

# TDM 850

Guida alla revisione dell'interessante bicilindrico Yamaha che equipaggia l'enduro XTZ, la stradale TDM e, in versione "riveduta", la recentissima TRX.

di Vanni Spinoni

**I**l bicilindrico venti valvole montato sulla Yamaha TDM 850 è in effetti nato come 750 cm<sup>3</sup> per l'enduro XTZ Supertenerè.

Nella versione di cilindrata maggiore, opportunamente rivista, è stato anche utilizzato per la nuovissima TRX 850: in questo caso la differenza fondamentale è costituita dall'albero motore che ha le manovelle fassate a 270° invece che a 360° come nei precedenti modelli.

Considerazioni di marketing vorrebbero spiegare questa modifica con una presunta similitudine di funzionamento con i bicilindrici Ducati SS verso i quali la TRX si pone in diretta concorrenza, ma anche tralasciando questi argomenti (ditemi

voi come si può confondere una Yamaha con una Ducati...) in realtà si possono fare interessanti osservazioni anche sulla dinamica di un manovellismo così realizzato. In ogni caso, vista la strettissima parentela fra questi propulsori, le note relative quanto meno allo smontaggio potranno tornare utili sia per la versione 850 cm<sup>3</sup> che per quella di cilindrata inferiore.

Questo motore riprende, per quanto riguarda la parte termica, i medesimi schemi dei quadricilindrici venti valvole Yamaha, con testa bialbero e le tre valvole di aspirazione che giacciono su due differenti piani: quelle "esterne" hanno una inclinazione diversa da quella della valvola

centrale per ottenere le punterie (a bicchiere) disposte sulla stessa linea sotto l'albero a camme.

La catena di distribuzione 82 RH 2015 da 138 maglie è laterale ed è dotata di un tenditore automatico.

Le misure di alesaggio e corsa valgono rispettivamente 89,5 e 67,5 mm, per una cilindrata totale di 849,3 cm<sup>3</sup>; la versione 750 invece ha misure 87 x 63 mm per una cilindrata di 749 cm<sup>3</sup>. Il rapporto di compressione geometrico vale 9,2 (10,5 per la nuova TRX) mentre è di 9,5 per la XTZ 750.

Per tutte le versioni l'alimentazione è affidata ad una batteria di due carburatori a depressione Mikuni BDST da 38 mm di diametro.



Il diametro dello stelo valvole è di 5,5 mm, il fungo di quelle di aspirazione è da 26 mm mentre quello delle valvole di scarico è da 28 mm: ovviamente queste ultime sono più grandi perché sono solo due. Il diagramma della distribuzione dichiarato è il seguente: aspirazione 25° PPMS - 55° DPMI (durata 260°) con alzata valvola di 7,75 mm; scarico 59° PPMI - 23° DPMS (durata 262°) con alzata di 8 mm.

Le canne dei cilindri in ghisa sono riportate a secco nel blocco in lega leggera, che viene serrato con sei lunghi prigionieri tra la testata ed il basamento.

L'albero motore monolitico ha le due manovelle a 360°: le fasi utili sono così ugualmente distanziate e di conseguenza si ha uno scoppio ogni giro.

I tre cuscinetti di banco e quelli di biella sono a guscio sottile; i perni di banco hanno un diametro nominale di 37 mm e quelli di biella di 42 mm; con la corsa di 67,5 mm il riconcimento è pari a 5,75 mm.

L'interasse delle bielle è di 127 mm, corrispondente a 1,88 volte la corsa;

la testa è larga 22 mm ed il piede 19 mm.

Come di consueto per i motori giapponesi, lo spinotto (da 20 mm di diametro) lavora direttamente sull'acciaio della biella, senza alcuna boccola antifrizione.

Il basamento in lega leggera è formato da due parti che si uniscono lungo un piano passante per gli assi dell'albero motore e del solo albero di uscita del cambio.

Questo propulsore infatti viene installato con il blocco cilindri notevolmente inclinato in avanti e gli alberi del cambio sono praticamente l'uno sopra l'altro per contenere la lunghezza totale; il primario è così alloggiato nella parte inferiore del basamento e deve essere da questa sfilato in un secondo tempo.

Con le manovelle a 360° i contrappesi dell'albero motore sono di fatto disposti come quelli di un monocilindrico, per cui sono stati utilizzati due alberi ausiliari di equilibratura che ruotano uno davanti e l'altro dietro all'albero motore, trascinati da quest'ultimo per mezzo di una coppia di ingranaggi.

La frizione è a dischi multipli a bagno d'olio con 8 dischi conduttori ed 8 condotti.

Il rapporto della trasmissione primaria (a denti dritti) è pari a Z=39/67.

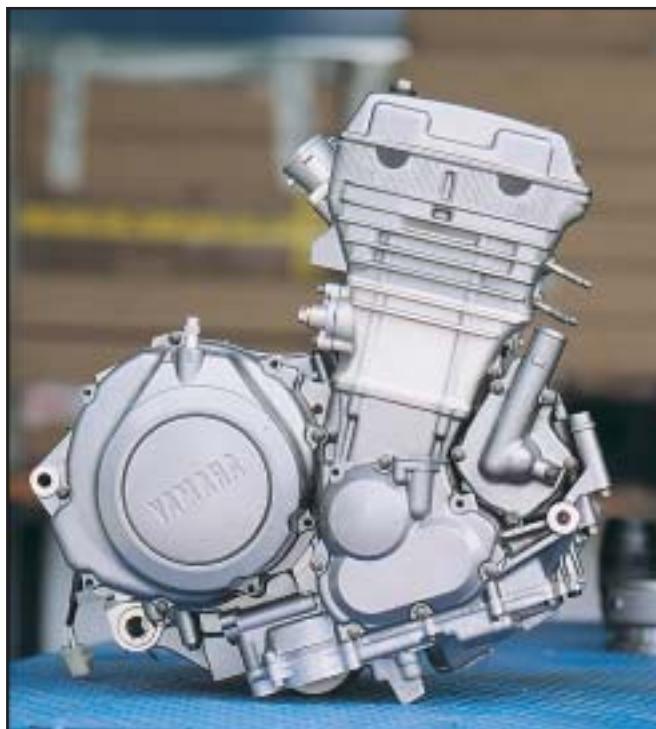
Il cambio a cinque marce con ingranaggi sempre in presa ed innesti frontali ha i seguenti rapporti: prima Z=13/37; seconda Z=20/37; terza Z=22/29; quarta Z=27/29; quinta Z=30/27; il rapporto finale vale Z=16/44.

Per la XTZ 750 gli ultimi tre rapporti e la riduzione finale sono leggermente più corti, come si conviene ad una enduro: terza Z=21/30; quarta Z=23/27; quinta Z=27/28; finale Z=16/46.

L'impianto di lubrificazione a carter secco è quindi dotato di due pompe, una di mandata ed una di recupero, con la valvola di by-pass che si apre alla pressione di 0,4-0,8 bar.

La quantità totale del lubrificante è pari a 4,4 litri; per la sostituzione periodica se ne impiegano invece solo 4 litri, che salgono a 4,1 se si cambia anche il filtro.

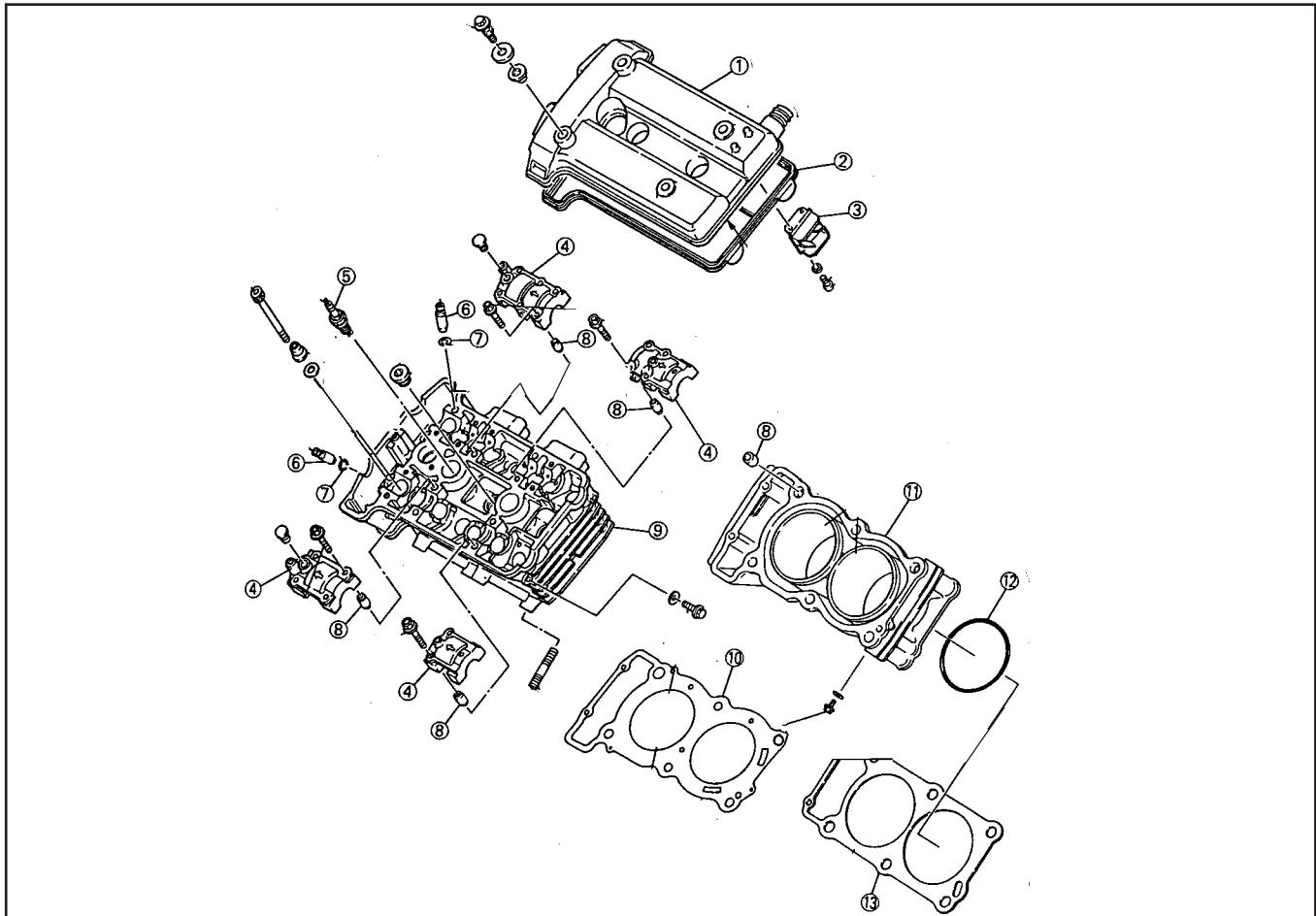
La capacità totale del circuito di raf-



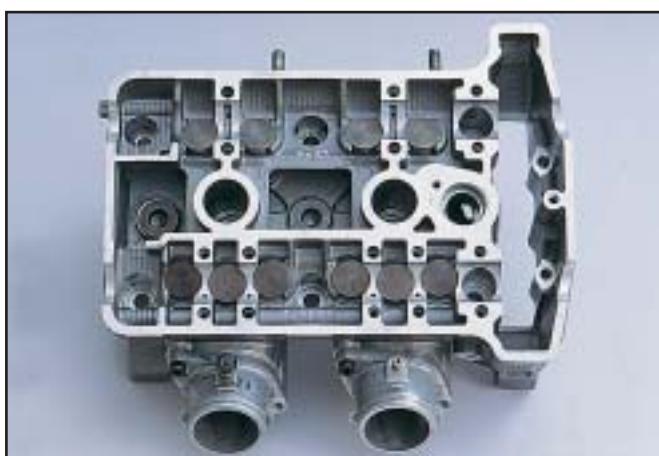
*Il bicilindrico venti valvole Yamaha appare molto compatto anche in virtù del blocco cilindri assai inclinato in avanti. Sul lato destro troviamo, oltre alla frizione, la catena della distribuzione, la pompa del refrigerante e quella doppia del circuito di lubrificazione a carter secco.*



