bearing (15) at each overhauling.

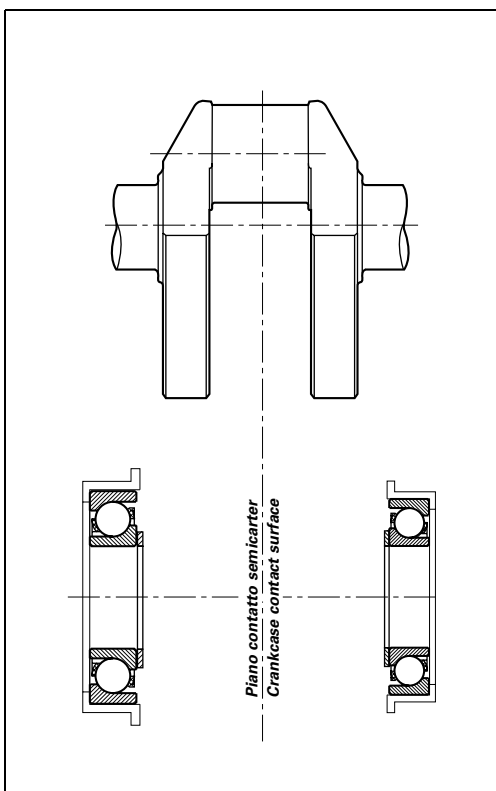
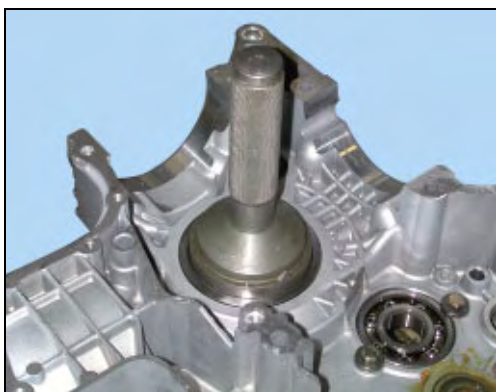
Check that the oilways are not clogged or obstructed.

Check the condition of locating bushes (22). If apparently distorted or loose in their seats, change them using proper tools.

When the locating bushes (22) are hard to remove from casing, use a left-hand tap to force bushes out.

**Caution**

Never re-use any bushes (22) that have been removed with a tap.



## 9.2.3 - Cuscinetti di banco

Hanno piste sfalsate l'una rispetto all'altra; i carichi vengono trasmessi, tramite le sfere, da una gola all'altra lungo rette che formano un certo angolo con l'asse del cuscinetto. I cuscinetti obliqui a sfere sono adatti per reggere carichi combinati (radio-assiali).

Questo tipo di cuscinetto può reggere carichi assiali diretti in un solo senso. Infatti sotto l'effetto di un carico radiale, si genera nel cuscinetto una forza assiale che deve venir equilibrata da un'altra diretta in senso opposto: perciò esso viene montato generalmente in opposizione con un altro.

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.

### Importante

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.

### Note

Per la spessorazione dei cuscinetti di banco vedi capitolo in fondo alla sezione.

## 9.2.3 - Main bearings

The main bearings have offset inner races so that the balls can transmit the loads from one groove to the other along straight lines at a particular angle to bearing axis. The angle-contact ball bearings are designed for bearing combined loading (radial-axial loads).

They may bear axial loading in one direction only. Because of radial loading, the bearing produces an axial force that must be combined with an opposite force and it is thus usually fitted in opposition to another. To change the bearings, proceed as follows:

- heat the casing in an oven up to **100 °C**.
- Remove the old bearing using a drift and a hammer.
- Fit the new bearing (while the casing is still hot) perfectly square into its seat. Use a tubular drift which only applies pressure on the bearing outer ring.
- Let casing cool down and ensure that bearing is securely fixed into casing.

### Caution

On badly worn engines, bearing bushes may have developed clearance in the casing - normally, bushes are interference-fit in the casing.

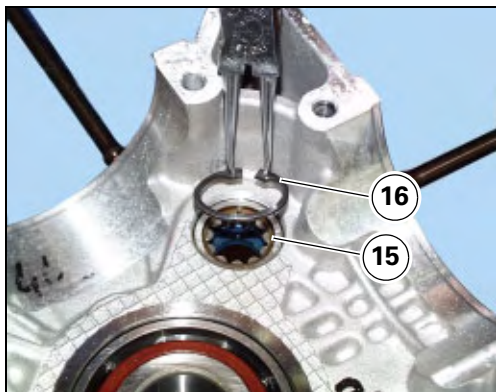
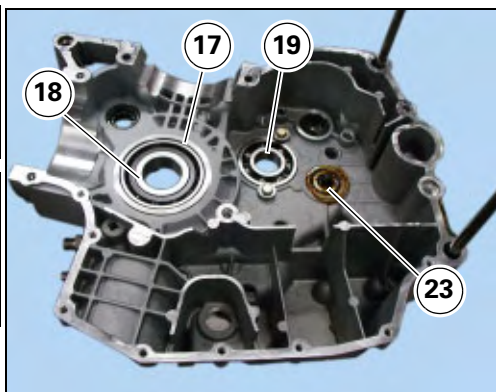
Remove bush and measure. Bush-to-casing interference with the bearing installed must not be less than **0.03** mm. If this is not the case, change casings.

### Note

See chapter at the end of this section for proper main bearing shimming.

B

9



### 9.2.4 - Rimontaggio semicarter

I semicarter devono risultare integri e perfettamente puliti. Le superfici di accoppiamento devono risultare perfettamente piane ed esenti da bave.

#### Rimontaggio semicarter lato frizione

Sul lato interno del semicarter devono essere presenti:

Il cuscinetto (23) di estremità dell'albero secondario

Il cuscinetto (19) di supporto dell'albero primario, fissato con viti (20) e distanziali di ritegno (21).

Il cuscinetto di banco (18) con relativa bussola (17).

Il cuscinetto a rulli (15) con seeger (16) di arresto, in corrispondenza dell'albero rinvio distribuzione.

### 9.2.4 - Reassembling the casings

Carefully inspect the casings. They should be in perfect conditions and clean. Mating surfaces must be perfectly flat and free from burrs.

#### Reassembling the clutch-side casing

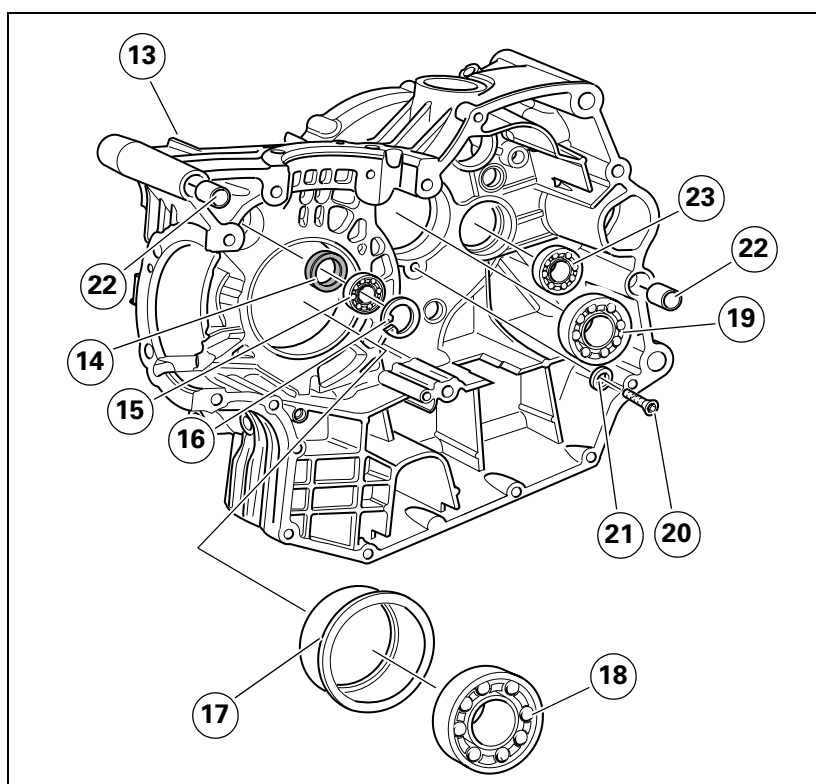
Check that the following parts are in place inside casing:

Secondary shaft end bearing (23).

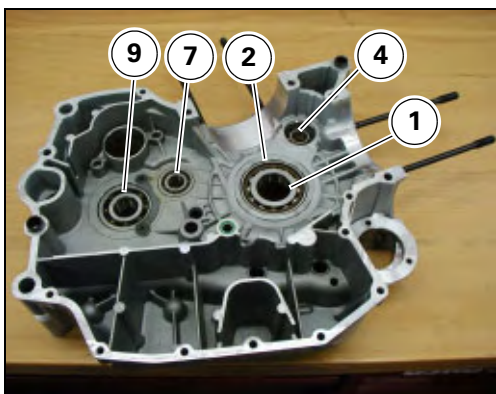
The bearing (19), supporting the primary shaft, secured through screws (20) and retaining spacers (21).

The main bearing (18) with bush (17).

The roller bearing (15) with snap ring (16) at timing lay shaft.







## Rimontaggio semicarter lato alternatore

Sul lato interno del semicarter devono essere presenti:

Il cuscinetto (9) a doppia corona di sfere di supporto dell'albero comando forcelle con relativa piastrina (10) e viti di ritegno (11).

Il cuscinetto (7) di estremità dell'albero primario cambio con distanziale interno (6).

Il cuscinetto di banco (1) con relativa bussola (2).

Il cuscinetto (4) con seeger (5) di arresto in corrispondenza dell'albero rinvio distribuzione.

### Note

Tutti i cuscinetti, esclusi quelli di banco, non hanno un lato di montaggio.

## Reassembling the generator-side casing

Check that the following parts are in place inside casing:

The double ball ring bearing (9) for the selector fork shaft with plate (10) and retaining screws (11).

