

I MOTORI TRIUMPH A TRE CILINDRI

Moderni e razionali, questi propulsori presentano svariate soluzioni di grande interesse tecnico. Vediamo come sono fatti e come si deve procedere per revisionarli.

di Massimo Clarke

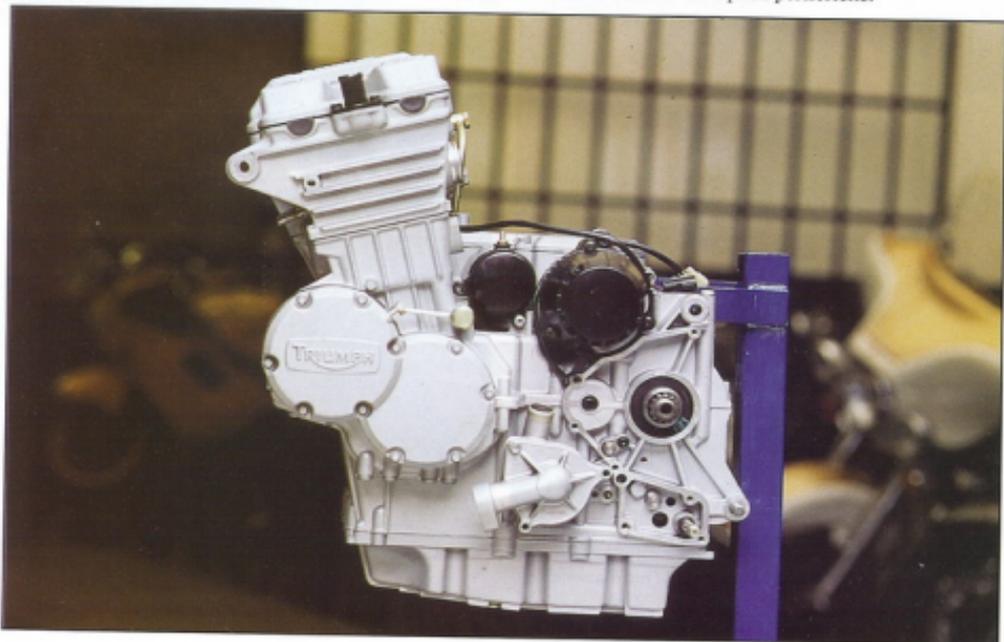
I motori Triumph a tre cilindri in linea hanno una elevata potenza specifica e uniscono a soluzioni di sicuro interesse tecnico una notevole razionalità di progetto! Caratterizzati da una estetica e da un numero di cilindri che consentono di distinguerli immediatamente da una pleora di plurifrazionati raffreddati ad acqua di fabbricazione orientale, costituiscono una importante proposta da parte di un marchio dal passato glorioso. Anche se lo stabilimento di produzione e gli uomini sono diversi, il

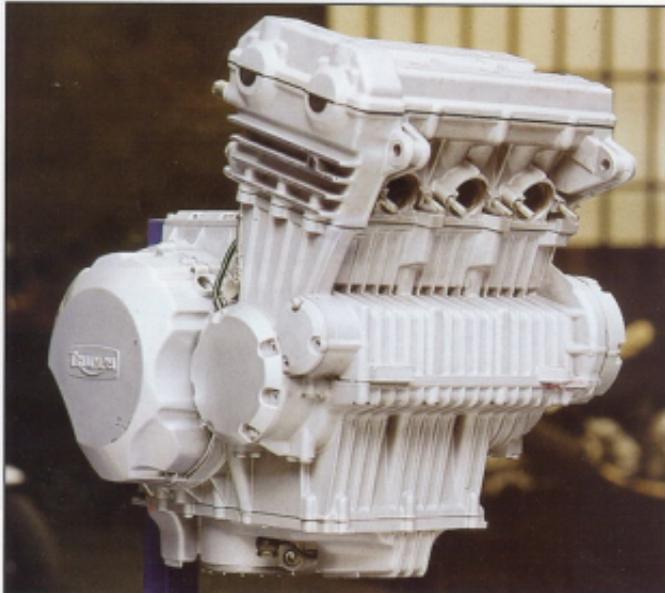
nome Triumph infatti è sicuramente uno dei più celebri della intera storia del motociclismo e gode tuttora di una grandissima fama in tutto il mondo.

Questi motori dalla struttura lineare hanno la distribuzione bialbero con quattro valvole per ogni cilindro (quelle di aspirazione sono da 30 mm e quelle di scarico da 26 mm). Gli eccentrici agiscono su punterie a bicchiere del diametro di 28 mm, ciascuna delle quali è sormontata da una pastiglia calibrata per la regolazione del gioco (che a freddo

deve risultare compreso tra 0,10 e 0,15 mm per l'aspirazione e tra 0,15 e 0,20 mm per lo scarico).

Il diagramma di distribuzione, misurato con una alzata di 1,0 mm, è: aspirazione apre 21° prima del PMS, chiude 50° dopo il PMI; scarico apre 51° prima del PMI, chiude 25° dopo il PMS. Le valvole hanno lo stelo da 5,5 mm e vengono richiamate da molle elicoidali doppie a passo variabile. Le camere di combustione hanno una conformazione a tetto con candela centrale e zone di squish periferiche.





La catena che comanda i due alberi a camme prende il moto direttamente dalla estremità dell'albero a gomiti ed è posta sul lato destro del gruppo testa-cilindri.

Una interessante caratteristica di questi motori è costituita dalla assenza di un blocco cilindri amovibile. Le canne in ghisa speciale, del tipo riportato in umido, sono infatti alloggiare direttamente nella parte superiore del basamento.

Il blocco, di tipo open-deck, è in altre parole integrale con il semicarter superiore; ha una forma decisamente squadrata e presenta una serie di nervature esterne di irrigidimento sulle pareti. Le canne dei cilindri sono appoggiate in basso e quindi hanno le pareti di rilevante spessore. Internamente a ciascuna di esse è alloggiato un pistone fuso in lega di alluminio a elevato tenore di silicio, con mantello di ridotta estensione (per limitare il peso e l'attrito), tre segmenti e cielo nel quale spiccano evidenti incavi in corrispondenza dei funghi delle quattro valvole.

Ogni pistone è collegato alla relativa biella da uno spinotto flottante del diametro di 19 mm.

Il motore tricilindrico in linea con distribuzione bialbero ha una estetica moderna e filante. Nella foto si può notare l'assenza di un blocco cilindri amovibile.



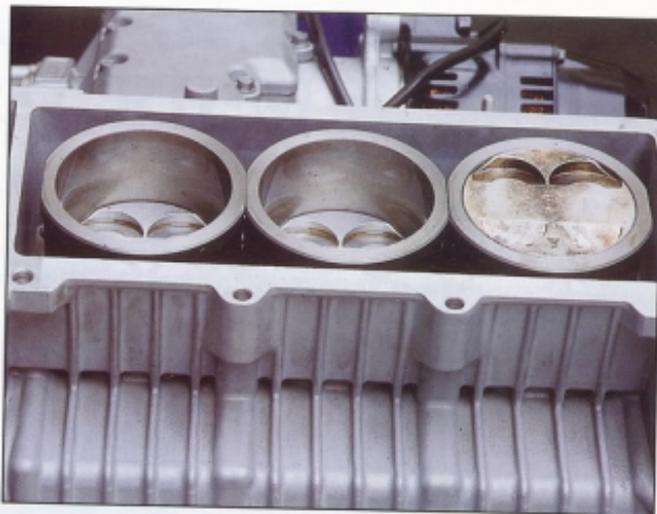
Le camere di combustione a tetto con candela centrale hanno una geometria decisamente raccolta. Le valvole di aspirazione sono da 30 mm e quelle di scarico da 26 mm.

L'imbiellaggio prevede un albero a gomiti monolitico in acciaio forgiato, che lavora interamente su cuscinetti a guscio sottile (bronzine) e nel quale è ricavato direttamente di lavorazione meccanica l'ingranaggio conduttore della trasmissione primaria.

I quattro perni di banco hanno un diametro di 38 mm mentre quelli di manovella, disposti a 120°, sono da 41 mm. Le bielle hanno una lunghezza (interasse tra i due occhi) pari a 120,5 mm.