*Da questa inquadratura è chiaramente visibile la notevole inclinazione dei condotti di aspirazione.*



Vista esplosa della testata e del blocco cilindri. Legenda: 1 - coperchio testa; 2 - guarnizione coperchio; 3 - protezione dello sfiato; 4 - cappello dell'albero a camme; 5 - candela; 6 - guida valvola; 7 - anello elastico (usarne uno nuovo se si è smontata la guida); 8 - bussola di posizionamento; 9 - testata; 10 - guarnizione testa (da non riutilizzare); 11 - blocco cilindri; 12 - anello OR; 13 - guarnizione cilindri (da non riutilizzare).



Nella vista dall'alto della testata sono in evidenza le punterie a bicchiere: osservando quelle di aspirazione si può notare come quella centrale sia spostata rispetto alle laterali, per seguire la disposizione della relativa valvola. Ben visibili anche i fori di lubrificazione degli alberi a camme.

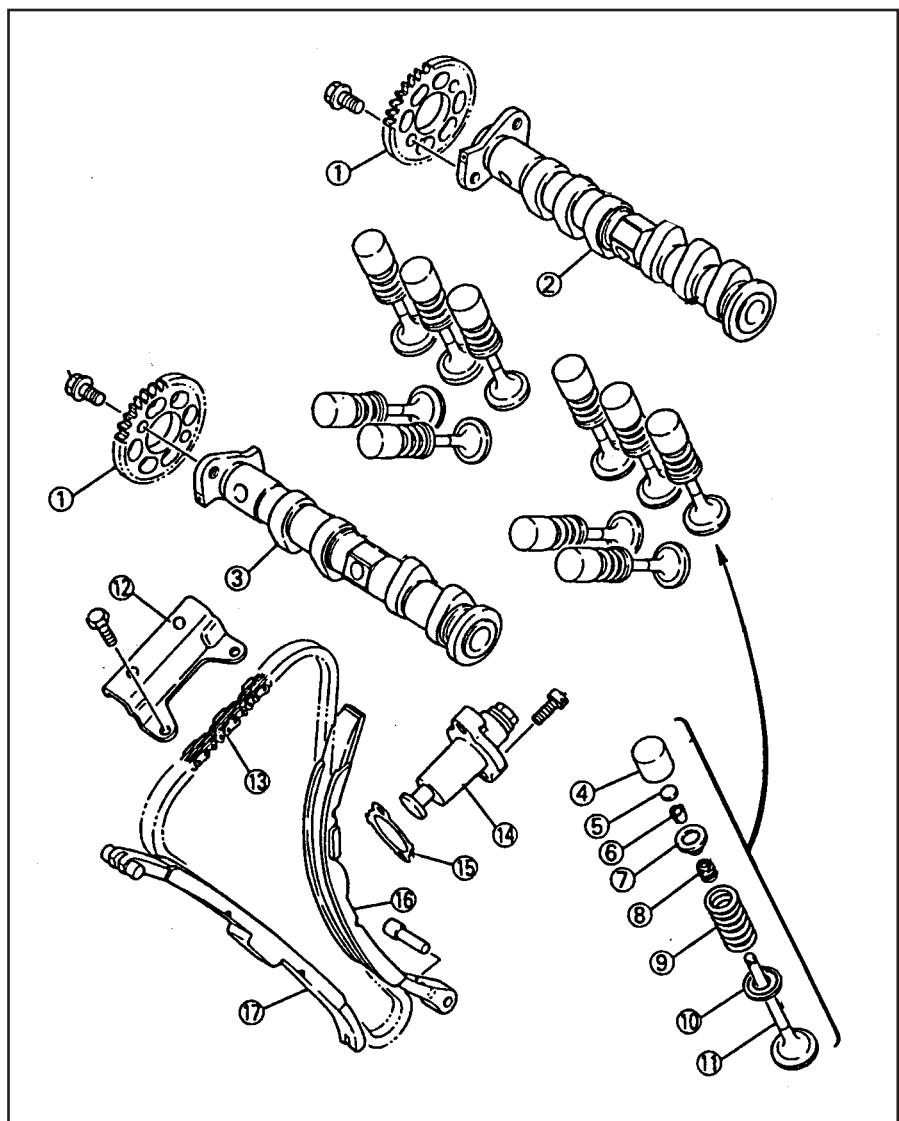


Le camere di combustione hanno la classica conformazione "pentagonale" dei venti valvole Yamaha, molto raccolta intorno alla candela e con un accenno di squish sulla periferia. La forma della camera è in questo caso abbastanza vicina alla calotta di sfera, in virtù del ridotto rapporto di compressione che non ha reso necessario l'utilizzo di un pistone con il cielo rialzato.



Per ottenere il corretto diagramma dell'alzata su tutte le tre valvole di aspirazione, la camma centrale è differente dalle altre due, proprio perché la relativa valvola è leggermente spostata. Molto probabilmente si è usato il medesimo eccentrico, soltanto sfasato di qualche grado come vediamo nel particolare.

Gli alberi a camme hanno gli eccentrici di ciascun cilindro sfasati di 180°, dal momento che le fasi dei cilindri sono distanziate di 360° di albero motore. Tra le camme sono ricavati gli esagoni di manovra, molto utili per ruotare gli alberi.



Esploso degli organi della distribuzione: notare come le valvole siano richiamate da un'unica molla e come la pastiglia calibrata per la regolazione del gioco sia montata sotto al bicchierino. Legenda: 1 - ruota dentata; 2 - albero a camme di aspirazione; 3 - albero a camme di scarico; 4 - bicchierino; 5 - pastiglia calibrata; 6 - semiconi; 7 - piattello; 8 - paraolio; 9 - molla valvola; 10 - appoggio molla; 11 - valvola (naturalmente sono diverse aspirazione e scarico); 12 - guida catena superiore; 13 - catena di distribuzione; 14 - tenditore; 15 - guarnizione tenditore (da non riutilizzare); 16 - pattino del tenditore; 17 - pattino fisso.

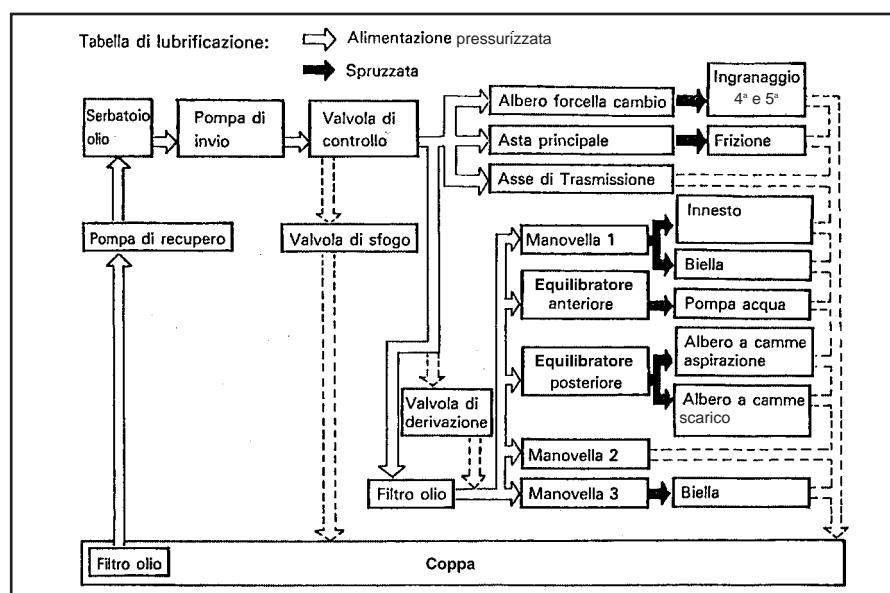
freddamento è di 1,7 litri; il termostato inizia ad aprirsi ad una temperatura di 80-84°C.

Con una potenza massima dell'ordin-  
e dei 74-75 CV ad un regime di  
7500 giri, la PME, che vale 10,37  
bar, ci sta ad indicare che si tratta  
di un motore relativamente poco  
spinto, suscettibile di eventuali so-  
stanziosi sviluppi; al regime di po-  
tenza massima la velocità lineare  
media dello stantuffo è pari a soli  
16,9 m/s.

### **La scomposizione del motore**

**La smontabilità del motore**  
Ad onta del disegno relativamente complesso di molti particolari, lo smontaggio del bicilindrico Yamaha non presenta difficoltà di sorta.

Gli unici utensili speciali necessari sono: la chiave a nastro per immo-



*Schema dell'impianto di lubrificazione: oltre agli organi del motore vengono lubrificati con un proprio circuito anche quelli del cambio; il percorso tratteggia-to è quello di ritorno.*

*La coppia dei carburatori Mikuni DD ST 38: appena sopra le prese d'aria vediamo i tubi attraverso i quali arriva alle membrane il segnale di pressione ambiente. In questo modo la pressione di riferimento non viene disturbata dalle fluttuazioni che hanno luogo nella scatola filtro. Questi carburatori non sono affatto esigenti in fatto di manutenzione: è sufficiente controllare di tanto in tanto con un vacuometro l'allineamento meccanico delle farfalle, e ricordarsi di vuotare le vaschette quando non si usa la moto per molto tempo.*



*I pistoni fusi sono dotati di tre segmenti (due di tenuta ed un raschiaolio) ed hanno lo spinotto da 20 mm di diametro. Il cielo è piano, con cinque accenni di incavo per le valvole, che, tra l'altro, individuano il verso di montaggio.*



**▲**  
Le bielle hanno la testa scomponibile, nella quale è montato il cuscinetto a guscio sottile: se quest'ultimo non viene sostituito, al rimontaggio è fondamentale non scambiare le due coppie, per fare in modo che ciascun cuscinetto torni a lavorare sul proprio perno.