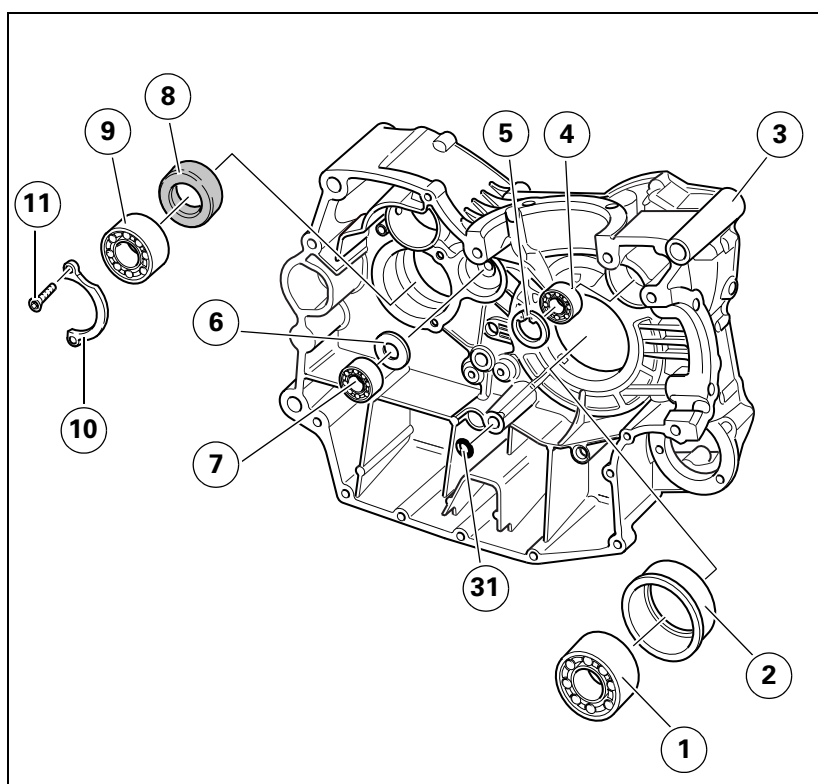
The gearbox primary shaft bearing (7) with inner spacer (6).

The main bearing (1) with bush (2).

The bearing (4) with circlip (5) at the timing layshaft.

### Note

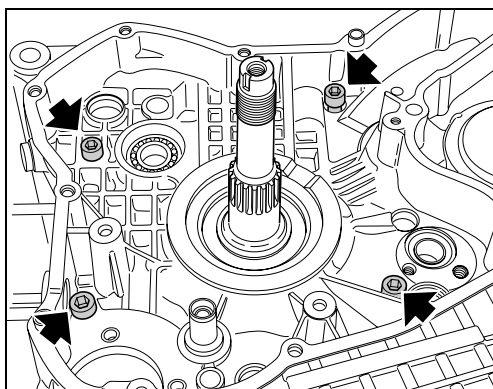
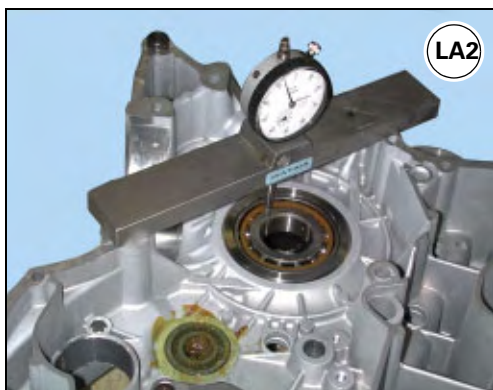
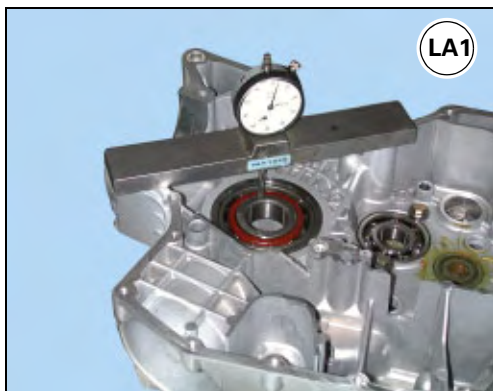
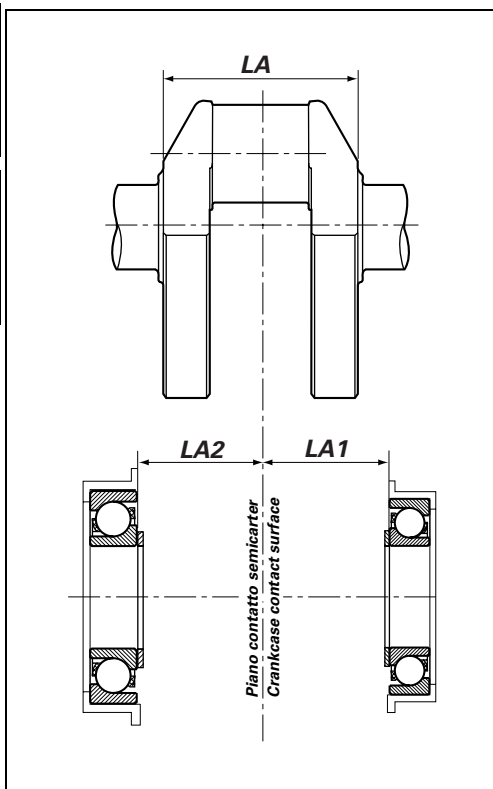
Except for the main bearings, all other bearings do not have a mounting direction.





B

9



## 9.2.5 - Spessorazione alberi

Prima di procedere con la chiusura dei semicarter è necessario eseguire il calcolo dei rasamenti che determinano il gioco assiale dell'albero motore e degli alberi gruppo cambio.  
Eseguire il calcolo dei rasamenti seguendo le procedure di seguito descritte.

### Spessorazione albero motore

Dopo aver installato i cuscinetti di banco nuovi procedere nel modo seguente per determinare la quota "SA" totale delle spessorazioni:  
Misurare la quota "LA" tra le superfici di appoggio dei cuscinetti sull'albero motore;  
Misurare le profondità "LA1" e "LA2" corrispondenti alla distanza tra piano di contatto semicarter e superficie di appoggio della pista interna dei cuscinetti;  
Aggiungere un precarico di **0,30 mm**, per evitare un eccessivo gioco assiale dell'albero motore quando i semicarter raggiungeranno la temperatura di esercizio.

Otterremo così:  
 $SA = LA1 + LA2 + 0,30 - LA$ .

Per calcolare l'entità di una singola spessorazione è necessario sapere che:  
 $SA = SA1 + SA2$   
dove "SA1" e "SA2" rappresentano le spessorazioni relative ai semicarter lato frizione 1 e lato catena 2.

Considerando l'allineamento dell'albero otterremo:  
 $SA1 = LA1 + 0,15 - LA/2$ ;

Ed infine la seconda spessorazione:  
 $SA2 = SA - SA1$ .

### Metodo pratico per determinare gli spessori albero motore

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.

## 9.2.5 - Shimming the shafts

Before closing the casings, calculate the shims required to take up crankshaft and gearbox shafts end float.  
To determine correct shimming, proceed as follows.

### Shimming the crankshaft

After fitting the new main bearings, proceed as follows to determine the total shimming "SA".  
Measure "LA" between the crankshaft surfaces that contact the bearings.  
Measure the depths "LA1" and "LA2" corresponding to the distance between the mating surfaces of the two casings and the contact surfaces of the inner races of the bearings;  
Add a pre-load of **0.30 mm**. This will compensate the additional end float resulting from heat expansion when casings reach operating temperature;

This gives:  
 $SA = LA1 + LA2 + 0.30 - LA$ .

To calculate the amount of shimming required for each casing, note that:  
 $SA = SA1 + SA2$   
where "SA1" and "SA2" represent the shimming for the clutch-side casing 1 and chain-side casing 2.

Considering shaft alignment, this gives:  
 $SA1 = LA1 + 0.15 - LA/2$ ;

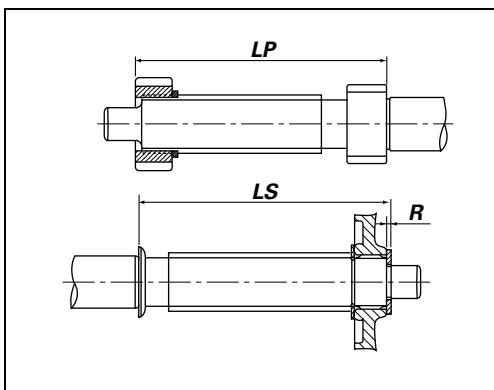
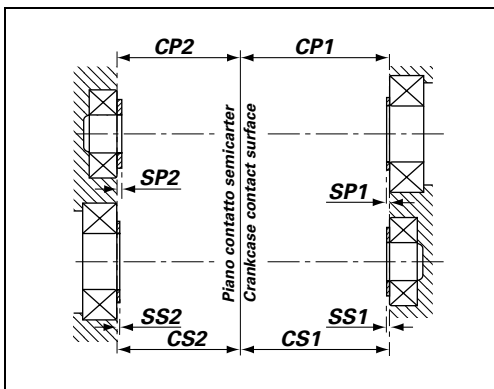
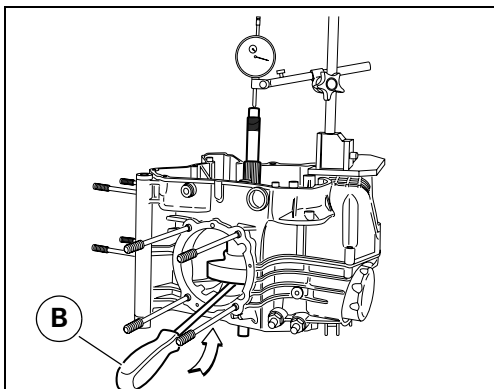
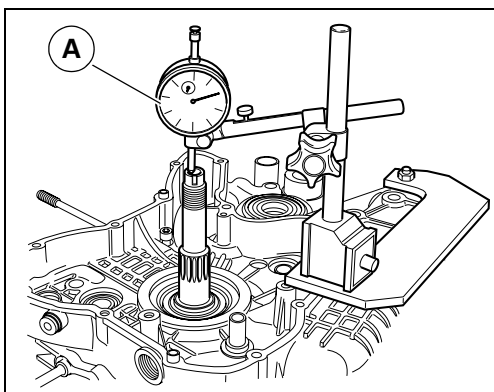
And, finally, the second shimming:  
 $SA2 = SA - SA1$ .