La testa di biella è dotata di un cappello amovibile che viene fissato per mezzo di due viti calibrate munite di dado. Alla estremità sinistra dell'albero a gomiti è vincolato un ingranaggio che aziona l'albero ausiliario di equilibratura piazzato nella parte anteriore del basamento. Alla estremità opposta dell'albero è fissato il rotore del generatore di impulsi del sistema di accensione, del tipo a scarica induttiva e ad anticipo variabile.

Il limitatore di giri è tarato diversamente.



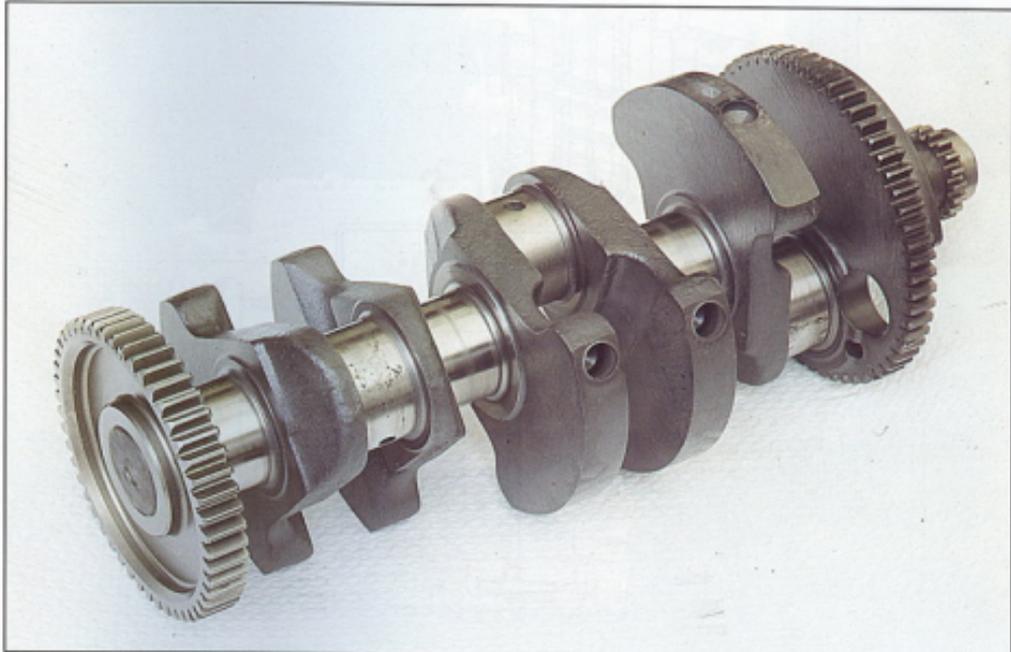
Le canne dei cilindri, in ghisa, sono del tipo "umido" con bordino di appoggio inferiore. Il blocco, ricavato nella parte superiore del basamento, è del tipo open-deck.



I pistoni sono fusi in lega di alluminio ad elevato tenore di silicio ed hanno il mantello alleggerito mediante ampie sfiancature laterali. Gli spinotti flottanti sono da 19 mm.



Le bielle in acciaio forgiato hanno la testa scomponibile, con cappello fissato per mezzo di due viti calibrate con dado. L'interasse tra i due occhi è di 120,5 mm.

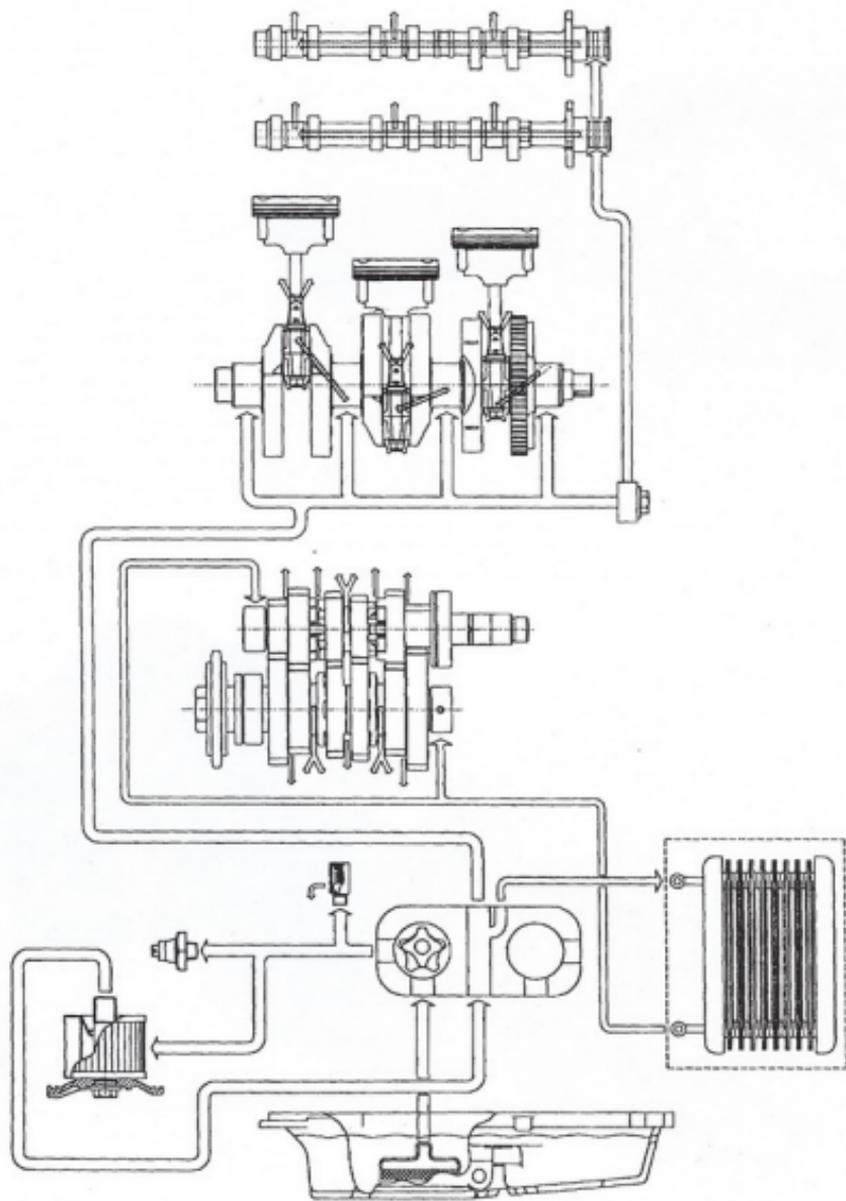


L'albero a gomiti monolitico, in acciaio fucinato, ha i perni di manovella (del diametro di 41 mm) disposti a 120° e lavora interamente su bronzine. L'ingranaggio conduttore della primaria è ricavato direttamente in uno dei volantini.

mente a seconda delle versioni di questo motore (entra in funzione a 8750 giri/min. nel Tiger 900, a 9700 giri/min. nel Trophy 900 e a 11000 giri/min. nel Daytona 750).

La trasmissione primaria a ingranaggi è posta sul lato destro, ove si trova logicamente anche la frizione a dischi multipli lavorante in bagno d'olio. Dietro la corona della primaria è posto un ingranaggio, che ruota assieme ad essa e che comanda sia l'albero ausiliario di collegamento all'alternatore e al motorino di avviamento (in alto) che l'alberello della pompa dell'olio e della pompa dell'acqua (in basso). Il cambio è del consueto tipo in cascata.

Il sistema di lubrificazione a carter umido prevede una pompa a lobi di rilevante portata (36 litri/min. a 4000 giri/min.). Il basamento è formato da due semicarteri in lega di alluminio che si uniscono secondo un piano orizzontale che taglia a metà sia i supporti di banco che gli alloggiamenti dei cuscinetti dei due alberi del cambio. ■



Schema del sistema di lubrificazione dei tricilindrici Triumph. La pompa dell'olio a lobi viene azionata mediante ingranaggi dalla corona della trasmissione primaria. Anche il cambio è lubrificato a pressione, come si può chiaramente osservare.

GUIDA ALLA REVISIONE

Una notevole razionalità di progetto consente di effettuare tutti gli interventi meccanici in maniera decisamente semplice e senza richiedere l'impiego di attrezzi speciali o di tecniche di lavoro sofisticate.