**►**  
Le intercapedini per il refrigerante circondano completamente le canne dei cilindri, che però sono serrate nella lega leggera e quindi non vengono lambite dal liquido. Si notano chiaramente i sei fori per i prigionieri che serrano il blocco tra testa e basamento.



bilizzare il rotore del generatore quando si allenta la vite che lo vincola all'albero, la chiave per bloccare il mozzetto della frizione (come al solito la si può costruire impiegando due vecchi dischi condotti) e un estrattore universale con tre viti a 120° per staccare il rotore del generatore.

Da ultimo serve una chiave Torx T30 per smontare la flangia dell'albero primario del cambio.

La scomposizione procede in maniera assai lineare: l'unico passaggio che richiede un minimo di attenzione è l'apertura del basamento, perché le viti che uniscono le due metà sono disposte in parte su un lato, in parte sul lato opposto; per di più alcune sono parzialmente celate all'interno delle varie aperture.

**◀**  
L'albero motore è in acciaio forgiato, con le due manovelle a 360° (cioè sullo stesso asse).

Partendo dalla estremità sinistra, troviamo la ruota dentata che aziona i due alberi di equilibratura, le manovelle, il pignone ( $Z = 39$ ) della trasmissione primaria, quello della catena della distribuzione ed infine la ruota dentata che trascina le pompe d'olio.



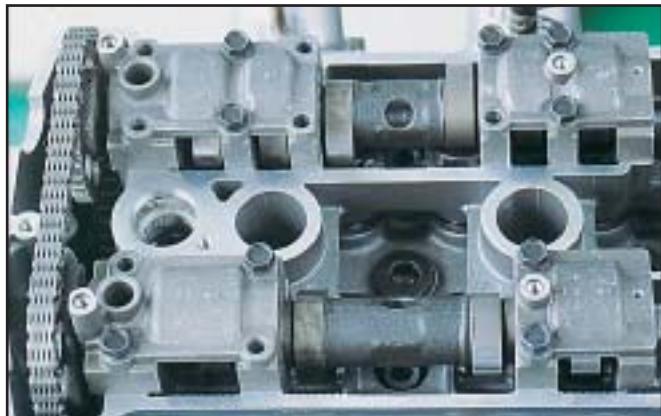
Come prima operazione di smontaggio, possiamo togliere il coperchio della testa con relativa guarnizione in gomma.



Quindi si passa al tenditore della catena della distribuzione: prima di staccarlo dal blocco cilindri è opportuno allentare e togliere il tappo a vite in primo piano, e sfilare poi la molla che spinge il puntalino.



Si smonta successivamente il guida catena superiore dalla testa...



...e si passa ad allentare con ordine incrociato le viti dei cappelli degli alberi a camme.



Questi cappelli si staccano senza difficoltà, né è necessario contrassegnarli, perché sono tutti dotati di pratiche frecce che ne agevolano l'installazione.



Non dimenticare le numerose bussole di posizionamento dei cappelli, che potrebbero perdgersi.



*Sfilare dalla parte anteriore del vano catena il pattino anti-sbattimento.*



*A questo punto si può sollevare la catena della distribuzione dalle ruote dentate, e quindi sfilare la coppia degli alberi a camme. Se proprio non è necessario, non conviene smontare le ruote dentate da questi ultimi.*



*I bicchierini si sfilano a mano dalle loro sedi: naturalmente è opportuno contrassegnarli in modo da poterli rimontare nelle esatte posizioni. Prestare attenzione per inserirli perfettamente in quadro, e non rovinare la lega leggera forzandoli malamente.*



*Sotto ai bicchierini troviamo le pastiglie per la regolazione del gioco, contrassegnate ciascuna dal proprio spessore.*



*Una volta rimosso il coperchio sinistro, completo di avvolgimenti, con una chiave a nastro si blocca il rotore dell'accensione e si allenta la vite che lo fissa all'albero motore.*



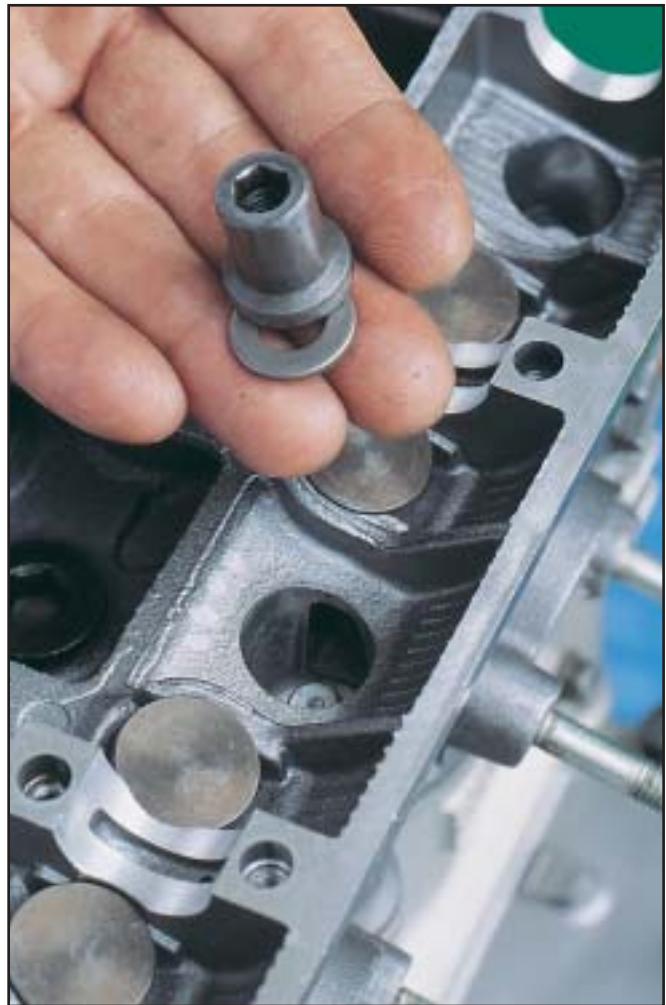
*Con un estrattore dotato di tre viti M8 disposte a 120° si stacca il rotore dal cono; sotto al rotore troviamo anche la ruota libera dell'avviamento elettrico.*



*Non dimenticare la chiavetta di posizionamento sul cono.*



*Sul piano di unione testa-cilindri troviamo una coppia di bussole di posizionamento: per esigenze fotografiche abbiamo già tolto (e buttato nei rifiuti) la guarnizione.*



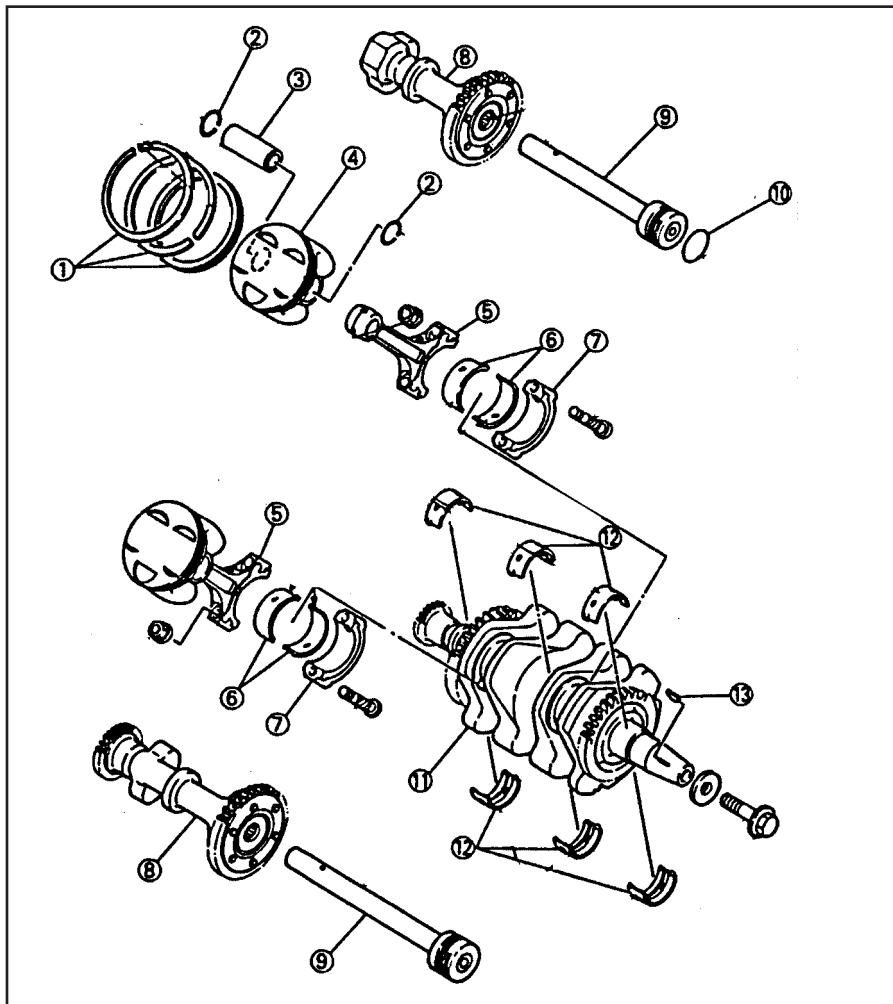
*Allentare, seguendo un ordine incrociato e con più passate, i sei dadi con incavo che serrano i prigionieri, più le due viti M6 lato catena. Sotto ai dadi si trovano le rondelle (che conviene togliere ribaltando la testa appena smontata).*



*Smontata la testa, anche il blocco cilindri si sfila dai pistoni senza problemi: attenzione a non farli cadere contro al basamento.*