### Practical shimming procedure for the crankshaft

Below is a practical shimming procedure allowing to correctly calculate crankshaft shims.

Install a shim of min. thickness (**1.90 mm**) on each side of the crankshaft to avoid contact between crank web and engine block.  
Fit crankshaft into casing and close engine block.

## MOTORE ENGINE



## Gruppo carter Casing unit

Montare quattro viti M8 nelle sedi indicate in figura e bloccarle alla coppia prescritta (Sez. 1.4). Posizionare un comparatore (A) con base magnetica su 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 (B) 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 (**0,30 mm**) e quello degli spessori utilizzati (**1,90x2=3,8 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 dei semicarterm l'albero motore deve poter ruotare con interferenza nei cuscinetti nuovi.

### Spessorazione alberi cambio

Per determinare l'entità delle spessorazioni totali relative all'albero primario "SP" e secondario "SS" operare come descritto:

Misurare la quota "LP" e "LS" relativa agli alberi primario e secondario (su quest'ultimo occorre considerare anche lo spessore del rasamento "R" di **2,3 mm**; Misurare la profondità corrispondente alla distanza tra piano di contatto dei semicarterm e la superficie di appoggio della pista interna del cuscinetto relativo all'albero primario "CP1" e "CP2" e secondario "CS1" e "CS2"; Tenendo conto di dover ottenere un gioco assiale di **0,05 ÷ 0,20 mm**, consideriamo il valore ottimale di **0,15 mm**:

$$SP = CP1 + CP2 - LP - 0,15 \text{ e}$$

$$SS = CS1 + CS2 - LS - 0,15.$$

Per determinare l'entità di una singola spessorazione è necessario sapere che:

$$SP = SP1 + SP2 \text{ e}$$

$$SS = SS1 + SS2$$

Dove "SP1" e "SP2" rappresentano la spessorazione dell'albero primario lato frizione e lato catena e "SS1" e "SS2" le corrispondenti sull'albero secondario. Avremo così:

$$SP1 = CP1 - 64 - 0,075 \text{ e}$$

$$SS1 = CS1 - 64 - 0,075 \text{ e quindi}$$

$$SP2 = SP - SP1 \text{ e } SS2 = SS - SS1.$$

Fit four M8 screws into the holes shown in the figure and tighten to the specified torque (Sect. 1.4). Place a dial gauge (A) 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 (B) 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 (**0.30 mm**) and total size of shims used (**1.90x2=3.8 mm**). Divide by two and you have obtained the shimming required for each casing.

### Note

After closing the casings, crankshaft must turn with some interference in the new bearings.

### Shimming the gearbox shafts

To establish the total shimming for the primary shaft "SP" and the secondary shaft "SS", proceed as follows.

Measure "LP" and "LS" on the primary and secondary shafts (for secondary shaft, also add shim thickness "R" of **2.3 mm**).

Measure the depth corresponding to the distance between the contact surface between the casings and the contact surface of the inner race of primary shaft bearing "CP1" and "CP2" and of the secondary shaft bearing "CS1" and "CS2".

Considering that end float should be **0.05 - 0.20 mm**, and taking the average optimal value of **0.15 mm**, this gives:

$$SP = CP1 + CP2 - LP - 0.15 \text{ and}$$

$$SS = CS1 + CS2 - LS - 0.15.$$

To establish the size of each shimming, note that:

$$SP = SP1 + SP2 \text{ and}$$

$$SS = SS1 + SS2$$

Where "SP1" and "SP2" represent the primary shaft shimming on the clutch side and chain side and "SS1" and "SS2" represent the corresponding secondary shaft shimming. This gives:

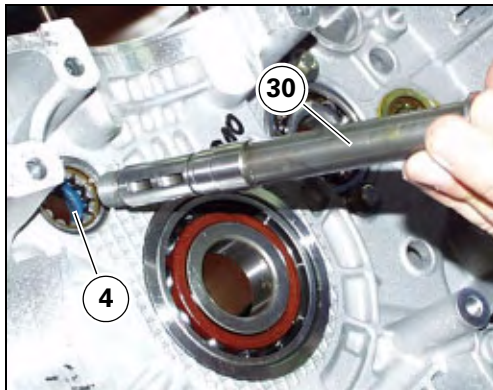
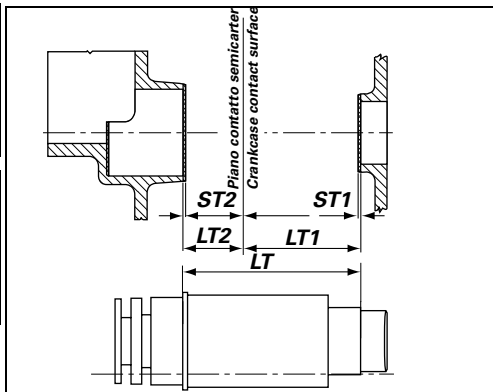
$$SP1 = CP1 - 64 - 0.075 \text{ and}$$

$$SS1 = CS1 - 64 - 0.075 \text{ and therefore}$$

$$SP2 = SP - SP1 \text{ and } SS2 = SS - SS1.$$

B

9



## Spessorazione tamburo cambio

Analoga procedura occorre seguire per determinare lo spessore totale "ST" dei rasamenti del tamburo cambio;

Conoscendo:

LT1 = profondità carter lato frizione

LT2 = profondità carter lato catena

LT = 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.

Risulterà:  $ST = LT1 + LT2 - LT - 0,25$ .

Sapendo che  $ST = ST1 + ST2$

otterremo  $ST1 = LT1 - 59 - 0,125$  e quindi

$ST2 = ST - ST1$ .

## Shimming the gearbox drum

A similar procedure is used to establish the total shimming "ST" for the gearbox drum.

Given that:

LT1 = clutch-side casing depth

LT2 = chain-side casing depth

LT = gearbox drum shoulder

Considering that end float should be **0.10 - 0.40** mm

and taking the average optimal value of **0.25** mm,

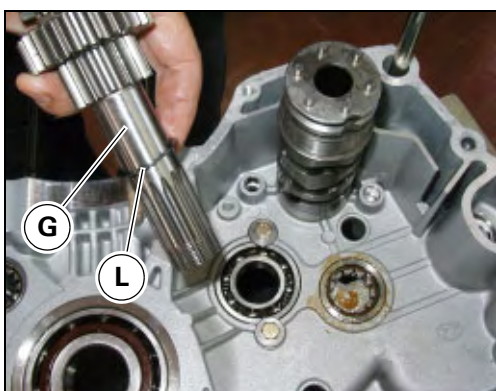
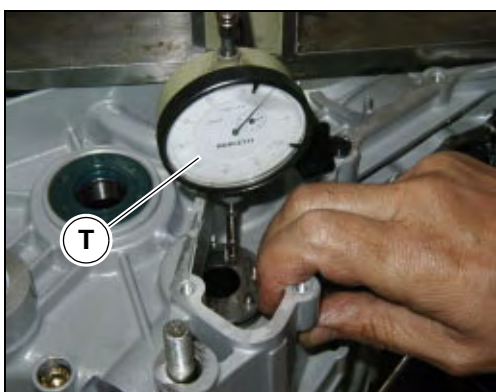
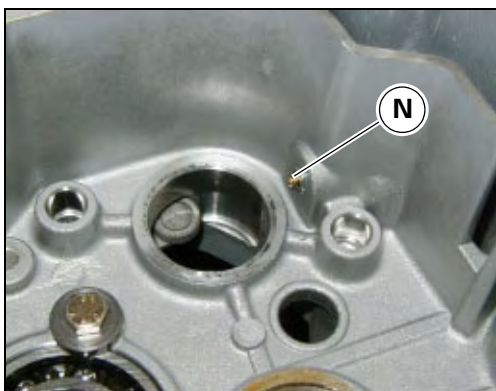
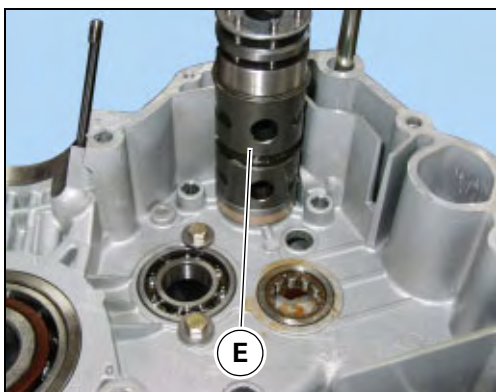
This gives:  $ST = LT1 + LT2 - LT - 0.25$ .

Given that  $ST = ST1 + ST2$

hence  $ST1 = LT1 - 59 - 0.125$  and so

$ST2 = ST - ST1$ .





## Metodo pratico per determinare gli spessori del tamburo cambio e alberi cambio

Oltre a quanto riportato, illustriamo anche una pratica procedura che permette di determinare correttamente gli spessori del tamburo cambio (E) e gli spessori dell'albero primario e dell'albero secondario.

Inizialmente determinare il gioco assiale del tamburo senza spessori. Aprire il carter, togliere l'albero motore con le spessorazioni corrette, precedentemente calcolate.

Per non danneggiare l'interruttore del folle (N), prima di inserire il tamburo nel carter, rimuoverlo.

Inserire il tamburo senza spessori e fissare il semicarter bloccando alcune viti in prossimità del tamburo.

Posizionare un comparatore (T) con base magnetica utilizzando una piastra di appoggio fissata al carter motore. Sistemare il tastatore in appoggio sull'estremità del tamburo e azzerare il comparatore in questa posizione. Fare leva sul tamburo e rilevare il gioco totale assiale, considerando che il gioco finale deve essere compreso tra 0,10 e 0,40 mm. Determinare gli spessori da aggiungere.

Il gioco totale dovrà essere diviso per 2 per ottenere il medesimo spessore dei rasamenti da posizionare su ogni lato del tamburo cambio.

### Note

E' preferibile che il valore ottenuto sia prossimo ai 0,40 piuttosto che ai 0,10 mm.

Riaprire i carter e inserire gli spessori calcolati ai lati del tamburo cambio.

Per quanto riguarda l'albero primario cambio (G), come punto di partenza utilizzare un rasamento (L) dello stesso spessore determinato per il tamburo cambio.