Occorre comunque fare bene attenzione perché si tratta di motori di prestazioni elevate, costruiti con grande precisione, che vanno trattati come si meritano.

Poiché le canne sono amovibili (e devono essere rimosse quando si procede allo smontaggio completo del motore), è indispensabile prendere debitamente nota di come è rivolta e di dove è installata ciascuna

di esse, in fase di smontaggio. Naturalmente ciò vale anche per i pistoni e, in questo motore, pure per le bielle (che hanno un preciso verso di montaggio).

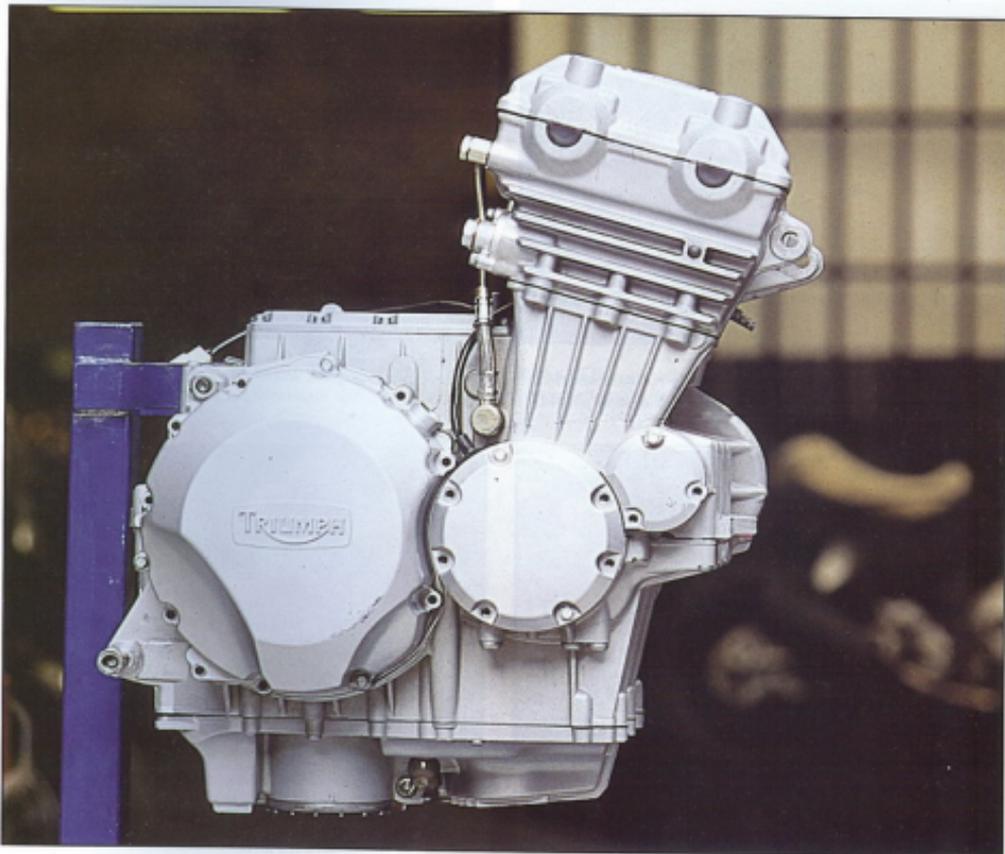
Se i segni di riferimento per la messa in fase degli alberi a camme, come pure per quella dell'albero ausiliario di equilibratura, non dovessero essere perfettamente visibili (la cosa appare comunque molto improbabile), sarà necessario praticarne di nuovi utilizzando della vernice. Ogni punteria a bicchiere deve tornare a lavorare, in fase di rimontaggio, nella stessa posizione nella quale si trovava in origine.

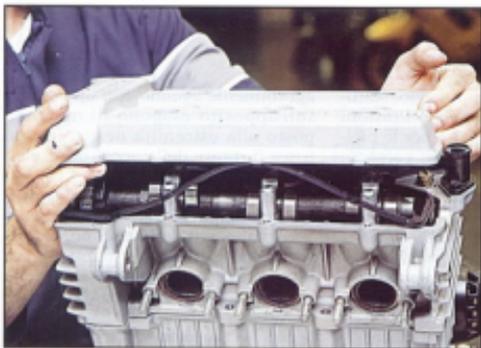
L'albero a gomiti può essere ruotato

agevolmente agendo con una chiave sull'apposito esagono di manovra posto alla estremità destra (ove si trova il rotore della accensione elettronica).

Come già detto, per lo smontaggio e il rimontaggio di questo motore non occorrono attrezzi speciali; l'unica eccezione è costituita da quello per immobilizzare il complessivo della frizione, contrassegnato dal codice 3880025, che rende il mozzo solidale con la campana.

Con un minimo di ingegno è comunque possibile intervenire senza di esso (un attrezzo analogo può infatti essere realizzato impiegando alcuni vecchi dischi metallici). ■





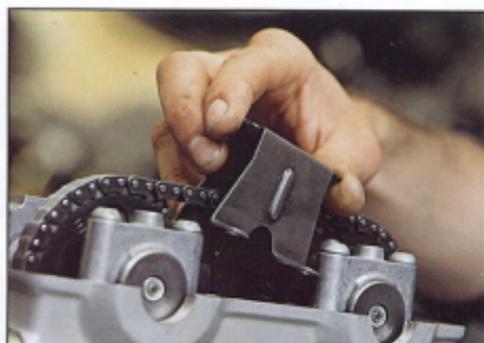
Lo smontaggio inizia con la rimozione del coperchio della testata. Se in buono stato la guarnizione può essere riutilizzata (tutte le altre vanno invece sostituite ad ogni smontaggio).



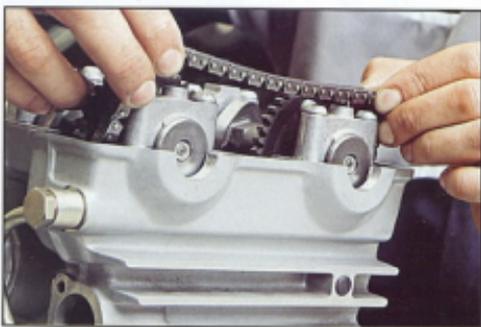
Svitare il tappo filettato per scaricare il tenditore della catena di distribuzione e sfilare il dispositivo interno (puntalino e molla).



Togliere le viti di fissaggio e procedere alla rimozione del corpo del tenditore completo di "cricchetto" e di asta di spinta.



A questo punto togliere le viti che la vincolano alla testata e rimuovere la guida superiore della catena di distribuzione, del tipo a "ponticello".



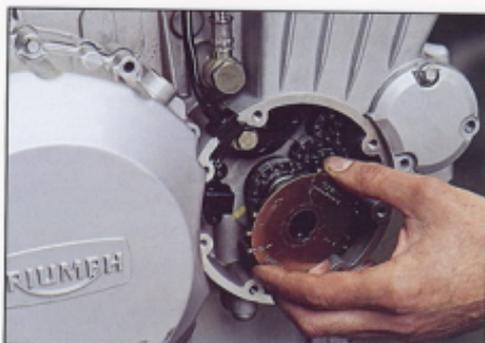
Ora è possibile sollevare la catena e liberarla dalle ruote dentate dei due alberi a camme.



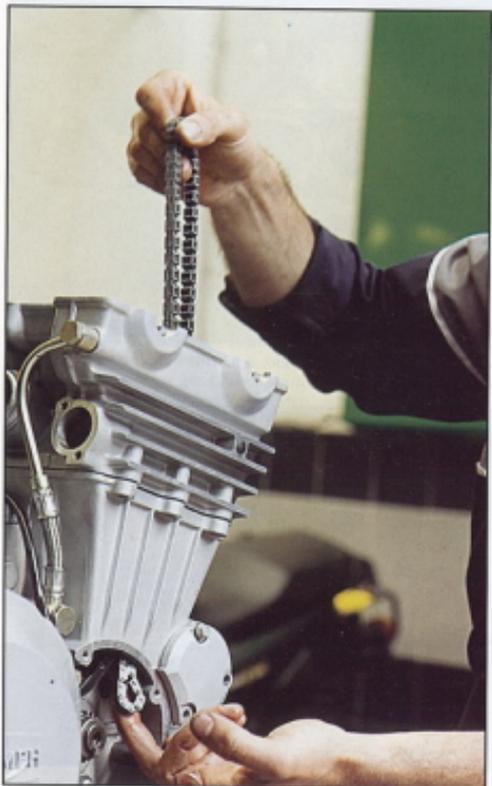
Rimuovere le viti (allentandole in maniera graduale e uniforme) e togliere i cappelli dei supporti degli alberi a camme, evitando di confonderli tra loro.