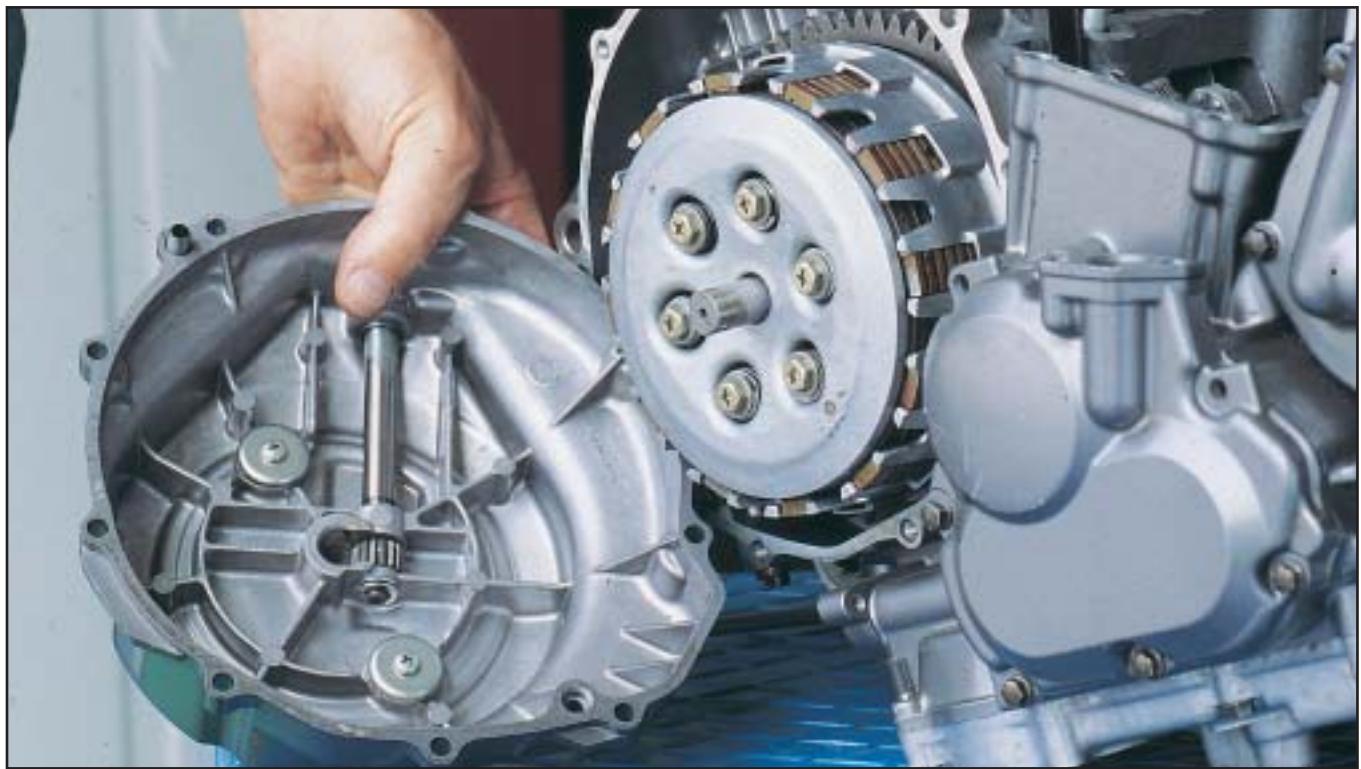
*Gli spinotti in genere si sfilano a mano, ma se risultano un poco forzati evitare assolutamente di buttarli fuori a martellate; usare piuttosto un estrattore per spinotti che appoggi sul pistone.*



Vista esplosa del manovellismo, completo degli alberi ausiliari di equilibrio che ruotano sui perni fissati al basamento.

Legenda: 1 - assieme segmenti; 2 - anelli spinotto; 3 - spinotto; 4 - pistone; 5 - fusto biella; 6 - cuscinetti di biella; 7 - cappello della biella; 8 - albero di equilibratura; 9 - perno dell'albero di equilibratura; 10 - anello OR; 11 - albero a gomiti; 12 - cuscinetti di banco; 13 - chiavetta rotore accensione.

Iniziamo la scomposizione della frizione staccando il coperchio destro e recuperando la guarnizione, che se è in buono stato si può impiegare di nuovo.





Quindi si allentano le sei viti delle molle di pressione e si sfida lo spingidischi. Attenzione al riferimento tra piatto e mozzo. Sotto al piatto troviamo il pacco dei dischi: 8 guarniti e 7 di acciaio.



L'ultimo disco condotto va riposto a parte perché è diverso dagli altri sette, e deve necessariamente lavorare in questa posizione insieme alla molla a tazza.



Si immobilizza il mozzetto e si allenta il dado centrale; la rondella di sicurezza non si può riutilizzare ma ne serve una nuova.



Dietro al mozzetto, sull'albero primario del cambio troviamo una grossa rondella di appoggio: segnarne il verso di montaggio.



Per sfilare la grossa bussola rettificata sulla quale ruota la campana della frizione è sufficiente impiegare una (o due) viti M6, da impegnare negli appositi fori filettati.



A questo punto si può smontare la campana; dietro di essa si trova un'altra grossa rondella.

In ogni caso le due metà del basamento si separano senza sforzo, e se si incontrano difficoltà è assai probabile che si sia dimenticata una vite nascosta.

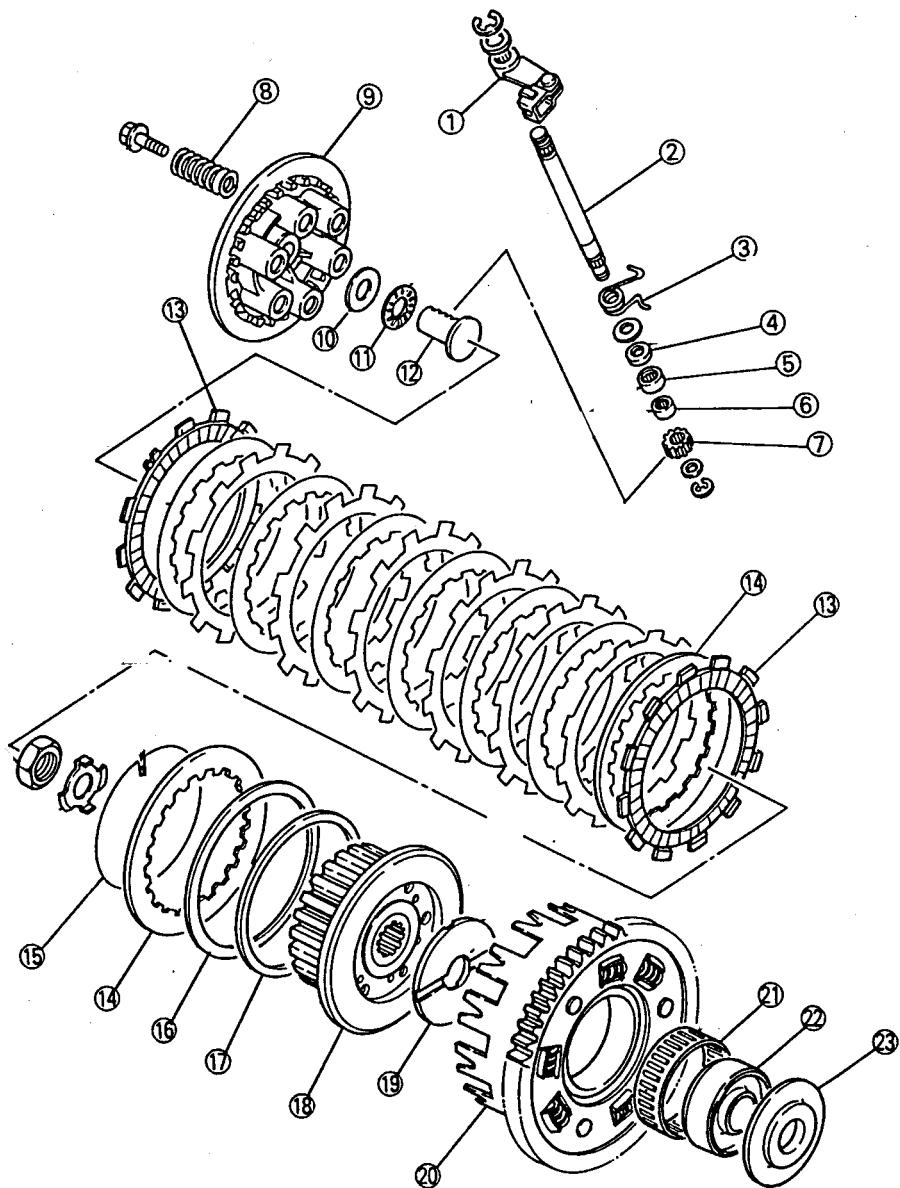
Quando si allentano questi organi filettati è opportuno iniziare da quelli di minor diametro (M6) mentre al rimontaggio è assolutamente essenziale rispettare l'ordine previsto nonché le coppie di serraggio.

Con venti valvole su un semplice bicilindrico è bene contrassegnare tutti i pezzi della distribuzione per fare in modo che al rimontaggio tornino a lavorare nelle stesse posizioni; viceversa non è difficile individuare il verso di montaggio dei pistoni perché il lato aspirazione ha tre incavi per i funghi delle valvole, e ci vuole una notevole buona volontà per montarli al contrario...

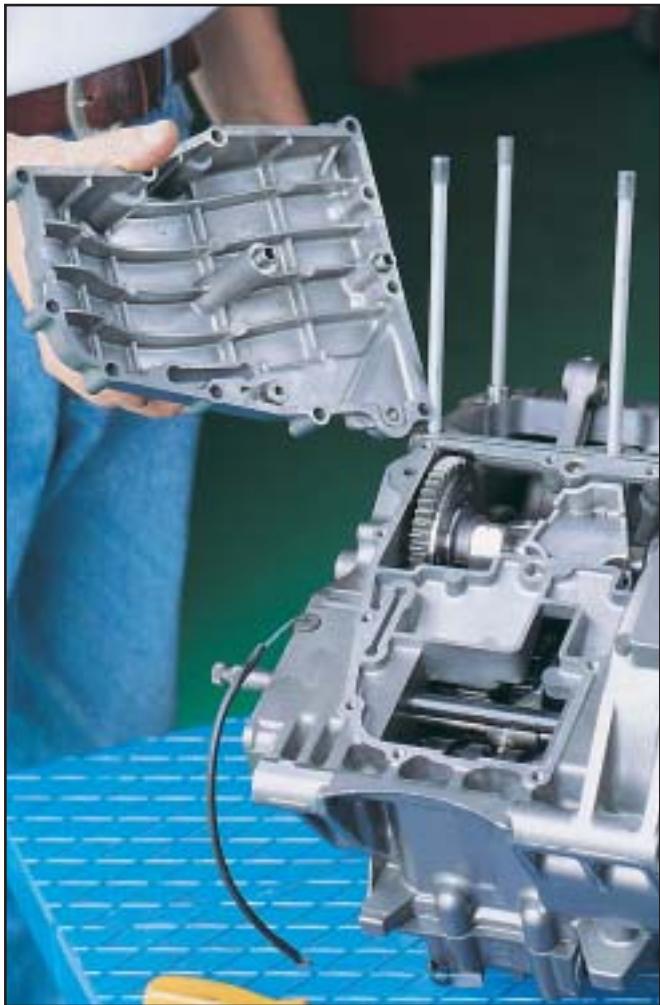
### I controlli ed il rimontaggio

Come al solito raccomandiamo di lavorare nella massima pulizia e di impiegare sempre guarnizioni ed elementi di tenuta nuovi: in effetti molti paraoli si possono riutilizzare, se appaiono in buone condizioni; quelli invece montati sulle guide valvole devono sempre essere sostituiti.