## Practical shimming procedure for the selector drum and gearbox shafts

Following is a practical shimming procedure for gearbox selector drum (E), primary and secondary shaft. Firstly, measure end float of the selector drum with no shims. Separate the casings and remove the crankshaft with its shims (crankshaft has been shimmed previously).

Extract the neutral switch (N) before fitting the selector drum into the casing to avoid damage to the switch. Position the selector drum with no shims. Secure the casing by fitting a few screws in the holes near the drum position.

Place a dial gauge (T) with magnetic base on a support plate fixed to crankcase. Bring stylus in contact with selector drum end and set dial gauge to zero with the stylus touching the drum. Lever drum and note dial gauge reading. This will be total end float. Consider that the final end float should be between 0.10 and 0.40 mm, determine the amount of shimming required.

Divide total play by two to determine the amount of shimming required on each side of the selector drum.

### Note

Final end float should be closer to 0.40 rather than 0.10 mm.

Separate the casings and insert the necessary shims on each side of the selector drum.

To shim the gearbox primary shaft (G), begin with a shim (L) of the same size used for the selector drum.

**B****9**

Posizionare l'albero primario sul semicarter destro (lato frizione) con il rasamento sopracitato. Montare la forchetta (F) e il relativo perno (P).

Controllare che il tamburo sia nella posizione NEUTRAL, osservandone l'estremità dal lato frizione. A questo punto, tenendo l'albero primario in posizione, controllare che gli innesti frontali dell'ingranaggio scorrevole siano equidistanti rispetto a quelli sugli ingranaggi fissi. Fare questa verifica inserendo la lama (S) di uno spessimetro tra gli innesti.

**Note**

Durante questa operazione premere l'ingranaggio scorrevole in un senso e nell'altro in modo da annullare i giochi.

Se non si rileva l'equidistanza degli innesti frontali, sostituire lo spessore (L) dell'albero primario con uno più appropriato.

Installare sull'albero secondario un rasamento (H) di **2,5** mm come partenza. Montare l'albero secondario sul semicarter destro (lato frizione) e le due forchette con relativo perno. Procedere alla selezione dello spessore più appropriato operando come descritto per l'albero primario.

Procedere al calcolo dei rasamenti da posizionare sull'estremità sinistra (lato alternatore) che dovranno garantire, con carter chiuso, un gioco assiale prossimo allo **0**.

Posizionare un rasamento di piccolo spessore (**1,5** mm) sull'albero primario e nessun rasamento sull'albero secondario. Togliere il tamburo selettore marce, le forchette e i relativi perni. Richiudere il carter fissandolo con alcune viti in corrispondenza degli alberi cambio.

Con il comparatore rilevare il gioco assiale dell'albero secondario e primario. Il gioco finale per entrambi gli alberi deve essere tra **0,05** e **0,20** mm.

Fit the primary shaft to the clutch-side (right) casing with the shim. Install the fork (F) and its pin (P).

Check that the selector drum is in NEUTRAL, looking at the clutch-side end.

Now hold the primary shaft in position and check that the clutch dogs of the sliding gear are equally distant from the dogs of the fixed gears. This is done by inserting a feeler gauge (S) between the dogs.

**Note**

Press the sliding gear in both directions so as to take up play.

If the dogs are not equally distant from the other clutch dogs, change the primary shaft shim (L).

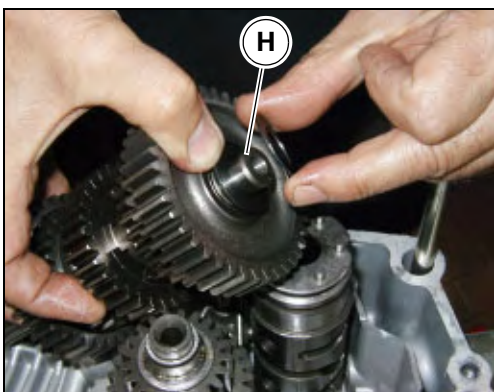
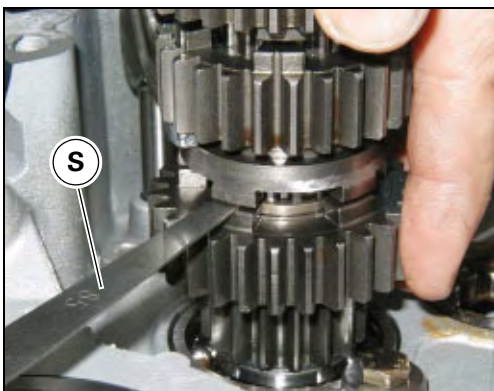
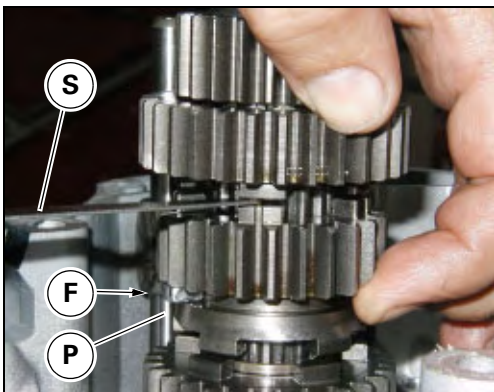
Fit a **2.5**-mm shim (H) to the secondary shaft.

Fit the secondary shaft to the clutch-side (right) casing. Install the two forks with their pins. Select a shim of adequate size following the same procedure as for the primary shaft.

Determine the amount of shimming for the left end (generator side) to obtain nearly **zero** end float when the casing is closed.

Place a small shim (**1.5** mm) on primary shaft and no shims on the secondary shaft. Remove selector drum, forks and pins. Fit the casing and secure it with a few screws near the gearbox shafts.

Measure end float of secondary and primary shafts with the dial gauge. Final play must be between **0.05** and **0.20** mm for both shafts.







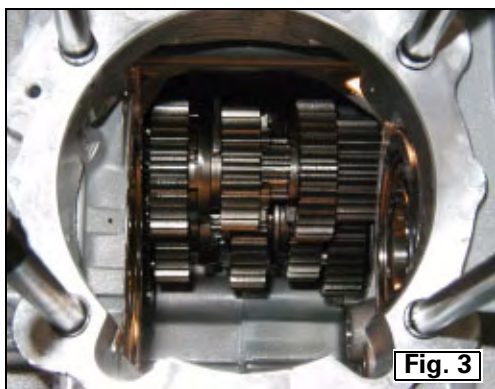
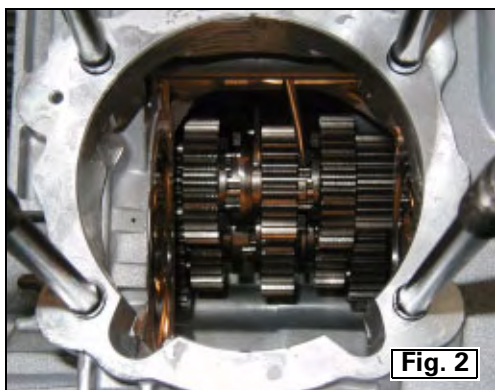
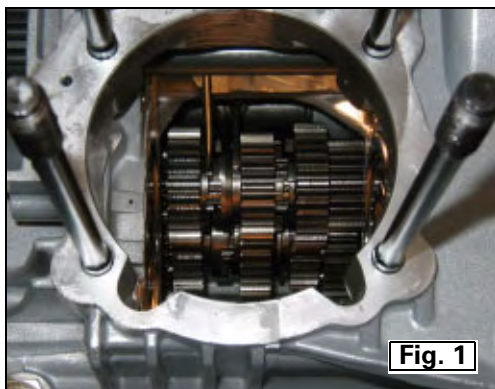
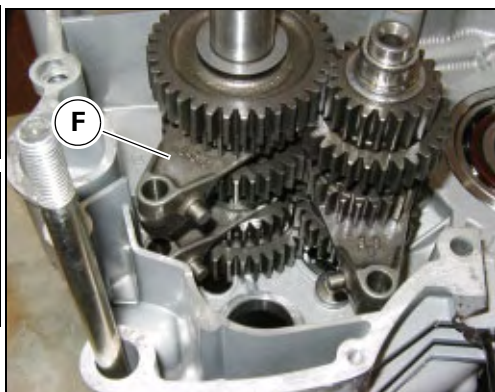
### Note

E' preferibile che il valore ottenuto sia più prossimo allo **0,05** piuttosto che allo **0,20** mm.

### Note

Play should be closer to **0.05** rather than **0.20** mm.

**B****9**

**B****9**

## Verifica posizionamento cambio

Dopo aver effettuato la spessorazione degli alberi cambio, riaprire il carter. Inserire le forchette (F) negli scanalati degli ingranaggi scorrevoli.

Montare il tamburo con gli spessori calcolati. Posizionare le forchette sul tamburo e inserire i relativi perni. Chiudere il carter senza albero motore per effettuare un controllo di posizione sul cambio.

Montare il leveraggio selezione marce (M) ed effettuare la sua registrazione (vedi Sez. 7.1).

Osservando dall'apertura del cilindro orizzontale, verificare che, con cambio nella posizione NEUTRAL, gli innesti frontali degli ingranaggi scorrevoli risultino equidistanti (Fig. 1 - Fig. 2), su entrambi i lati rispetto ai corrispondenti degli ingranaggi fissi.

Con marcia inserita, controllare che la forchetta sia libera nella gola dell'ingranaggio scorrevole (Fig. 3).

## Checking gearbox position

After shimming the gearbox shafts, separate the casings. Insert the forks (F) into the grooves of the sliding gears.