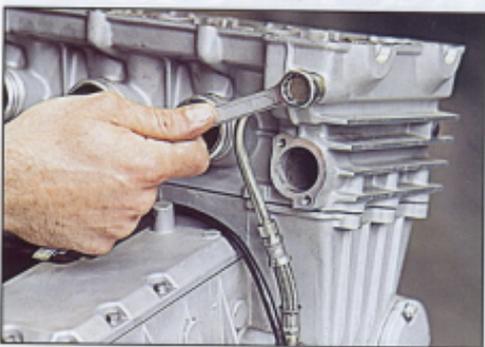
Togliere quindi i due alberi a camme completi di ruote dentate (evitare di rimuovere queste ultime a meno che non sia assolutamente necessario).



Ora si può passare alla parte inferiore per rimuovere il rotore di accensione vincolato alla estremità destra dell'albero a gomiti.



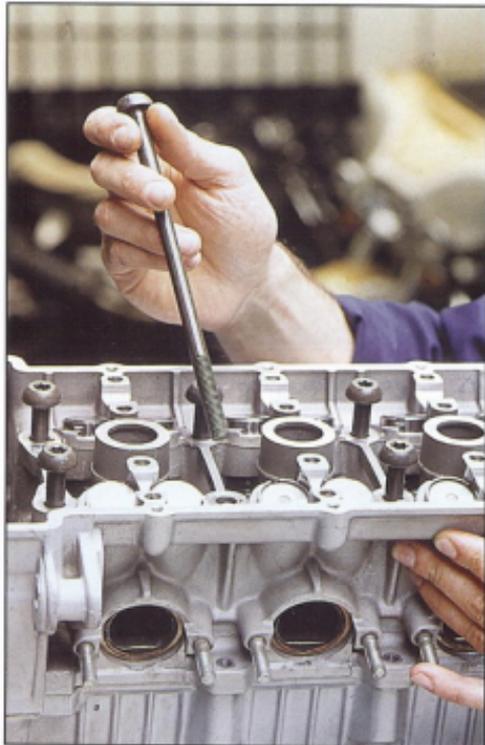
A questo punto è finalmente possibile rimuovere la catena Morse che comanda i due alberi a camme.



Prima di passare alla rimozione della testata, staccare il raccordo della tubazione esterna di passaggio olio (in fase di rimontaggio, impiegare rondelle di tenuta nuove).



Le punterie a bicchiere possono essere tolte dai loro alloggiamenti, facendo bene attenzione a non confonderle (ciascuna di esse deve tornare a lavorare dove si trovava in origine!).

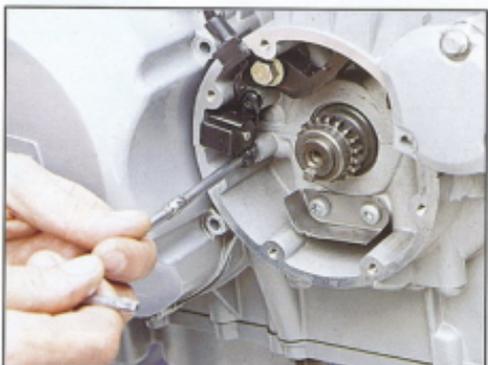


Sollevare con cautela la testata (se essa non si separa agevolmente dal blocco cilindri, aiutarsi con qualche colpo di martello munito di battenti in materiale tenero).

Allentare in maniera graduale e uniforme, seguendo un ordine diagonale "incrociato", le viti di fissaggio della testata e rimuoverle.

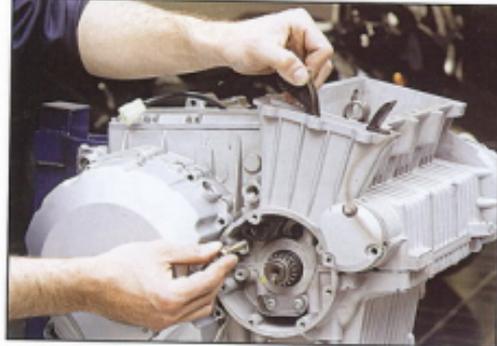


Prima di rimuovere i pistoni è necessario sfilare dai loro alloggiamenti le canne dei cilindri (ognuna delle quali dovrà tornare, dopo il rimontaggio, a lavorare nella stessa posizione d'origine).

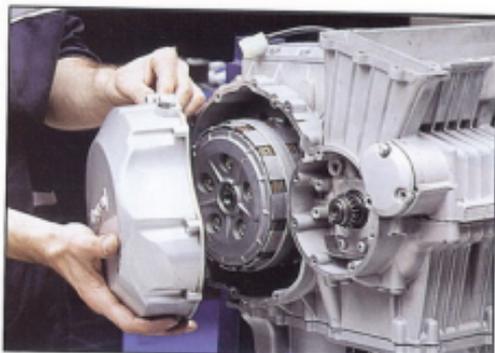


Togliere gli anelli di ritegno (impiegarne di nuovi, in fase di rimontaggio), sfilare gli spinotti e rimuovere i pistoni (prendere nota della posizione e del verso di montaggio di ciascuno di essi).

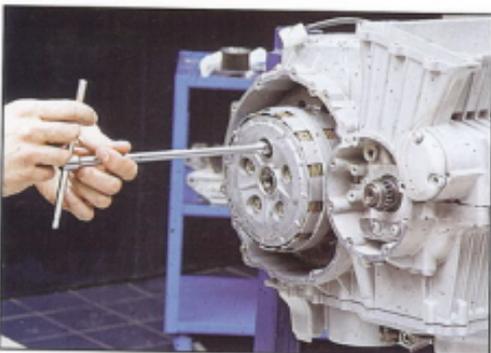
Togliere le viti di fissaggio e rimuovere il captatore del complessivo della accensione elettronica.



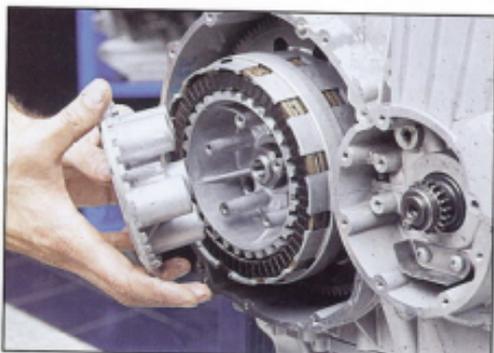
Sfilare, estraendolo dal basso, il tenditore arcuato della catena di distribuzione; rimuovere anche la guida antisbattimento, piazzata dalla parte opposta.



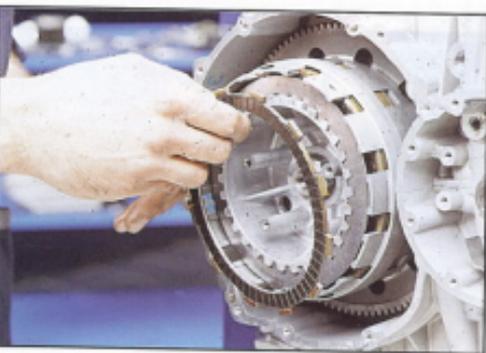
Dopo avere rimosso le viti di fissaggio al basamento, togliere il coperchio laterale destro.



Allentare in maniera graduale e uniforme le viti; rimuoverle quindi unitamente alle molle di carico.



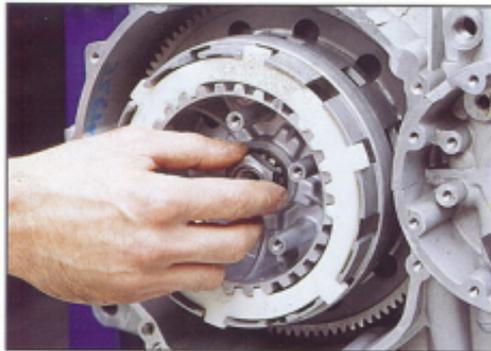
Il piatto spingidisco della frizione può essere agevolmente rimosso a mano.