La stessa avvertenza vale anche per gli anelli di ritegno degli spinotti e



*Esploso del complesso frizione: 1 - leva disinnesco; 2 - perno leva; 3 - molla; 4 - paraolio; 5 e 6 - cuscinetti a rullini; 7 - pignone disinnesco; 8 - molla frizione; 9 - piatto di pressione; 10 - ralla di appoggio; 11 - cuscinetto assiale; 12 - piattello con cromaliera; 13 - disco guarnito; 14 - disco condotto; 15 - anello di fermo; 16 - molla a tazza; 17 - appoggio molla a tazza; 18 - mozzo frizione; 19 - rondella; 20 - campana frizione; 21 - gabbia a rullini; 22 - bussola; 23 - rondella.*



Dopo aver smontato la frizione si può passare al coperchio superiore del basamento.



Quindi si smonta il coperchio del gruppo pompe olio.



Sul lato sinistro si toglie la piastra di lamiera che protegge il paraolio di uscita del cambio (è fissata ad entrambe le metà del basamento).



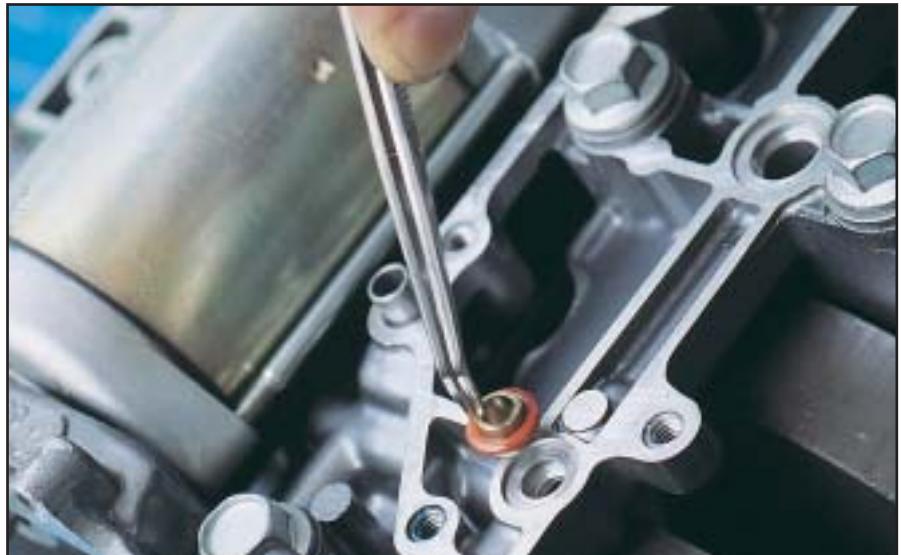
Ora si ribalta il motore e si smonta la piccola coppa dell'olio: il grosso foro in alto è la sede del filtro, già rimosso.



▲  
*Si stacca quindi il complesso della succchiaiuola con filtro a rete...*

►  
*...prestando attenzione ai numerosi OR con bussola, che rimangono sul piano di unione sia del basamento che dell'altro pezzo.*

▼  
*Il motorino di avviamento si stacca senza difficoltà dopo aver tolto alcune viti.*



per tutte le rondelle di sicurezza dotate di linguetta ripiegabile.

Prima del rimontaggio tutti gli accoppiamenti devono essere cosparsi con olio motore o, meglio ancora, con una delle apposite paste lubrificanti per montaggio che si trovano in commercio; in alternativa è altrettanto efficace un miscuglio preparato miscelando in parti uguali olio motore, grasso al bisolfuro di molibdeno ed un additivo per oli al teflon.

I supporti degli alberi a camme sono contrassegnati da opportune frecce che vanno rivolte verso la catena di distribuzione, e quindi di fatto è impossibile sbagliare l'installazione.

Altrettanto impossibile sbagliare con stessi alberi a camme, per-

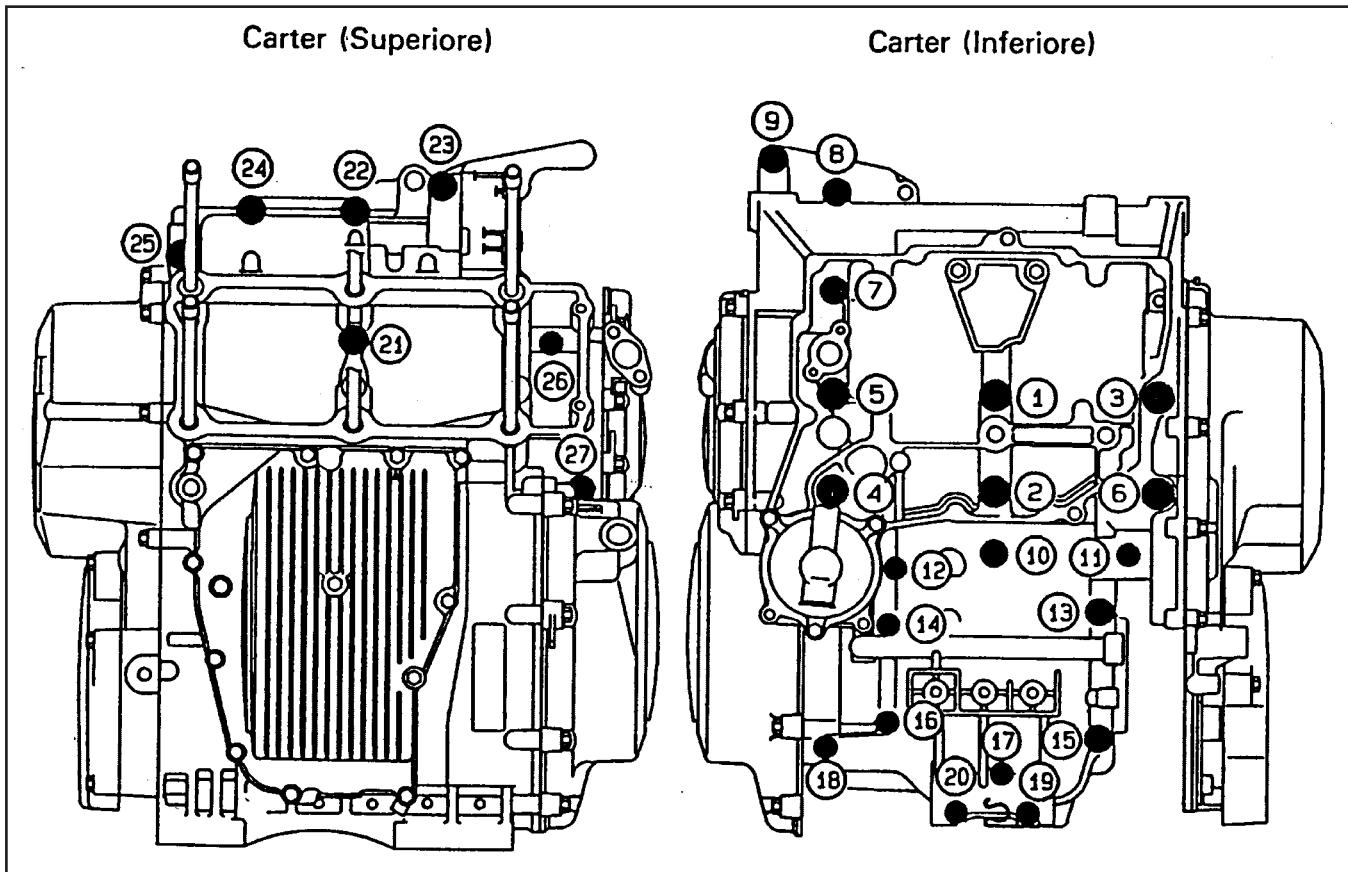
ché quello di aspirazione ha sei eccentrici, mentre quello di scarico ne ha quattro...

Per la messa in fase è sufficiente utilizzare i riferimenti praticati sulle ruote dentate: dal momento che queste sono identiche, per l'albero di aspirazione si usano i riferimenti "I", mentre per quello di scarico si ignorano i primi e si allineano quelli "E" con il piano testa.

Comunque sono assai più chiare le relative illustrazioni.

Anche per mettere in fase gli alberi equilibratori sono presenti pratici riferimenti.

Prima di installare il tenditore automatico della catena di distribuzione è opportuno svitare dal corpo il tappo con la relativa molla e spingere all'indietro il puntalino per tutta la



*Per aprire il basamento si deve togliere un considerevole numero di viti di diverse dimensioni: lo schema riporta l'ordine di smontaggio dei vari organi filettati, che si trovano sia nella parte superiore che in quella inferiore del carter. Questa numerazione va seguita (a ritroso) allo smontaggio ma soprattutto (nell'ordine) durante la ricomposizione del motore.*



*Attenzione anche alle viti un po' nascoste, come per esempio questa che si trova tra le due bielle, nel vano cilindri.*

sua corsa; la molla viene installata soltanto in un secondo tempo, quando la distribuzione è già in fase ed il tenditore è già stato fissato al blocco cilindri. In questo modo il puntalino si posizionerà automaticamente ed impartirà la corretta tensione alla catena.

Dopo i soliti controlli visivi delle condizioni delle superfici degli accoppiamenti (per individuare pitting, grappaggi ed usure anomale), veniamo ai controlli dimensionali: la distanza tra gli elettrodi delle candele (NGK DPR 9EA-9 oppure ND X27EPR-U9) va regolata a 0,8-0,9 mm.

Il limite di deformazione dei piani di testa e cilindro è fissato in 0,03 mm, secondo le direzioni illustrate.

Il gioco valvole va regolato sostituendo le pastiglie calibrate poste sotto i bicchierini: per le valvole di aspirazione il gioco a freddo è compreso tra 0,15 e 0,20 mm; per quelle di scarico tra 0,25 e 0,30 mm.

Per quanto riguarda la lavorazione delle sedi di tenuta rimandiamo ai disegni; il gioco stelo-guida vale 0,01-0,04 mm con limite a 0,10 mm per l'aspirazione, per lo scarico vale 0,03-0,05 mm con limite a 0,12 mm.