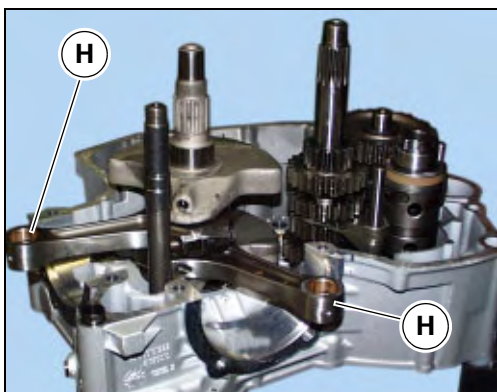
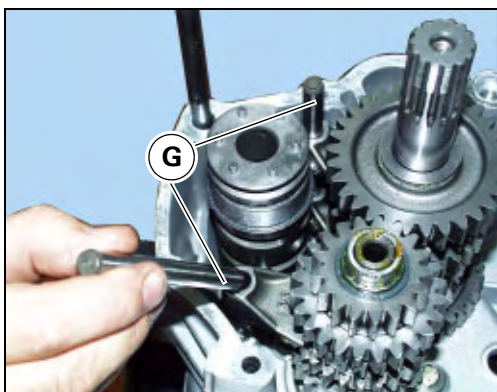
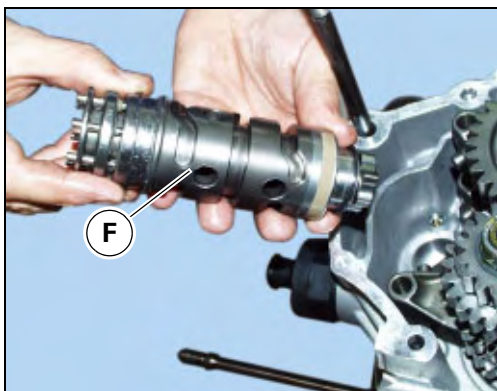
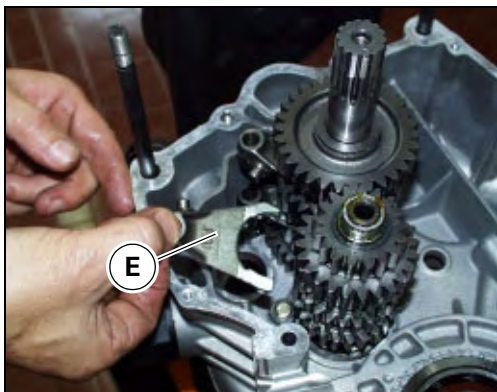
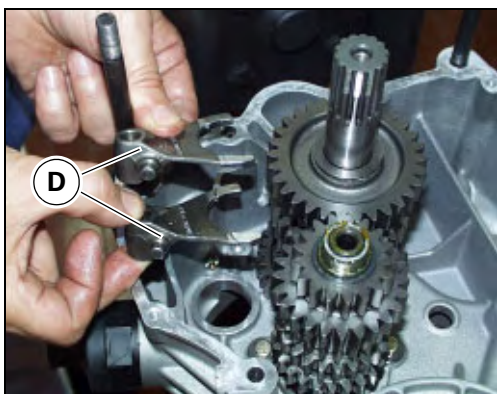
Install the selector drum with the calculated shims. Position the forks to the drum and insert the pins. Close the casings without the crankshaft to check gearbox position.

Install and adjust the gear selector lever assembly (M) (see Sect. 7.1).

Place gearbox in NEUTRAL and look through the opening of the horizontal cylinder to check that the clutch dogs of the sliding gears are equally distant from the fixed gear dogs (Fig. 1 - Fig. 2).

Engage a gear and check that the fork is free in the sliding gear groove (Fig. 3).





Inserire le forcelle 1<sup>a</sup>-4<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup>-3<sup>a</sup> velocità (D) nei rispettivi canali di scorrimento degli ingranaggi condotti dell'albero secondario.

## Note

Le due forcelle sono uguali.

Inserire la forcella 5<sup>a</sup>-6<sup>a</sup> velocità (E) nell'ingranaggio condotto dell'albero primario.

Installare nel semicarterm il tamburo comando forcella (F) con i rasamenti calcolati.

Installare nelle forcelle precedentemente montate i perni (G).

Installare l'albero motore provvisto dei rasamenti calcolati nel cuscinetto del semicarterm lato frizione, posizionando le bielle (H) in corrispondenza delle rispettive sedi dei cilindri.

## Importante

Accertarsi che le bielle (H) siano correttamente posizionate nelle rispettive sedi dei cilindri. Un posizionamento errato porterebbe inevitabilmente alla riapertura del semicarterm.

Verificare che siano installate le due boccole di centraggio (22).

Dopo averlo opportunamente ingrassato per mantenerlo in sede, posizionare l'anello OR (31) in corrispondenza del canale di comunicazione olio, tra i due semicarterm.

Insert the forks of the 1<sup>st</sup> and 4<sup>th</sup>-2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> gears (D) into the grooves of the secondary shaft driven gears.

## Note

Both forks are alike.

Insert the fork of the 5<sup>th</sup>-6<sup>th</sup> gears (E) into the primary shaft driven gear. Fit the fork selector drum (F) in the casings with calculated shims. Fit the pins (G) in the forks you have just assembled.

Fit the shimmed crankshaft into the clutch-side casing. Position the connecting rods (H) at their housings into cylinders.

## Caution

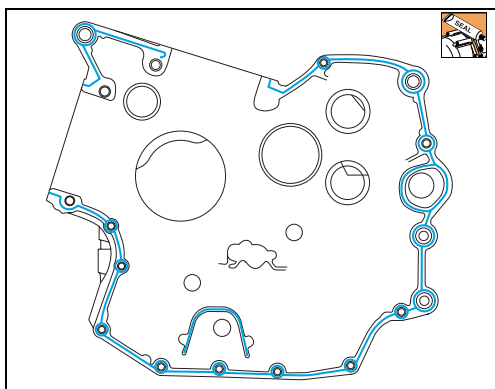
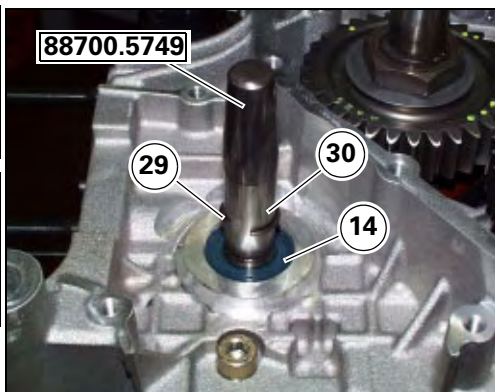
Make sure that the connecting rods (H) are correctly positioned in the cylinders. Incorrect positioning will inevitably lead to reopening of the casing.

Make sure that the two centring bushes (22) are fitted.

Grease O-ring (31) and place it at the oil duct connecting the two casings.

B

9



### 9.2.6 - Chiusura semicarter

Installare l'albero rinvio distribuzione (30) nel cuscinetto a rulli (4) sul semicarter lato frizione. Per non danneggiare l'anello di tenuta (14) in corrispondenza dell'albero rinvio distribuzione, è consigliabile proteggere l'estremità filettata dell'albero con l'apposito cappuccio di protezione cod. **88700.5749**. Inumidire l'anello di tenuta (14) con alcool ed installarlo sull'albero rinvio distribuzione portandolo in battuta sul cuscinetto a rulli (4). Montare l'anello elastico di fermo (29) nella sede sull'albero e rimuovere il cappuccio di protezione.

#### Note

In caso di rimontaggio di particolari usati, prima di inserire il gruppo cambio nel semicarter assicurarsi che le piste interne (C) dei cuscinetti di estremità degli alberi del cambio risultino installati nel relativo cuscinetto e non siano rimasti montati sul rispettivo albero.

Accoppiare gli alberi cambio e procedere al montaggio sul semicarter lato frizione, interponendo i rasamenti calcolati.

Applicare il cordone uniforme e continuo di pasta sigillante DUCATI sulla superficie di accoppiamento dei semi carter, contornando tutti i fori, come mostrato in figura.

Accoppiare i semicarter (3) e (13) eventualmente battendo con martello in gomma in prossimità degli alberi.

### 9.2.6 - Closing the casings

Fit the timing layshaft (30) into the clutch-side casing roller bearing (4). To prevent damage to the oil seal (14) on the timing layshaft, insert a protection cap part no. **88700.5749** on the shaft threaded end. Dampen the oil seal (14) with alcohol and fit it on the timing layshaft. Drive it fully home on the roller bearing (4). Fit the circlip (29) into the shaft seat and remove the protection cap.

#### Note

When refitting used components, make sure that the inner races (C) of the gearbox shaft end bearings are fitted into the correct bearing and are not on the shaft.

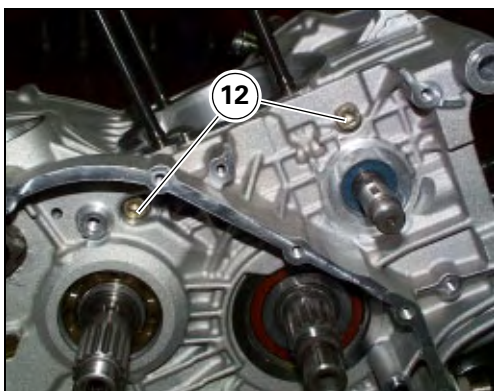
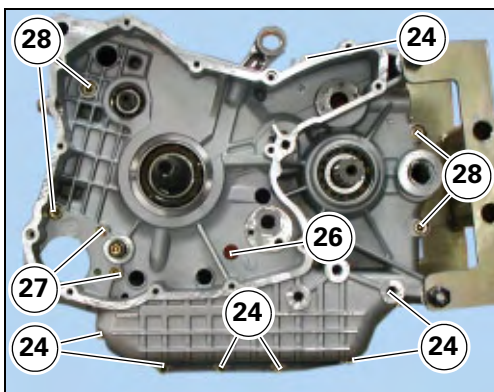
Match gearbox shafts, fit the previously calculated shims and fit them to the clutch-side casing.

Apply a uniform bead of DUCATI sealing compound on the mating surface of the casing, avoiding the holes as shown in the figure.

Match the casings (3) and (13). Tap the area around the shafts with a plastic hammer, if necessary.



## MOTORE ENGINE



## Gruppo carter Casing unit

Preparare le viti di fissaggio lubrificandole, con grasso prescritto, ed impuntarle sul semicarter lato alternatore, facendo attenzione alle differenti lunghezze.

Rif.	Q.tà	Descrizione
12-28	6	viti M8x75 mm
26	1	vite forata M8x75 mm
24	7	viti M6x35 mm
27	2	viti M6x75 mm

Avvitare fino in battuta in modo progressivo le viti di unione, partendo da quelle di diametro maggiore (M8). Installare due viti M8 (12), sul lato frizione.