Cominciare a togliere i dischi della frizione, facendo bene attenzione alla loro disposizione e all'ordine di montaggio.



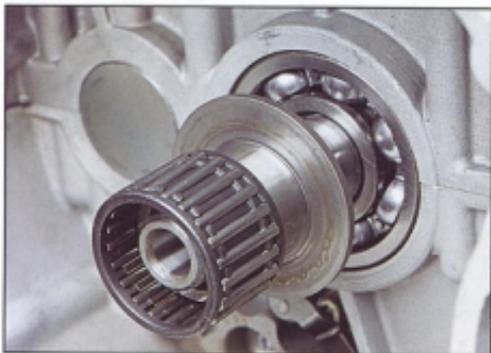
I dischi più interni in caso di necessità possono essere rimossi con l'aiuto di un adatto attrezzo (come ad esempio un pezzo di fil di ferro con l'estremità piegata a uncino).



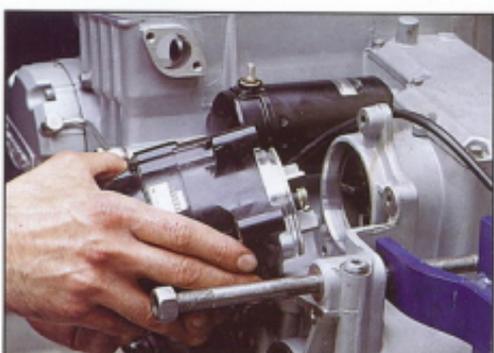
A questo punto immobilizzare il complessivo mozzo-campana e svitare il grosso dado che lo vincola all'albero primario del cambio.



Togliere a mano il mozzo della frizione, prendendo nota di dove sono piazzati (e come vanno eventualmente rivolti) eventuali distanziali e rondelle.



Sfilare la campana seguita dalla gabbia a rullini e dalla rondella distanziatrice.



Passare al lato opposto del motore e rimuovere il generatore di corrente, piazzato sul dorso del basamento, dopo aver tolto le viti di fissaggio.



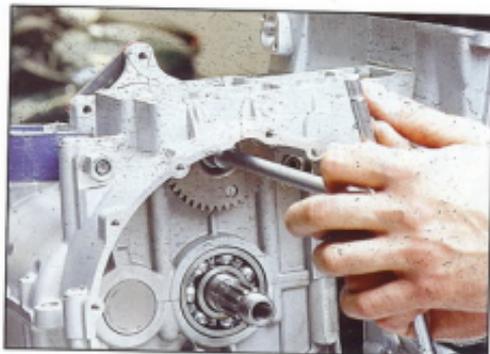
Procedere quindi alla rimozione del motorino d'avviamento (è collocato, sempre sul dorso del basamento, subito davanti al generatore).



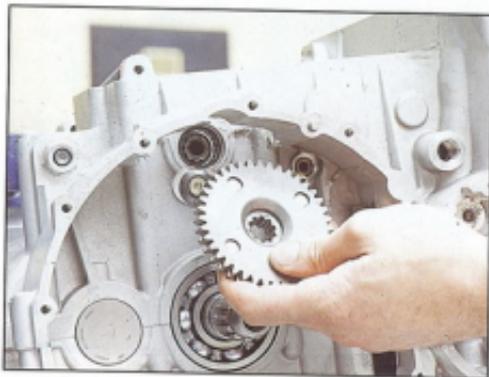
Togliere il coperchio del vano degli ingranaggi dopo aver rimosso le viti di fissaggio.



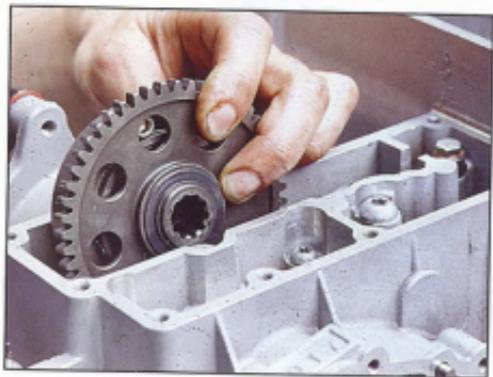
Immobilizzare con l'apposito attrezzo speciale (o con un altro sistema appropriato) il mozzo di trascinamento e togliere la vite centrale.



Procedere in maniera analoga dall'altro lato, ove si trova l'ingranaggio conduttore (è quello che prende il moto dalla ruota dentata solidale con la corona della primaria).



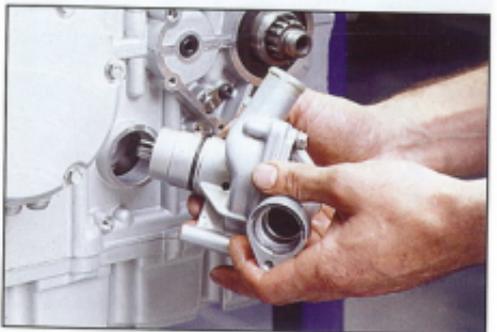
Una volta rimossa la vite di ritegno è possibile sfilare l'ingranaggio dalla estremità scanalata dell'albero.



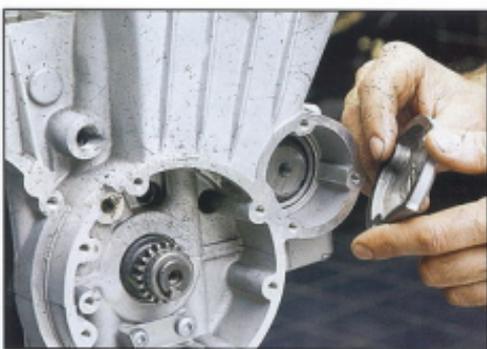
Togliere quindi, attraverso l'apertura superiore, l'ingranaggio intermedio di collegamento al motorino di avviamento (gruppo con ruota libera).



Rimuovere infine l'alberino con il mozzo di trascinamento, facendo bene attenzione ad eventuali rondelle di rasamento.



Togliere le viti di fissaggio al basamento e procedere alla rimozione della pompa dell'acqua.



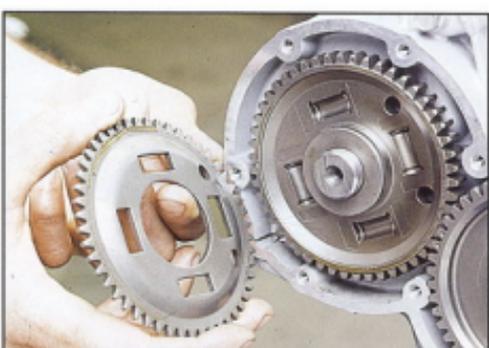
Rimuovere il coperchio che chiude l'estremità destra del vano di alloggiamento dell'albero ausiliario di equilibratura, dopo avere tolto le viti di fissaggio.



Togliere il coperchio doppio, posto sul lato sinistro del basamento, che chiude il vano degli ingranaggi di comando dell'albero ausiliario.



L'ingranaggio condotto è di tipo elastico. Con una pinza a becchi tonde rimuovere l'anello elastico posto esternamente ad esso.



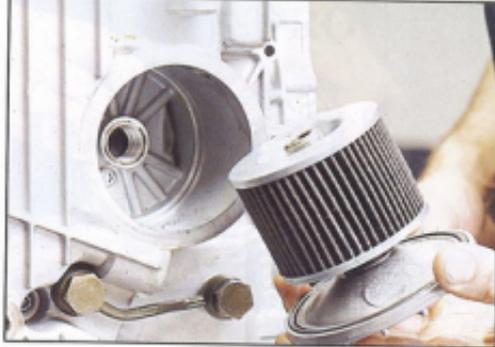
Ora è possibile togliere gli inserti elastici (molle) e la parte esterna dell'ingranaggio.