Lavorando sui singoli pezzi i diametri delle guide vanno alesati a 5,50-5,51 mm per entrambe, con limite di usura a 5,55 mm; i diametri degli steli sono invece pari a 5,47-5,490 mm con limite a 5,45 mm per l'aspirazione ed a 5,460-5,47 mm con limite a 5,43 mm per lo scarico.

Le molle valvole (singole) hanno una lunghezza libera di 37,29 mm; il controllo prevede la misura del carico molla alla lunghezza corrispondente alla posizione di lavoro, con valvola chiusa: con la molla compressa fino a 30,4 mm si deve rilevare un carico compreso tra 98 e 114 N.

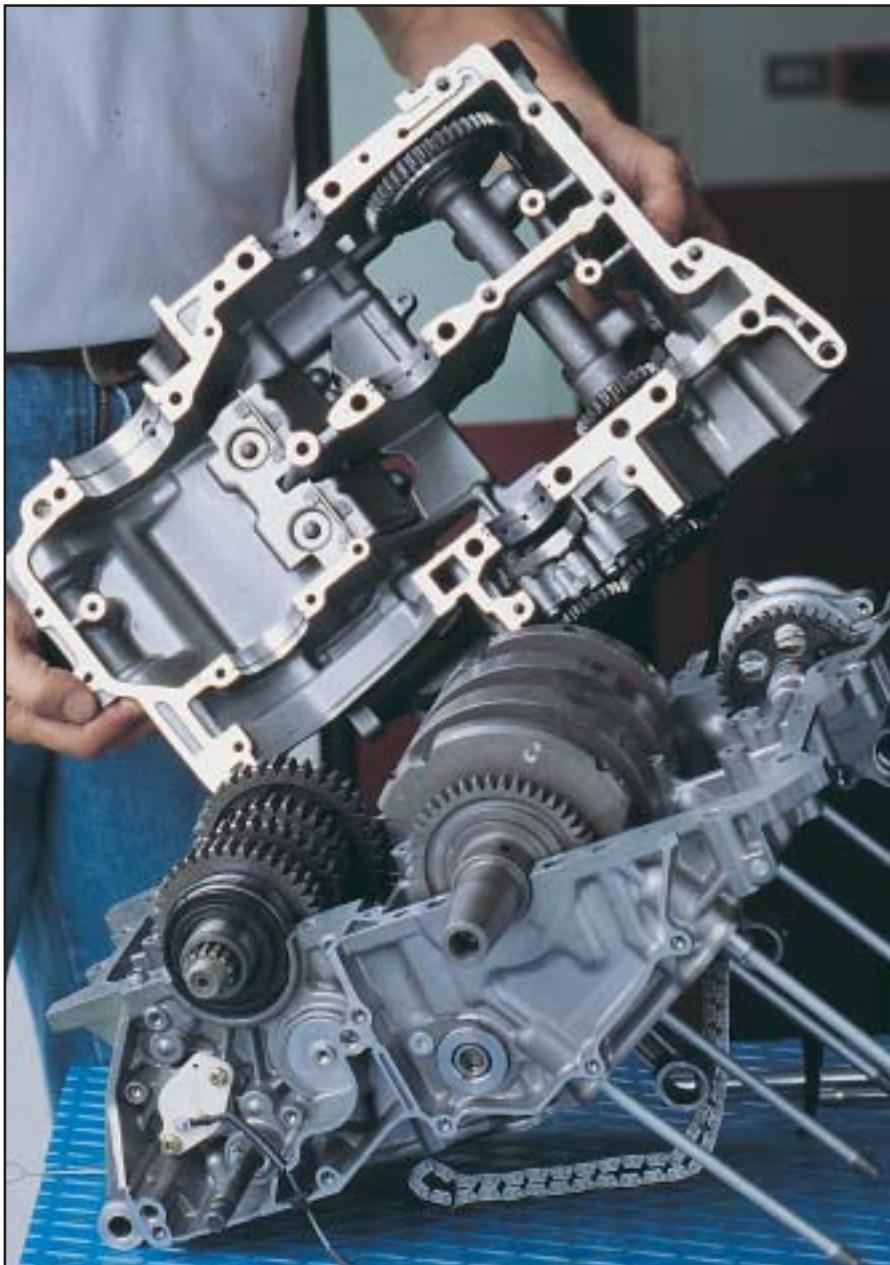
Il gioco tra alberi a camme e relativi alloggiamenti (con i cappelli serrati alla coppia prescritta) è compreso tra 0,02 e 0,054 mm; il limite di eccentricità degli stessi alberi è fissato in 0,03 mm.

Per i controlli dimensionali degli eccentrici si rimanda alle apposite illustrazioni.

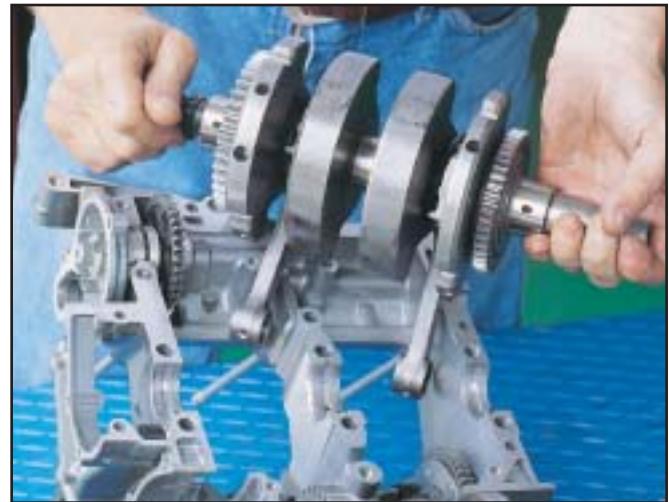
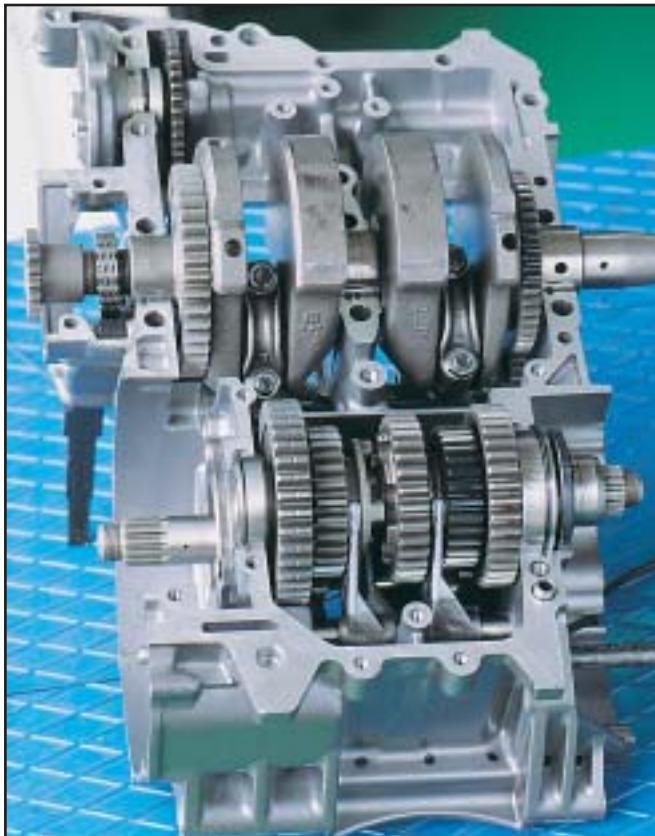
Il gioco tra pistone e cilindro vale 0,065-0,085 mm, con limite di usura a 0,15 mm; il diametro del cilindro va misurato a 40 mm dal piano testa mentre quello del pistone a 4,7 mm dalla base del mantello.

I diametri dei pistoni sono compresi tra 89,42 e 89,435 mm; quelli dei cilindri tra 89,500 e 89,505 mm, con limite di usura della canna ad 89,600 mm.

I due segmenti di tenuta non possono essere scambiati: il primo ha se-

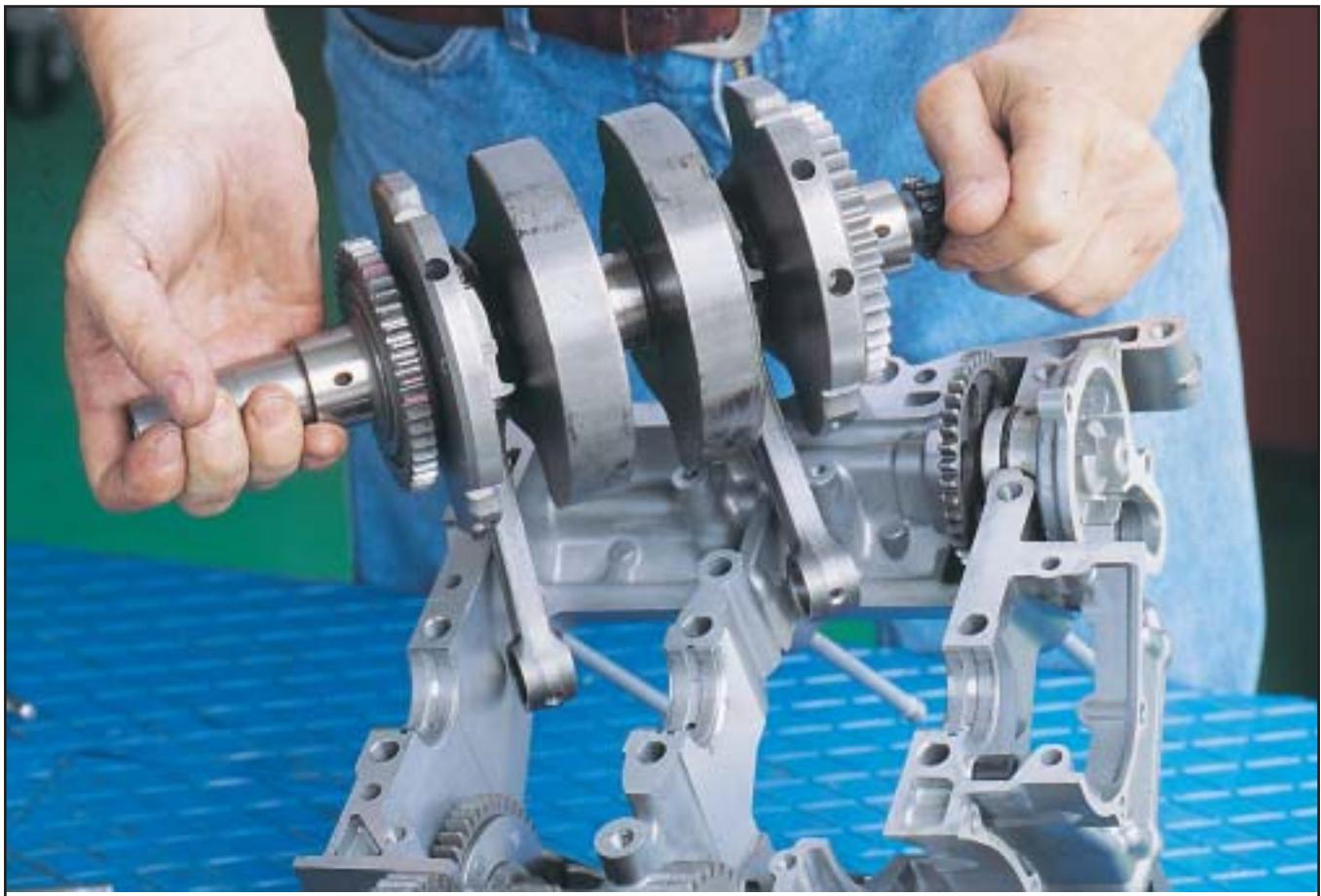


*Il basamento si apre senza difficoltà: al più serve qualche colpetto di martello morbido. Al rimontaggio applicare alle superfici un adatto composto di tenuta, prestando attenzione a non otturare i passaggi olio.*