Serrare tutte le viti, partendo da quelle di diametro maggiore, alla coppia di serraggio prescritta (Sez. 1.4).

Controllare che l'albero motore ruoti con una certa interferenza sui cuscinetti di banco (l'albero motore deve avere un precarico di **0,20 ÷ 0,30** mm) e che tutti gli organi montati ruotino o si spostino correttamente.

Installare il filtro a cartuccia come descritto alla (Sez. A - 2.2).

Procedere al montaggio dell'anello di tenuta (8) e del distanziale con guarnizione O-Ring sull'albero secondario cambio come descritto alla Sez. A - 6.9.

Operazioni	Rif. Sez.
Rimontare il filtro a rete	A - 2.2
Rimontare il coperchio lato frizione	6.2
Rimontare il gruppo frizione completo	6.1
Rimontare il gruppo avviamento motore	A - 8.5.1
Rimontare il coperchio lato alternatore e l'alternatore completo	8
Rimontare il gruppo cilindro/pistoni completo	5
Rimontare il gruppo teste completo e gli organi distribuzione	4.2
Rimontare l'impianto di lubrificazione	2.1

Grease the jointing screws with recommended grease and start them into their holes on the generator-side casing. The screws are not all the same length, be sure to position them correctly.

Ref.	Qty.	Description
12-28	6	M8x75 mm screws
26	1	M8x75 mm drilled screw
24	7	M6x35 mm screws
27	2	M6x75 mm screws

Progressively tighten the jointing screws all the way in. Begin with the larger diameter (M8) screws. Fit two M8 screws (12) on the clutch side casing.

Tighten all screws to the specified torque (Sect. 1.4). Begin with the larger diameter screws.

Check that crankshaft rotates with a certain amount of interference in the main bearings. Crankshaft must have a pre-load of **0.20 - 0.30** mm. Check also that all assembled parts can rotate or move correctly.

Fit the cartridge filter as described under section A - 2.2.

Fit oil seal (8) and spacer with O-ring on gearbox secondary shaft as described under Sect. A - 6.9.

Operations	Ref. Sect.
Refit mesh filter	A - 2.2
Refit the clutch-side cover	6.2
Refit the complete clutch assembly	6.1
Refit engine ignition assembly	A - 8.5.1
Refit the generator-side cover and the complete generator	8
Refit the complete cylinder / piston assembly	5
Refit complete head assembly and timing system parts	4.2
Refit the lubrication system	2.1



B

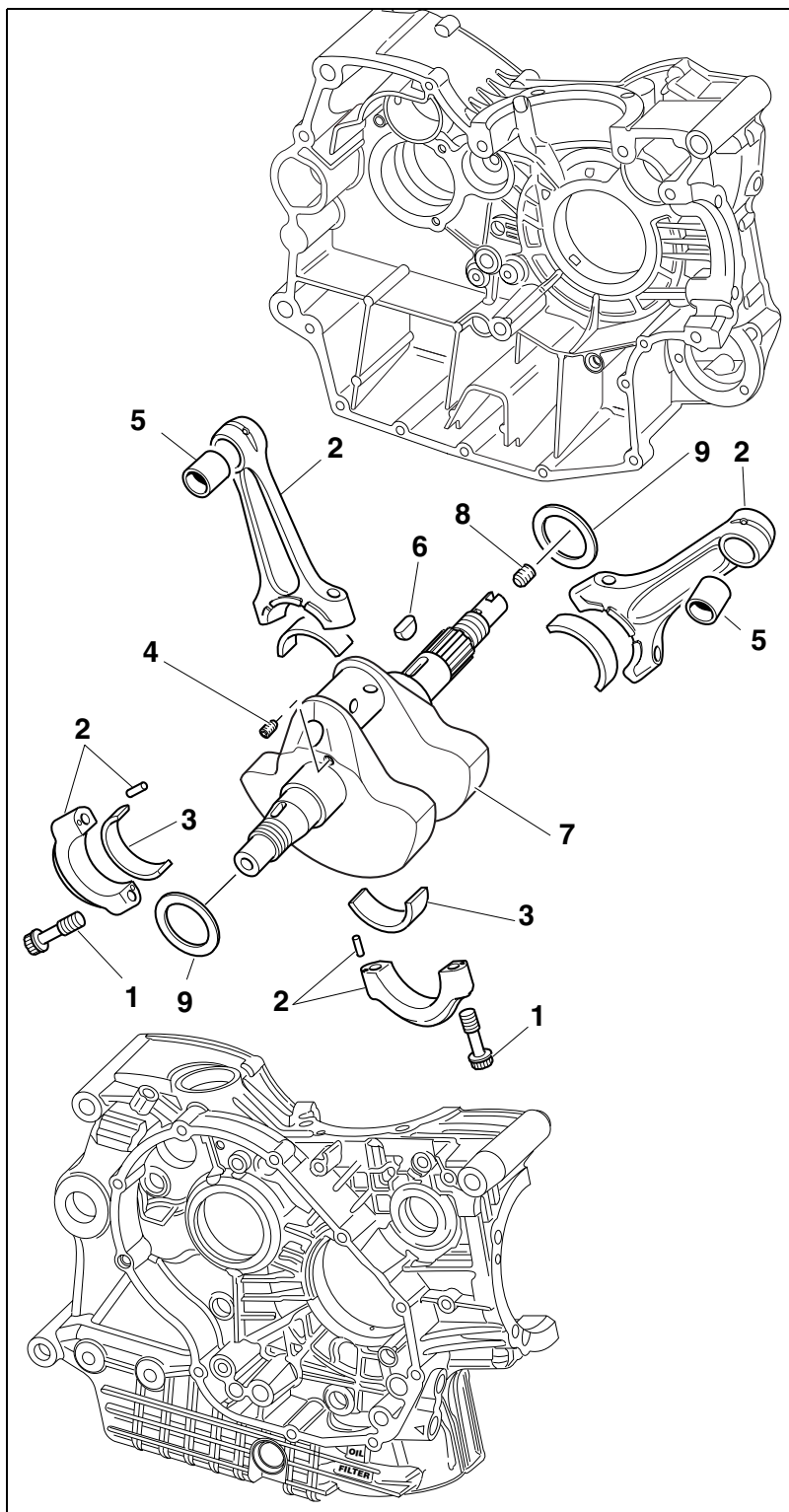
9

- 1 Vite speciale
- 2 Biella completa
- 3 Semicuscinetto
- 4 Grano filettato
- 5 Boccole
- 6 Linguetta
- 7 Albero motore
- 8 Grano filettato
- 9 Rosetta rasamento

- 1 Special screw
- 2 Complete connecting rod
- 3 Bearing
- 4 Threaded dowel
- 5 Bushes
- 6 Key
- 7 Crankshaft
- 8 Threaded dowel
- 9 Shim

## 9.3 - GRUPPO CARTER: IMBIELLAGGIO

## 9.3 - CASING UNIT: CONNECTING RODS

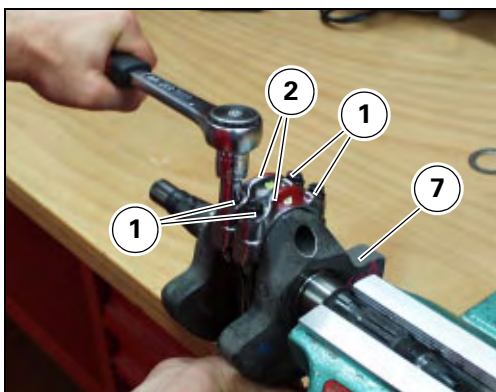


### Importante

I riferimenti in grassetto all'interno di questo capitolo indicano che i particolari richiamati non sono presenti nelle immagini a fianco del testo, ma devono essere ricercati nella presente tavola esplosa.

### Caution

Bold reference numbers in this section identify parts shown in this exploded view diagram. These parts do not appear in the figures near the text.



## 9.3.1 - Smontaggio gruppo imbiellaggio

Operazioni	Rif. Sez.
Rimuovere il motore dal telaio	1
Rimuovere l'impianto di lubrificazione	2.1
Rimuovere il gruppo teste completo e gli organi distribuzione	4.2
Rimuovere il gruppo cilindro/pistoni completo	5
Rimuovere il coperchio lato alternatore e l'alternatore completo	8
Rimuovere il gruppo avviamento motore	A - 8.5.1
Rimuovere il gruppo frizione completo	6.1
Rimuovere il coperchio lato frizione	6.2
Aprire i semicarter	9.2

E' stata cambiata la forma dell'albero con masse più centralizzate e diversa disposizione dei fori di mandata dell'olio ottenendo un albero motore più rigido, con minori vibrazioni e maggiore affidabilità.

Dopo aver eseguito l'operazione di apertura semicarter sfilare l'albero motore (7) completo di bielle (2).

## 9.3.2 - Scomposizione imbiellaggio

Per scomporre l'imbiellaggio svitare le viti (1) di fissaggio bielle all'albero motore e separare le bielle dall'albero motore.

### Importante

Fare attenzione a non scambiare le bielle tra di loro e a mantenere l'orientamento originale.

## 9.3.1 - Removing the connecting rods

Operations	Ref. Sect.
Remove the engine from the frame	1
Remove the lubrication system	2.1
Remove the complete head assembly with timing system	4.2
Remove the complete cylinder/piston assembly	5
Remove the generator-side cover and the complete generator	8
Remove engine ignition assembly	A - 8.5.1
Remove the complete clutch assembly	6.1
Remove the clutch-side cover	6.2
Open the casings	9.2

The crankshaft now features more centralised masses and different lubrication hole positions, thus having a stiffer and more reliable crankshaft subject to weaker vibrations.

Open the casings and slide out the crankshaft (7) complete with the connecting rods (2).