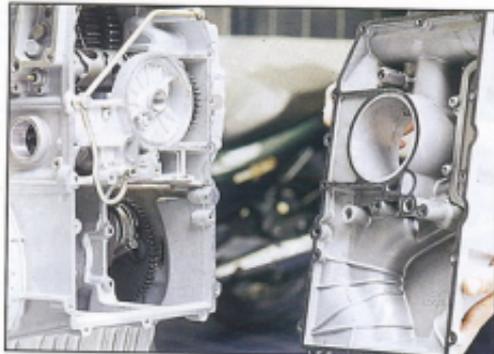
Attraverso gli appositi fori, con una chiave svitare le due viti "torx" che fissano la piastrina di ritengo assiale dell'albero di equilibratura.



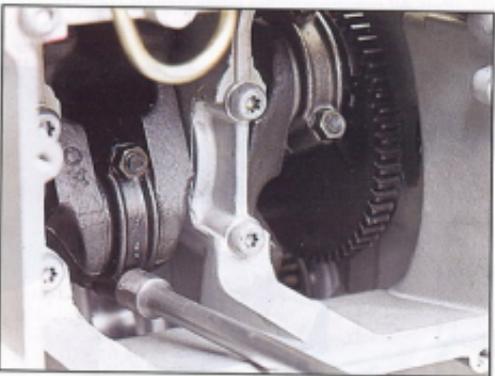
Successivamente si può sfilare dal suo alloggiamento l'albero ausiliario completo di ingranaggio.



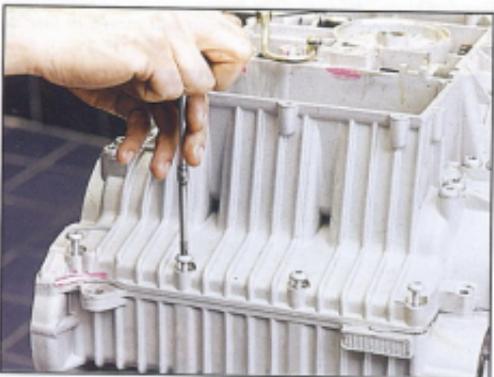
Il filtro a cartuccia dell'olio è posto in un vano cilindrico ricavato nella coppa e chiuso da un coperchio circolare.



Togliere le viti di fissaggio e procedere alla rimozione della coppa dell'olio, di ragguardevoli dimensioni.



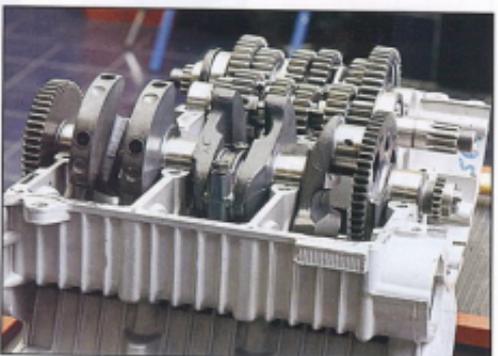
Volendo, a questo punto è possibile rimuovere le bielle dopo avere tolto le viti di fissaggio dei cappelli. Far attenzione a non confondere i vari componenti.



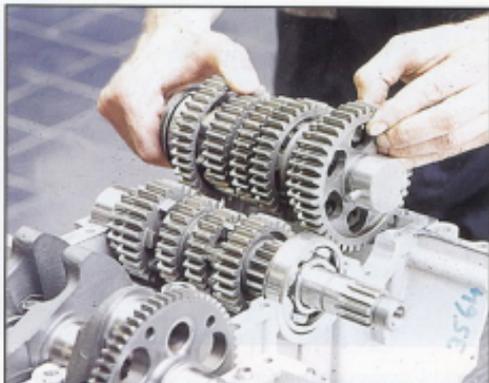
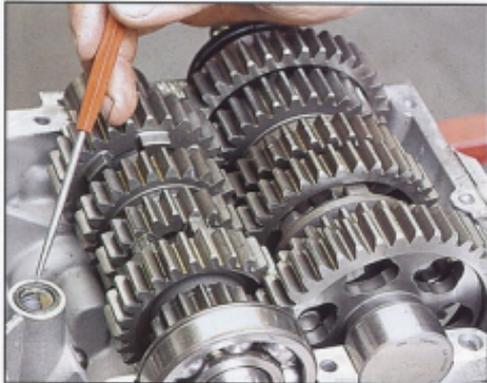
Allentare con la massima gradualità e uniformità, in più "passaggi", le viti di unione dei due semicarter (sono poste sia superiormente che inferiormente).



Una volta rimosse tutte le viti, con il motore rovesciato sul banco di lavoro, sollevare il semicarter inferiore.

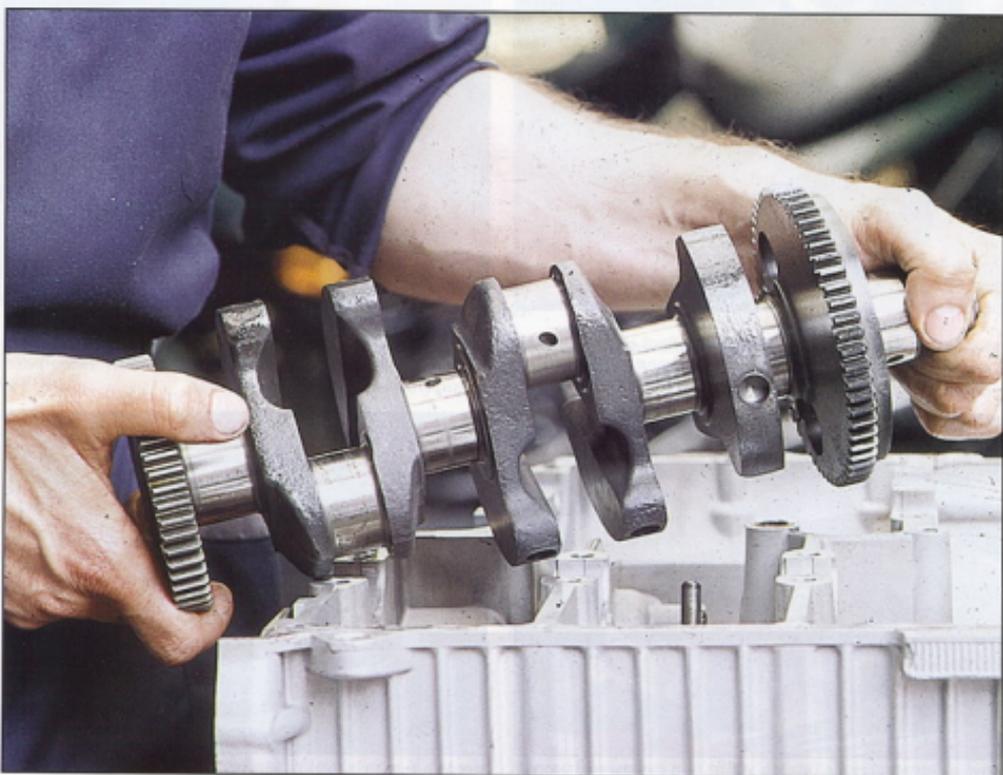


Tutti gli organi meccanici rimangono alloggiati nel semicarter superiore e possono essere agevolmente rimossi a mano.



Prendere nota con cura della presenza e della disposizione dei vari elementi di tenuta (impiegarne di nuovi, in fase di rimontaggio!).

Gli alberi del cambio possono essere rimossi completi di ingranaggi e di cuscinetti.



Per rimuovere l'albero a gomiti basta sollevarlo con le mani. Fare attenzione alla disposizione e al verso delle bronzine!

CONTROLLO DEI COMPONENTI

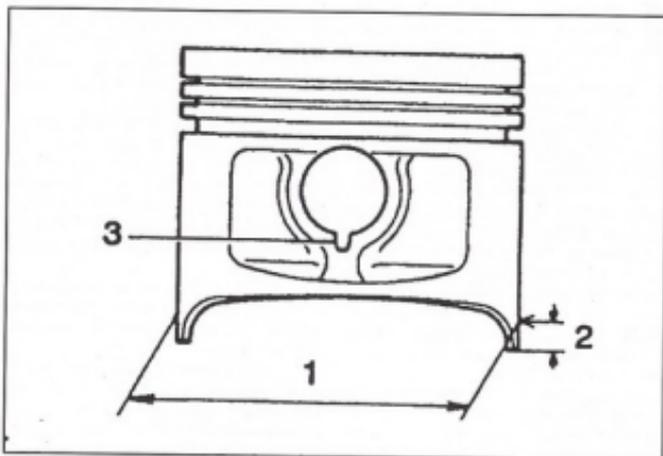
Dopo essere stati smontati, i singoli componenti vanno accuratamente puliti. Uno scrupoloso esame visivo deve essere seguito dagli opportuni controlli dimensionali e geometrici. Uno tra i "punti" da tenere a mente con maggiore attenzione è l'accoppiamento tra canne dei cilindri e pistoni.