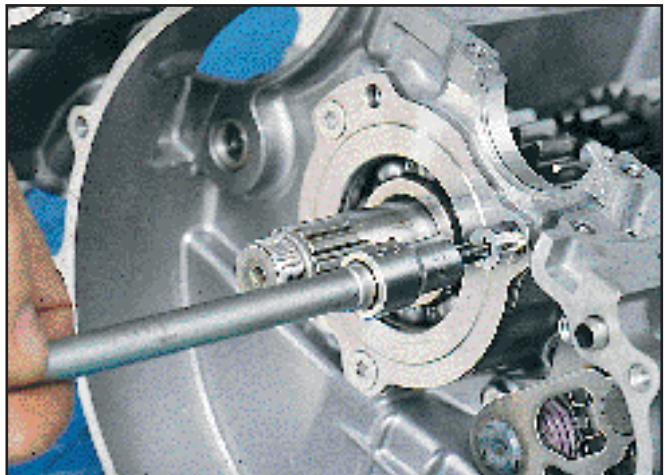
Rimossa la parte inferiore, in quella superiore restano tutti gli alberi tranne uno dei due equilibratori: l'albero a gomiti ed il secondario del cambio si staccano a mano mentre restano vincolati al carter sia il primario che il dispositivo spostarmarce.

Se non è assolutamente necessario è consigliabile non smontare gli equilibratori, anche se peraltro l'operazione non presenta particolari difficoltà.





Le forcelle spostamarce sono contrassegnate con R (destra) ed L (sinistra) e quindi non è difficile rimontarle correttamente.



Per sfilare l'albero primario dal basamento si deve innanzitutto smontare la flangia che blocca il cuscinetto lato frizione, e che è fissata con tre viti Torx.



Quindi si sfila il perno del preselettore del cambio...



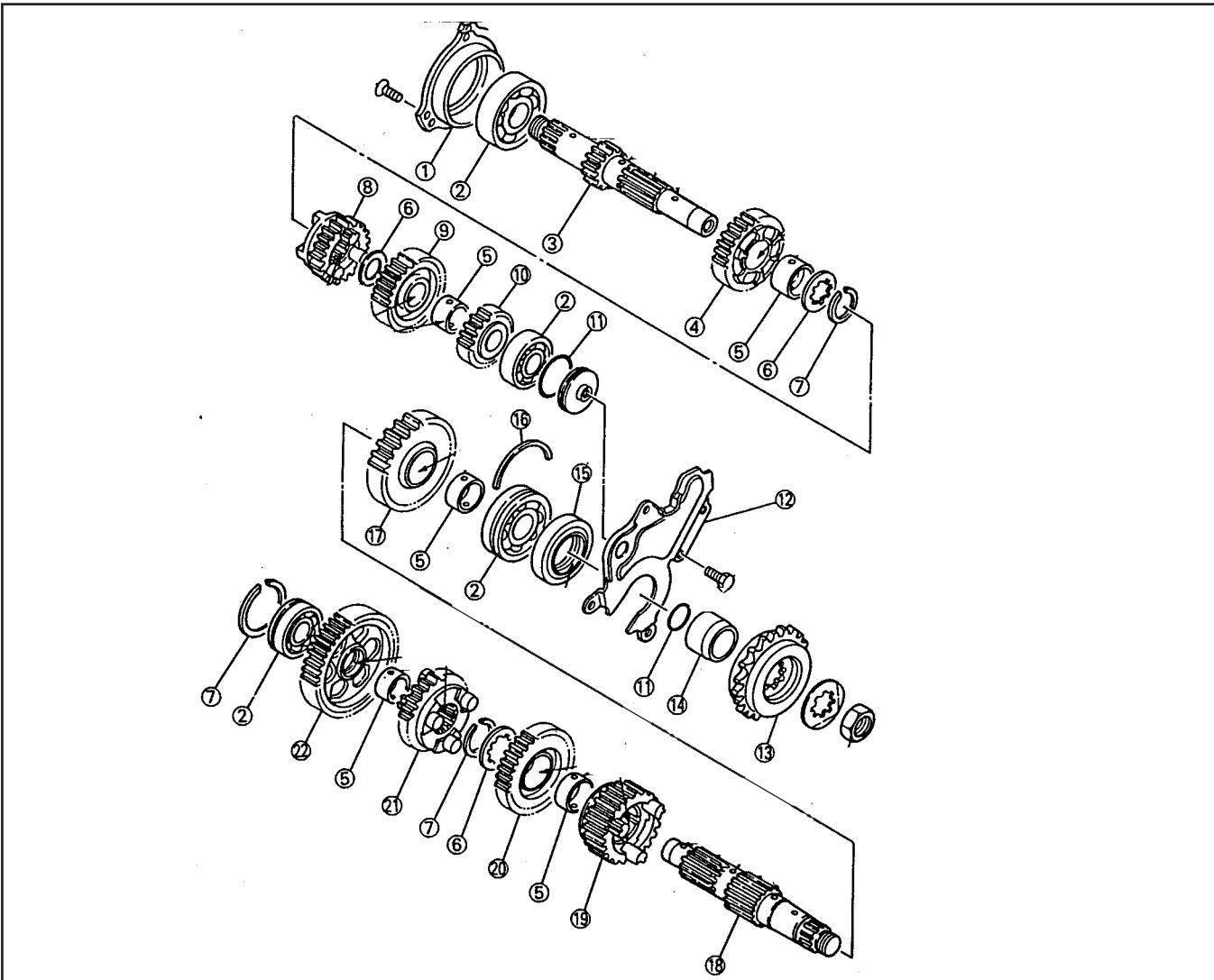
...e poi si smonta la piastra che tiene in sede il perno delle forcelle spostamarce.



Questo perno si sfila a mano senza problemi: attenzione alla piccola molla piazzata alla estremità, che serve proprio per spingerlo fuori dal foro quanto basta per poterlo afferrare.

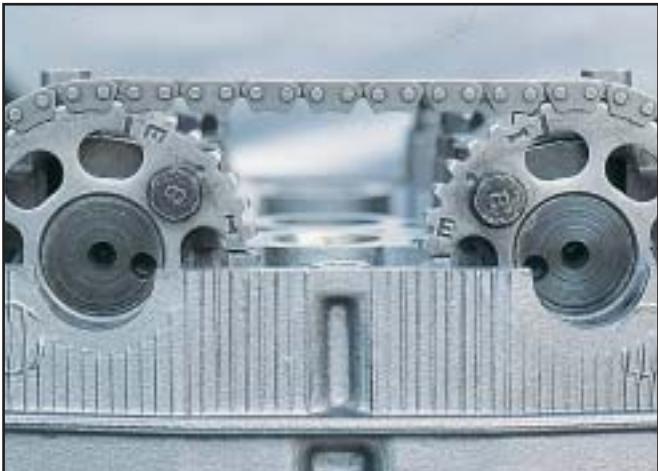


Ora si può sfilare l'albero del cambio: la flangia può risultare leggermente forzata nel basamento e, per smontarla, conviene usare un estrattore a massa battente applicato all'albero.



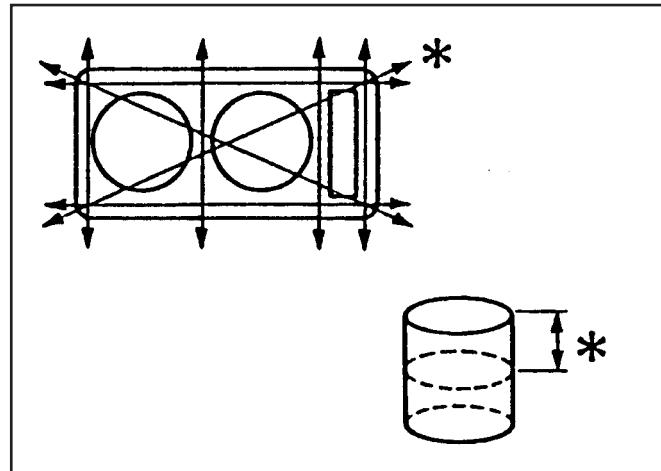
*Complessivo del cambio di velocità:* 1 - flangia cuscinetto albero primario; 2 - cuscinetti; 3 - albero primario; 4 - ruota dentata conduttrice quarta velocità  $Z = 27$ ; 5 - bussola; 6 - rondella; 7 - anello elastico; 8 - ruota conduttrice terza velocità  $Z = 22$ ; 9 - ruota conduttrice quinta velocità  $Z = 30$ ; 10 - ruota dentata conduttrice seconda velocità  $Z = 20$ ; 11 - anello OR; 12 - coperchio; 13 - pignone catena  $Z = 16$ ; 14 - distanziale; 15 - paraolio; 16 - anello di arresto del cuscinetto; 17 - ruota condotta seconda velocità  $Z = 37$ ; 18 - albero secondario; 19 - ruota dentata condotta quinta velocità  $Z = 27$ ; 20 - ruota condotta terza velocità  $Z = 29$ ; 21 - ruota condotta quarta velocità  $Z = 29$ ; 22 - ruota condotta prima velocità  $Z = 37$ .

► Per smontare il pattino del tenditore della catena della distribuzione si sfila la piccola spina che lo fissa al basamento.