## 9.3.2 - Disassembling the connecting rods

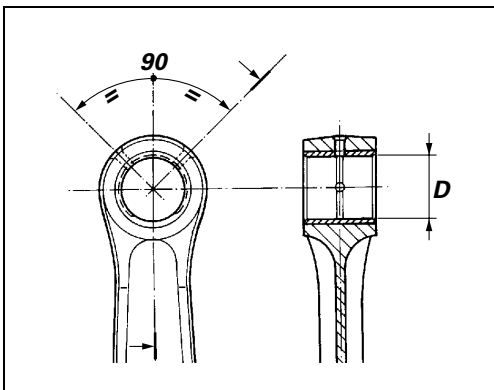
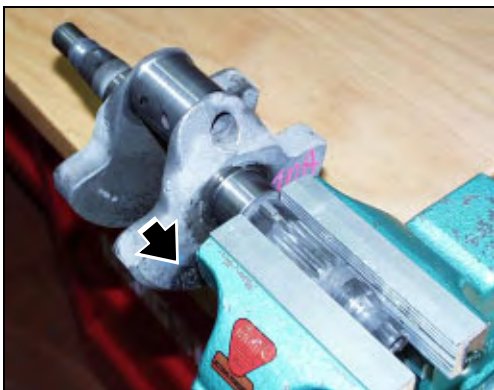
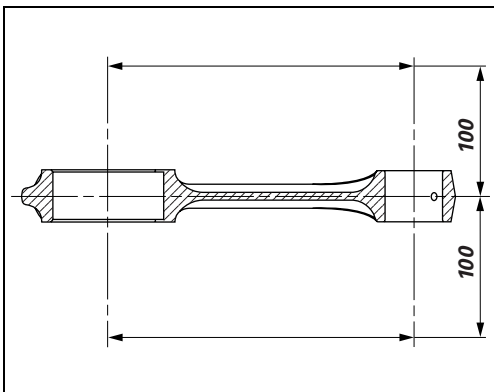
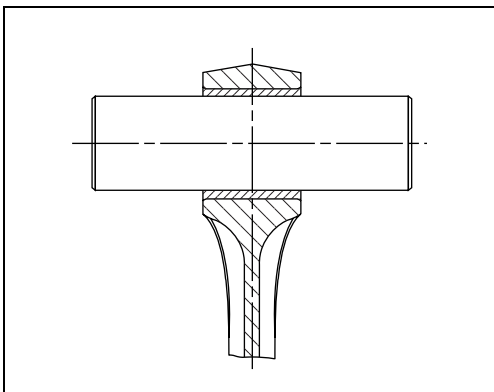
To disassemble the connecting rods, unscrew the bolts (1) and separate the connecting rods from the crankshaft.

### Caution

Do not confuse the connecting rods at reassembly. Fit them in the original mounting position.

**B**

**9**



## 9.3.3 - Revisione imbiellaggio

Eseguire le seguenti verifiche dimensionali delle bielle:

- gioco di accoppiamento con lo spinotto al montaggio.

In caso di usura eccessiva (Sez. 1.3), sostituire la biella.

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 è fornita in due selezioni **A** e **B** del diametro della testa (Sez. 1.3) punzonate sul fianco del cappello.

Utilizzare preferibilmente alberi motore e bielle della stessa selezione.

## Sostituzione boccia piede di biella

L'estrazione della boccia usurata deve essere fatta utilizzando un punzone appropriato ed una pressa. 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**.

## 9.3.3 - Overhauling the connecting rods

Run the following dimensional checks on the connecting rods:

- Connecting rod to gudgeon pin assembly clearance.

Change a connecting rod when badly worn (Sect. 1.3).

Connecting rod small end bush must be in good condition and firmly set in its seat.

Measure parallelism error **100 mm** away from the longitudinal axis of the connecting rod:

**H less h** must be lower than **0.02 mm**. If not so, change the connecting rod.

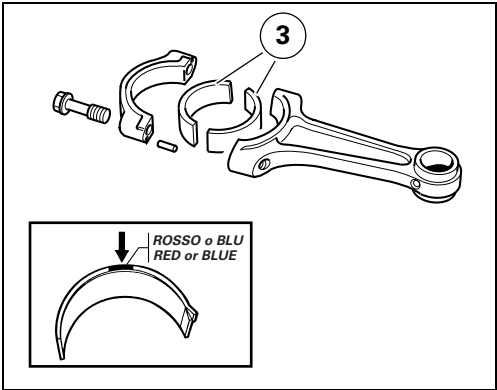
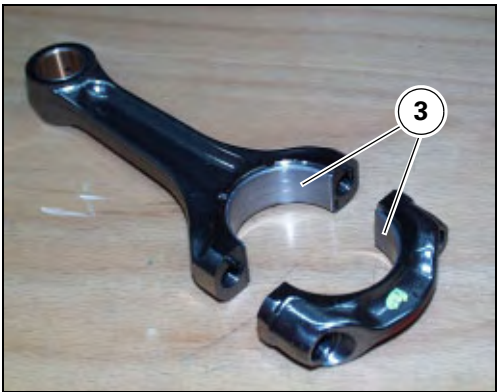
Two different types of con-rods are now available, **A** and **B**, depending on big end diameter (Sect. 1.3) as punched on con-rod bearing cover. Use crankshafts and connecting rods from the same class.

## Changing the connecting rod small end bush

Pull out the worn bush with a suitable drift and press.

Drill the new bush at the same positions of the oil holes of con-rod small end.

Bore out bush until obtaining a bore diameter (D) of **20.035-20.045 mm**.



**Sostituzione semicuscinetti di biella**

E buona norma sostituire i semicuscinetti (3) 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.  
La tabella riporta l'accoppiamento dei semicuscinetti da montare in base alla classe di selezione dell'albero e della biella.

**Changing the connecting rod big end bearings**

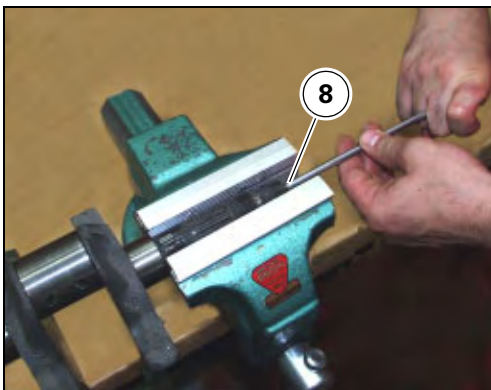
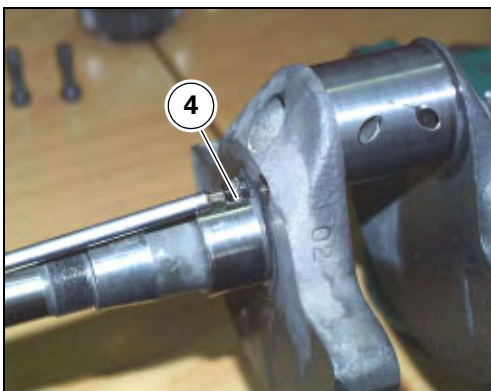
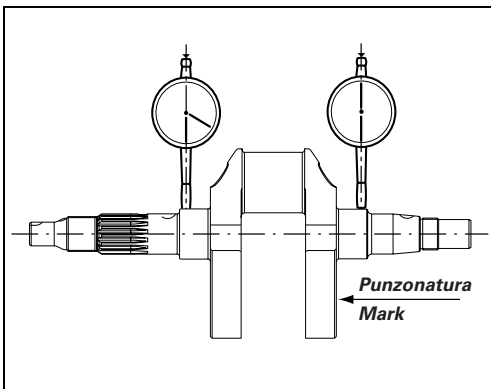
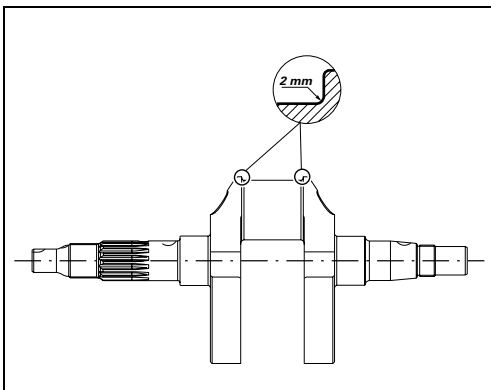
Change the bearings (3) every time the engine is overhauled.  
Spare bearings are supplied ready for installation. They must not be reworked with scrapers or emery cloth.  
Two different size classes are available, each marked with a different colour: RED or BLUE. They consist of an outer steel support and an inner lead-base layer obtained through electroplating.  
The table below shows bearing colour to be selected according to crankshaft and con-rod classes.

Classe albero Crankshaft class	Classe biella Con-rod class	Colore semicuscinetti Con-rod bearing colour
A	A	ROSSO+BLU RED+BLUE
A	B	ROSSO+ROSSO RED+RED
B	A	BLU+BLU BLUE+BLUE
B	B	ROSSO+BLU RED+BLUE



**B**

**9**



## Revisione 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: **2 mm**.

Rilevare, con l'ausilio di un micrometro, l'ovalizzazione e la conicità 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.

Ad ogni revisione è consigliabile procedere alla pulizia della canalizzazione interna all'albero motore.

I valori prescritti sono riportati alla Sez. 1.3.

L'albero motore è fornito in due selezioni (perno biella) **A** e **B** punzonate sul fianco mannaia, lato pignone.

Svitare tutti i tappi (4) e (8) dall'albero motore; eventualmente riscaldandolo per rimuovere il bloccante applicato al montaggio.

## Overhauling the crankshaft

The main bearings and the crank pins must not be grooved or scored.

Threads, keyways and splines must be in good condition.

Check for fretting or burrs in the fillet between crank pin and shoulder.

Fillet radius: **2 mm**.