La canna centrale è diversa da quelle laterali e viene accoppiata al pistone in modo più accurato. Mentre infatti al montaggio (particolari nuovi) il gioco tra canna e pistone per i due cilindri laterali è compreso tra 0,05 e 0,09 mm, per quanto riguarda quello centrale esso risulta di $0,07 \pm 0,09$.

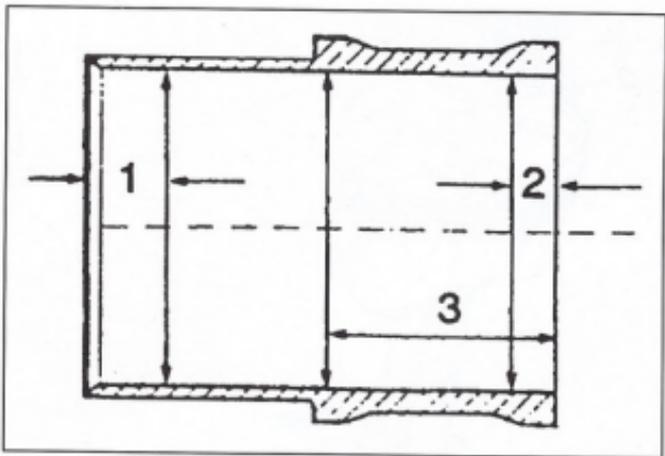
Il limite di usura del diametro delle canne dei cilindri viene indicato in 76,10 mm. Il diametro dei pistoni deve essere misurato a 5 mm dalla base del mantello, in direzione perpendicolare all'asse dello spinotto.

Il gioco assiale delle bielle, al montaggio, è compreso tra 0,15 e 0,30 mm (limite di usura = 0,50 mm). Il gioco diametrale dei cuscinetti di biella è indicato, per particolari nuovi, in $0,036 \pm 0,066$ mm, con limite di usura pari a ben 0,10 mm.

L'albero a gomiti ha un gioco assiale di $0,05 \pm 0,20$ mm (limite di usura = 0,40 mm). Il gioco diametrale dei cuscinetti di banco, al montaggio, è di $0,020 \pm 0,044$ mm (limite di usura = 0,10 mm).

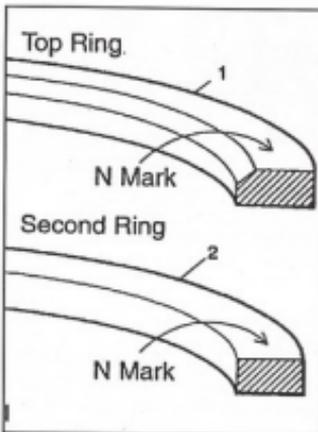


Il diametro dei pistoni deve essere misurato, in direzione perpendicolare all'asse dello spinotto, a 5 mm dalla base del mantello.



▲ La figura mostra in maniera schematica i punti nei quali va misurato il diametro delle canne dei cilindri. Le misure in totale sono sei, ossia due (a 90° tra loro) per ognuna delle tre altezze indicate (la prima corrisponde alla zona di lavoro del primo segmento quando il pistone è al PMS).

◀ I segmenti hanno un verso di montaggio (la lettera "N" stampigliata su di essi deve essere rivolta verso l'alto). Il primo segmento di tenuta è diverso dal secondo.



NOTE DI RIMONTAGGIO

I motori Triumph tricilindrici possono essere rimontati molto agevolmente, effettuando in ordine inverso le stesse operazioni già viste per lo smontaggio. Vi sono comunque alcuni punti ai quali è indispensabile fare bene attenzione.

Le bielle hanno un verso di montaggio. Il forellino di passaggio olio deve essere rivolto in direzione opposta rispetto alla freccia praticata sul cielo del pistone (che a sua volta deve "puntare" verso il lato di scarico). La rondella posta sotto il dado di ritengo del gruppo frizione è di tipo elastico; la parte con la scritta OUTSIDE va rivolta verso l'esterno. Il dado deve quindi venire serrato con una coppia di 105 Nm.

È di importanza vitale ricordare che le viti di biella, con i relativi dadi, devono essere sostituite ad ogni smontaggio. Il serraggio, con filetto della vite e piano di appoggio del da-

do coparsi con un velo di grasso al bisolfuro di molibdeno, va effettuato in tre fasi. Il primo "step" prevede una coppia di 14 Nm, il secondo una coppia di 32 Nm e quello finale una coppia di 36 Nm.

Per quanto riguarda le canne dei cilindri, il bordino di appoggio inferiore va cosparso con un adatto composto di tenuta. La Casa raccomanda di impiegare Hylomar blu e di attendere 15 minuti prima di procedere alla installazione delle canne stesse.

Le viti che uniscono i due semicarteri sono piazzate tanto nella parte inferiore quanto in quella superiore del basamento.

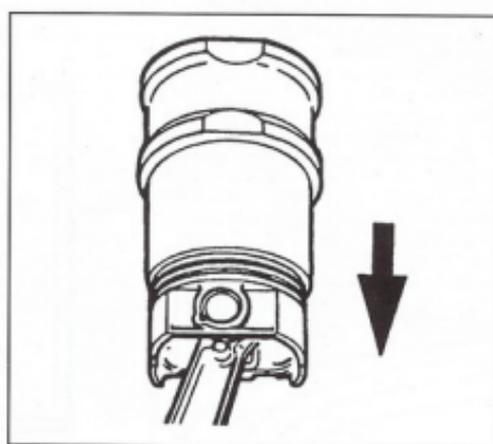
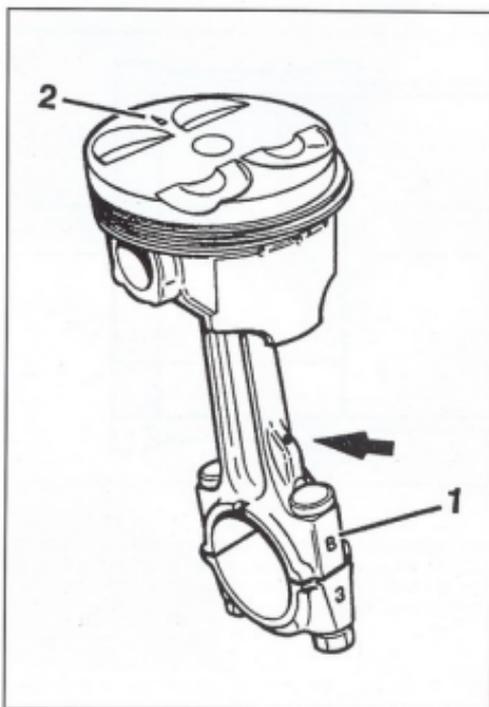
Quelle da 8 mm devono venire strette in maniera graduale e uniforme (procedere dall'interno verso l'esterno secondo un ordine diagonale incrociato) in almeno tre passaggi, alternando il serraggio di quelle supe-

riori con quello delle viti inferiori. Le molle delle valvole sono a passo variabile; la parte a spire ravvicinate deve essere rivolta verso la testata.

Anche per quanto riguarda il serraggio delle viti della testa è necessario seguire una particolare procedura.

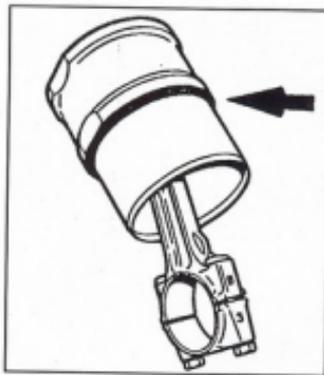
Occorre lavorare in maniera graduale e con la massima uniformità, seguendo un ordine diagonale incrociato, partendo dalle viti interne e procedendo verso quelle esterne. Effettuare un primo serraggio a 20 Nm. Successivamente stringere le viti a 35 Nm e infine ruotarle di altri 90° (sistema "coppia più angolo").