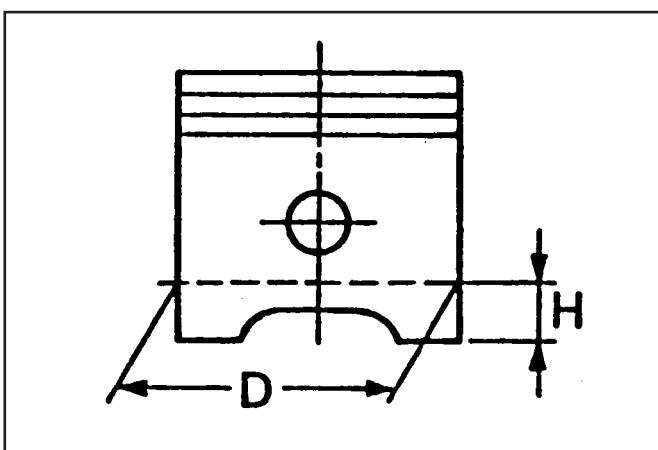
La distribuzione è in fase quando risultano allineati con il piano testa i riferimenti delle ruote dentate: per l'albero a camme di aspirazione si utilizzano i segni "I", mentre per quello di scarico si deve far riferimento ai segni "E".

Con gli alberi in questa posizione si installa la catena ed il gioco è fatto: ora si può rimontare il tenditore.

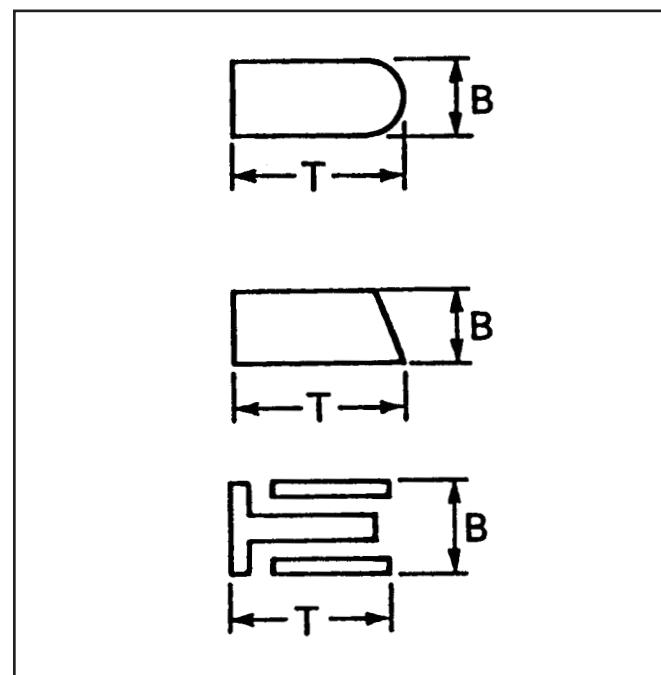


Per verificare la planarità delle superfici di accoppiamento testa-cilindro si deve disporre un righello come in figura, e verificare l'entità della distorsione con uno spessimetro: il valore massimo ammesso è di 0,03 mm.

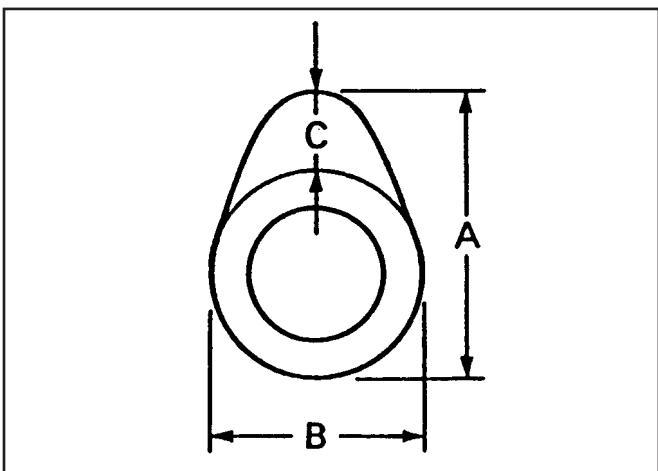
Il diametro del cilindro si misura a 40 mm dal bordo superiore, in direzione perpendicolare all'asse dello spinotto.



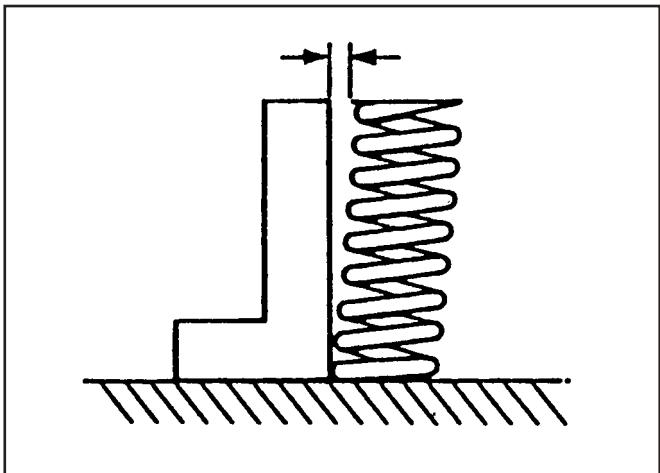
Per il pistone invece il diametro necessario al calcolo del gioco va rilevato a 4-5 mm dal margine inferiore del mantello, sempre in direzione perpendicolare allo spinotto.



I tre segmenti hanno profili diversi e vanno montati nell'ordine illustrato dal disegno. Le dimensioni  $T$  e  $B$  valgono rispettivamente: primo segmento  $T = 3,3$  mm;  $B = 1$  mm; secondo segmento  $T = 3,3$  mm;  $B = 1$  mm; raschiaolio  $T = 2,8$  mm;  $B = 2$  mm.

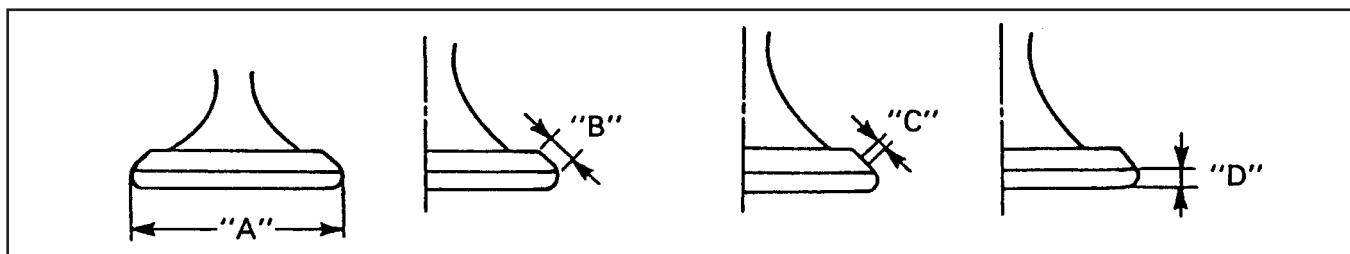


Con un micrometro centesimale si misurano le quote significative  $A$  e  $B$  degli eccentrici. Per le camme di aspirazione i valori minimi ammessi sono rispettivamente:  $A = 35,6$  mm,  $B = 27,85$  mm. Per quelle di scarico invece le misure limite sono  $A = 35,85$  mm e  $B = 27,85$  mm.



Il controllo relativo alle molle valvole prevede la misurazione del carico con la molla compressa, come spiegato nel testo; si deve inoltre verificare utilizzando una squadra che la molla non sia deformata in senso verticale. La massima deviazione ammessa è di 1,7 mm, sia per molle di aspirazione che per quelle di scarico.

Veniamo ora ai controlli relativi alle valvole: il diametro "A" della testa è compreso tra 25,9 e 26,1 mm per le valvole di aspirazione, tra 27,9 e 28,1 mm per quelle di scarico. La larghezza B della superficie di tenuta a 45° è pari invece a 2,06-2,46 mm; la larghezza C della battuta sulla sede (da ottenere al centro della superficie del fungo) è invece compresa tra 0,9 e 1,1 mm. Dopo la rettifica a 45° lo spessore del margine del fungo D deve essere compreso tra 0,8 ed 1,2 mm.



zione rettangolare con il bordo arrotondato ed il gioco nella cava del pistone è di 0,03-0,07 mm.

Il secondo ha sezione trapezoidale e va montato con lo smusso rivolto verso l'alto; il gioco nella cava è di 0,02-0,06 mm.

Il gioco tra le estremità dei segmenti, inseriti "in quadro" nella zona inferiore del cilindro, deve essere compreso tra 0,3 e 0,5 mm per quelli di tenuta e tra 0,2 e 0,7 mm per il raschiaolio.

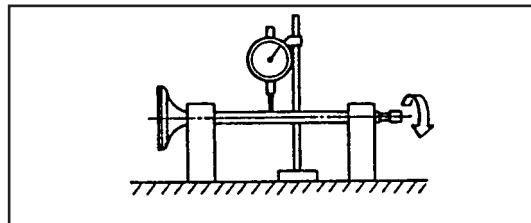
Il gioco dei cuscinetti di banco deve essere compreso tra 0,02 e 0,038 mm, quello dei cuscinetti di biella tra 0,026 e 0,050 mm; la massima eccentricità ammessa per l'albero motore è fissata in 0,02 mm.

Attenzione all'ultimo disco condotto della frizione (quello più interno, che appoggia sui due anelli a molla) che è diverso dagli altri e va montato in una ben precisa posizione.

Lo spessore minimo dei dischi garantiti vale 2,8 mm, i dischi condotti non hanno un limite di usura, bensì quello relativo alla loro planarità: la massima deformazione ammessa è di 0,1 mm.

La lunghezza limite per le molle della frizione vale 50 mm.

La massima eccentricità ammessa per entrambi gli alberi del cambio è fissata in 0,08 mm.



Per mezzo di un comparatore e di una coppia di blocchi a V si verifica che lo stelo valvola sia rettilineo: la massima eccentricità ammessa è 0,01 mm.

**Tabella delle coppie di serraggio**

	<b>Filetto</b>	<b>coppia Nm</b>
viti cappelli alberi a camme	M6	10
dadi testa/cilindro	M 10	40
viti coperchio testa	M 6	10
candele	M 12 x 1,25	18
viti cappelli di biella	M 9	48
vite rotore accensione	M 12	130
viti ruote dentate distribuzione	M 7	24
viti fissaggio tenditore catena	M 6	10
viti pompa olio	M 6	6
tappo scarico olio	M 14	35
dadi fissaggio scarico	M 8	20
viti basamento	M 10	40
viti basamento	M 8	24
viti basamento	M 6	10
viti perni equilibratori	M 6	10
viti fissaggio motorino avviamento	M 6	10
viti molle frizione	M 6	8
dado mozzo frizione	M 20	70
viti flangia albero primario cambio	M 6	12
dado pignone catena	M 18	70
viti coperchio frizione	M 6	10
viti coperchio accensione	M 6	10
viti fissaggio statore accensione	M 6	7
viti pick-up	M 5	4