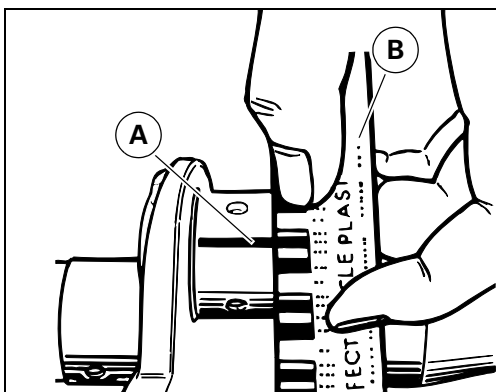
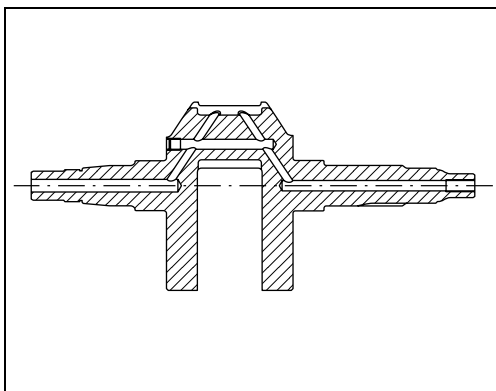
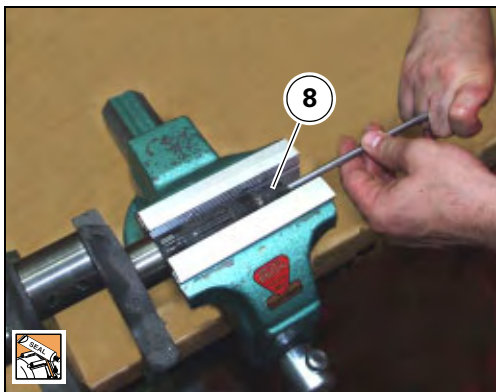
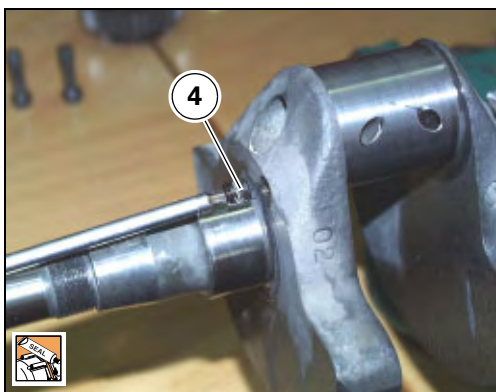
Use a micrometer to measure oval and taper of the crank pin. Measure oval and taper in several different directions.

Use a dial gauge to measure the alignment of main bearings with the crankshaft placed between two centres.

Clean inner channelling of the crankshaft at each overhauling. Recommended values are specified under Section 1.3.

Two different crankshafts are now available, **A** and **B**, depending on crank pin size as punched on web side on sprocket side.

Undo all crankshaft plugs (4) and (8). If they are hard to remove, heat shaft to remove the threadlocker used at assembly.



## Gruppo carter Casing unit

Pulire tutte le canalizzazioni di lubrificazione utilizzando spazzole metalliche di diametro opportuno e soffiando poi con aria compressa per eliminare eventuali residui che potrebbero limitare il passaggio dell'olio.

Mettere guarnizione liquida DUCATI sulla filettatura dei tappi (4) e (8) e rimontarli.

Bloccare tutti i tappi alla coppia prescritta (Sez. 1.4).

### 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). Se lo spessore rilevato, corrispondente al gioco esistente, non rientra nei limiti prescritti (Sez. 1.3) è necessario sostituire i semicuscinetti o l'albero motore.

Clean all lubrication ducts with suitably sized metal brushes and blow with compressed air to remove any deposits preventing proper oil circulation.

Apply DUCATI liquid gasket to the threads of the plugs (4) and (8) and then refit them.

Tighten all plugs to the specified torque (Sect. 1.4).

### Big end bearings-crank pin clearance

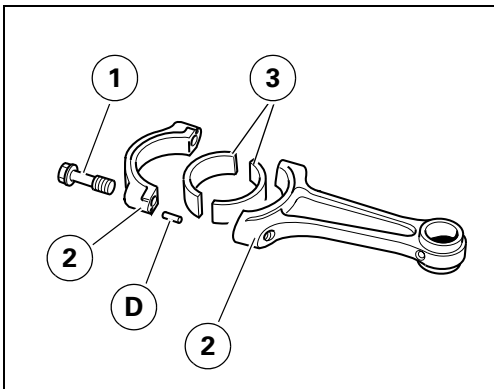
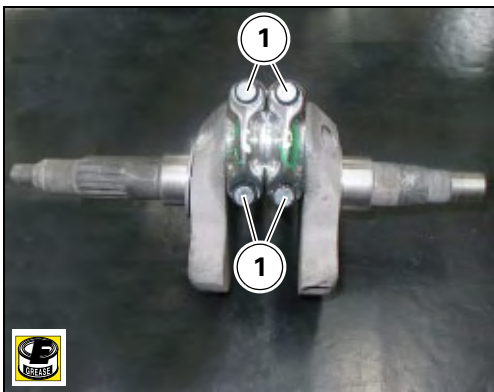
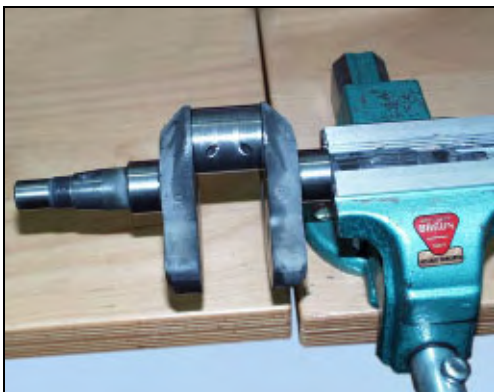
To check clearance between big end bearings and crank pin, use a GREEN "Plastigage PG-1" bar (A) on the crank pin. Fit the connecting rod with the original bearings. Tighten the bolts to **50 Nm**.

Remove the connecting rod and check thickness of the bar looking at the reference line (B).

Replace the bearings or the crankshaft if the thickness measured (the clearance) is not within the specified limits (Section 1.3).

B

9



## 9.3.4 - Ricomposizione imbiellaggio

Verificare prima del montaggio che i perni di banco e di biella sull'albero motore non presentino bavature o segni evidenti di lavoro: eventualmente riprendere le superfici con tela finissima e olio. Verificare che le scanalature risultino integre, senza segni di forzature.

Verificare che su ogni biella (2), tra cappello e il relativo fusto, siano montate le spine di centraggio (D). Provvedere al lavaggio e all'asciugatura delle spine con aria compressa. Pulire e lubrificare con olio motore il perno di biella e i semicuscini (3) quindi montare le bielle sull'albero motore, nella stessa posizione in cui sono state rimosse.

Lubrificare con grasso prescritto il filetto e il sottotesta delle viti (1) nuove e la sede filettata sul fusto, introducendo grasso dalle due estremità del foro.

### Attenzione

Il grasso utilizzato è irritante al contatto con la pelle; indossare guanti protettivi.

### Importante

La lubrificazione delle viti di biella è fondamentale per ottenere l'accoppiamento prescritto ed evitare la rottura dei componenti.

Interporre tra le bielle il distanziale **88713.1309** ed eliminare il gioco assiale residuo inserendo lo spessore a forchetta **88765.1000** disponibile negli spessori **0,1 - 0,2 - e 0,3 mm**.

Serrare le viti (1) come descritto: lubrificare con grasso prescritto; eseguire il 1° avvicinamento ad una coppia di **20±1Nm**; 2° avvicinamento a coppia **32±1Nm**; eseguire il serraggio a **67 Nm**.

## 9.3.4 - Reassembling the connecting rods

Before reassembly, check that main bearings and crank pins are free from burrs and fretting: use fine emery cloth and oil, if necessary. Check that splines are in perfect condition and without signs of shrinkage.

Make sure each connecting rod (2) has its locating pins (D) in place between cap and shaft.

Wash pins and dry them with compressed air.

Clean and lubricate con-rod bearings (3) and crank pin with engine oil. Refit the con-rods in their original mounting position.

Fill the recommended grease into the two ends of the hole to lubricate threads and underside of the new bolts (1) and the thread of the shaft.

### Warning

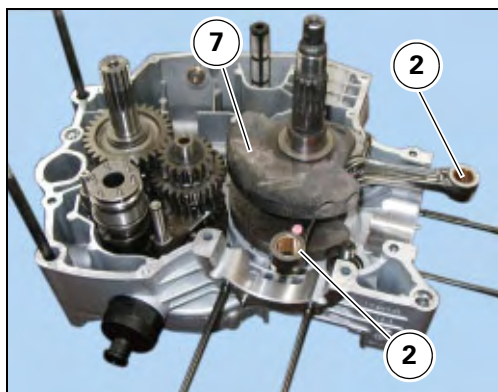
The grease is an irritant. Avoid contact with skin and wear protective gloves.

### Caution

Failure to grease the con-rod bolts will lead to incorrect clearance and breakage.

Fit the spacer **88713.1309** between the con-rods and take up the residual axial play with the fork feeler gauge **88765.1000** available in **0.1 - 0.2 - 0.3 mm**.

Tighten the screws (1) as described: Lubricate with the recommended grease; first tighten to **20±1Nm**; secondly tighten to **32±1Nm**; Tighten to **67 Nm**.



### 9.3.5 - Rimontaggio gruppo imbiellaggio

Inserire l'imbiellaggio completo (7) e (2) all'interno del semicarter ed eseguire la procedura di spessorazione e chiusura semicarter come descritto alla Sez. 9.2.

#### Importante

Accertarsi che le bielle (2) siano correttamente posizionate nelle rispettive sedi dei cilindri. Un posizionamento errato porterebbe inevitabilmente alla riapertura dei semicarter.

Operazioni	Rif. Sez.
Rimontare il coperchio lato frizione	6.2
Rimontare il gruppo frizione completo	6.1
Rimontare il gruppo avviamento motore	A - 8.5.1
Rimontare il coperchio lato alternatore e l'alternatore completo	8
Rimontare il gruppo cilindro/pistoni completo	5
Rimontare il gruppo teste completo e gli organi distribuzione	4.2
Rimontare l'impianto di lubrificazione	2.1
Installare il motore nel telaio	1

### 9.3.5 - Refitting the connecting rod unit

Install the complete connecting rod unit (7) and (2) inside casing, proceed to shimming and close casings as described in Sect. 9.2.

#### Caution

Make sure that the connecting rods (2) are correctly positioned in the cylinders. Incorrect positioning will inevitably lead to reopening of the casing.

Operations	Ref. Sect.
Refit the clutch-side cover	6.2
Refit the complete clutch assembly	6.1
Refit engine ignition assembly	A - 8.5.1
Refit the generator-side cover and the complete generator	8
Refit the complete cylinder / piston assembly	5
Refit complete head assembly and timing system parts	4.2
Refit the lubrication system	2.1
Refit engine to frame	1



**B**

**9**