I segmenti dei pistoni vanno installati con la lettera N rivolta verso l'alto. Per quanto riguarda infine la messa in fase della distribuzione e dell'albero di equilibratura, utilizzare gli appositi segni di riferimento come spiegato nelle figure e nelle relative didascalie. ■



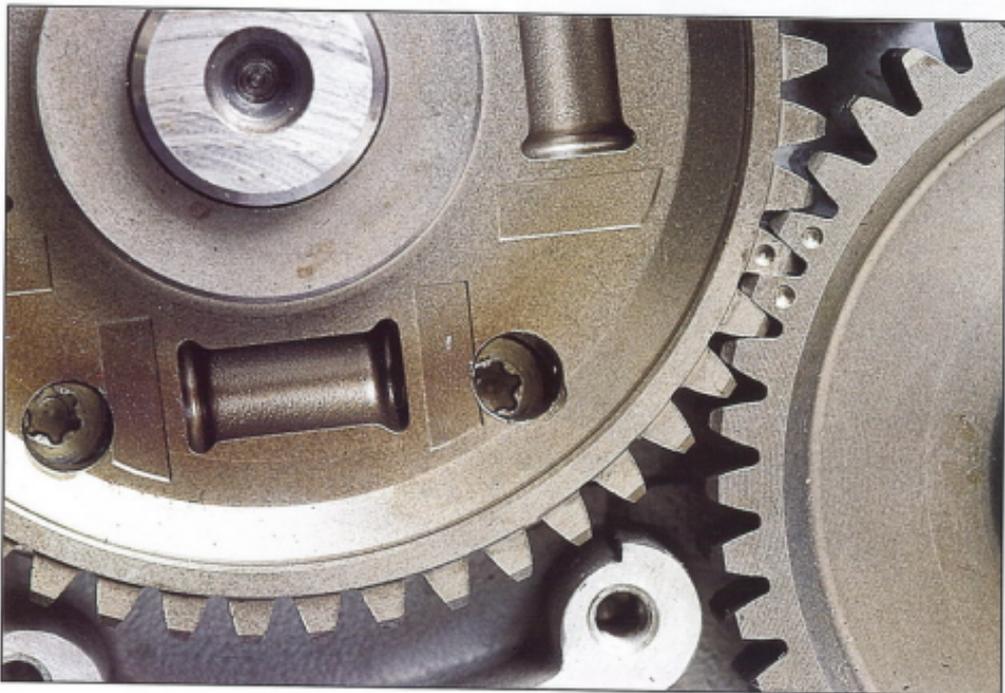
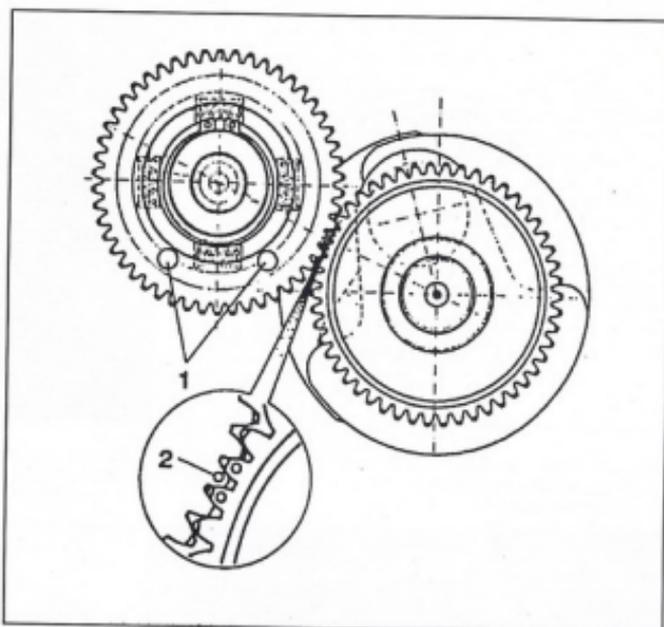
▲ I pistoni vanno inseriti nelle canne, ben lubrificate, dopo avere disposto queste ultime nel giusto verso, comprimendo leggermente i segmenti con le dita.

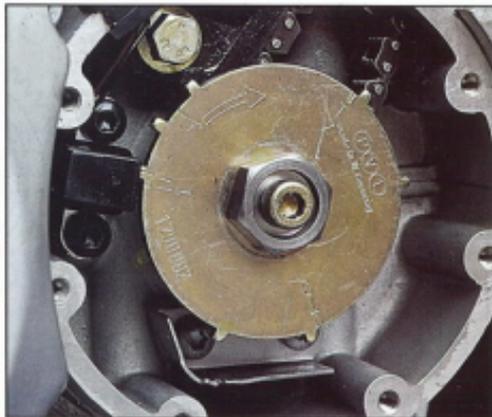
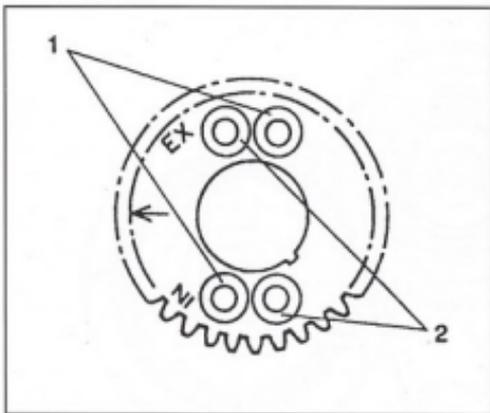
◀ Il forellino di passaggio olio delle bielle deve essere rivolto verso il lato aspirazione mentre la freccia triangolare sul cielo dei pistoni deve puntare in avanti (lato di scarico).



Una volta introdotti i pistoni nelle canne dei cilindri, cospargere il bordino inferiore di queste ultime con adatte tenute, come spiegato nel testo.

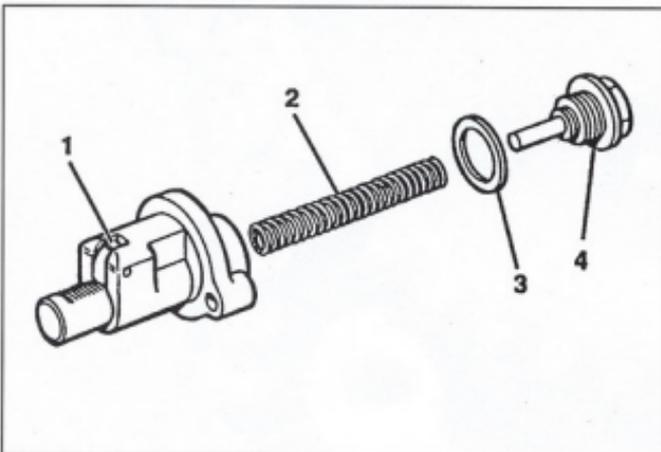
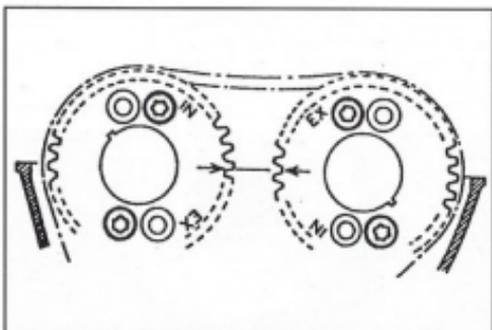
La figura a destra e la foto in basso mostrano come devono essere disposti i segni di riferimento delle ruote dentate per mettere in fase l'albero ausiliario di equilibratura.





Il disegno mostra quali fori delle ruote dentate devono essere impiegati nel caso di montaggio sull'albero a camme di scario (2) e di aspirazione (1).

La foto mostra come deve essere disposto il rotorino di accensione allorché si effettua la messa in fase della distribuzione (pistone di riferimento al PMS).



▲ Con il pistone del cilindro di riferimento al PMS, la distribuzione risulta in fase quando le frecce praticate sulle ruote dentate dei due alberi a camme sono allineate e puntano l'una verso l'altra, come mostrato nella foto e nel disegno.

▼ Vista esplosa del complessivo del tenditore automatico della catena di distribuzione. Prima di installarlo, questo dispositivo va accuratamente scaricato.