

www.motostorichedepoca.com



Anno VIII - N. 73

Maggio 2002

€ 6.00 (Italy only)

Sped. in A.P. 45% Art. 2 Comma 20 B
Legge 662/96 Filiale di Milano

MOTO & D'EPOCA STORICHE

BMW K 100

Monografia
di un classico
che compie vent'anni

MATCHLESS G 50

Confronto
tecnico con le rivali

VESPA 150 VL3

Scooter che passione!

VISTE PER VOI

Le prime manifestazioni
della stagione 2002



HONDA RS 1000

La moto di Mick Grant



MAICO MC 250

La scelta dei privati



Monografia d'Epoca

BMW serie K

Sta per compiere vent'anni la moto che ha rappresentato la svolta storica per la Casa di Monaco. Un capolavoro, al quale dedichiamo anche una approfondita analisi tecnica

a cura di Franco Daudo e Ferdinando Sarno



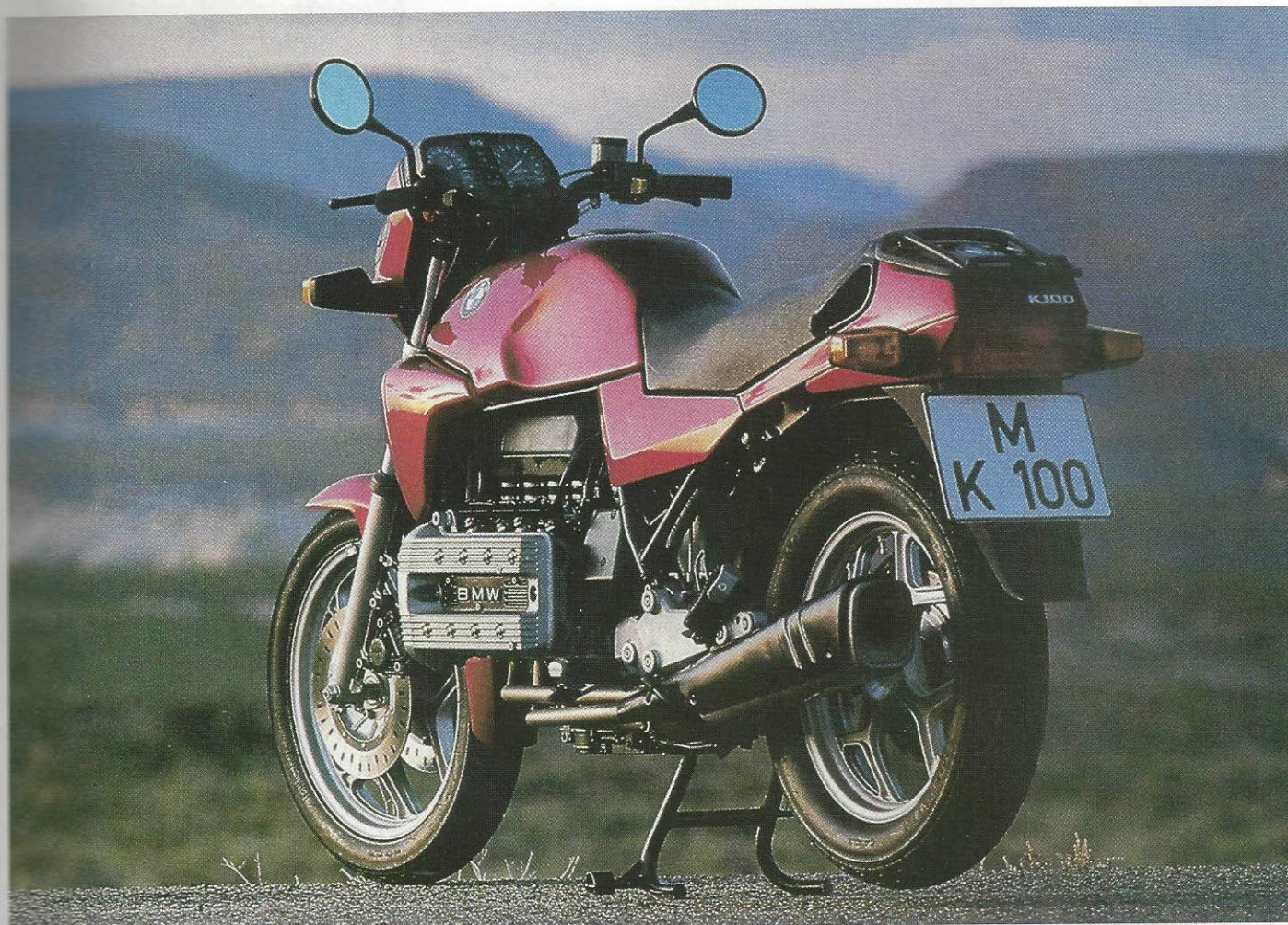
Quando nell'ottobre 1923 il progettista Max Friz fece esordire la prima BMW bicilindrica boxer con trasmissione ad albero, la R32, al Salone di Parigi, molti dei conservatori dell'epoca la accolsero con circospezione. E' il destino delle grandi opere: vengono capite dopo. Il "dopo" in questo caso fu fortunatamente breve, tante erano le doti della R32, frutto di una razionale progettazione e, soprattutto, di una eccellente qualità costruttiva. Presto ci si rese conto di essere di fronte a un capolavoro, tanto da rappresentare un concetto motociclistico giunto invariato fino ai giorni nostri.

Sessant'anni dopo, la BMW volle dare una svolta alla propria immagine, legata ancora all'architettura della R32.

Come allora puntò sull'esclusività tecnica, anche per non confrontarsi sullo stesso terreno delle quattro cilindri giapponesi, le assolute dominatrici del mercato delle maxi moto degli anni '80.

IL "MATTONE"

"The brick", questo il soprannome che in Inghilterra ancora oggi identifica la K100. Ed è vero, il motore disposto orizzontalmente e con la forma di un parallelepipedo ricorda un mattone. Più tecnicamente, in questo motore tutti gli organi meccanici sono stati disposti razionalmente, mantenendo uno stretto legame con la tradizione ed applicando alcuni capi-



saldi della produzione automobilistica, all'epoca inusuali sulle moto, come l'iniezione elettronica Bosch Jet-tronic: un progetto eccellente cui ben si adatta l'appellativo Kompact, sintetizzato dalla lettera K. Ma questo è argomento dell'ampia analisi tecnica che segue queste note.

Oggi visitando alcuni concessionari in cerca di materiale per questo articolo, abbiamo raccolto pareri diversi su questa moto. Un punto comune sul quale si trovano d'accordo i più conservatori è la mancanza di anima di questo mezzo, una dote che non manca alle bicilindriche, anche perché protagoniste degli anni pionieristici del mototurismo.

Il suo interesse collezionistico, inoltre, è ancora scarso; le versioni attuali, infatti, pur nell'evoluzione che il motore e il telaio han-

no subito in tutti questi anni, non differiscono molto dai primi esemplari: difficile dunque pensarle come moto d'epoca.

Ma qui torniamo alla vecchia questione su quali siano i parametri per giudicare una moto storica da una sola vecchia.

A nostro avviso, se per divenire storica una moto deve aver proposto un tema tecnico esclusivo e inusuale, aver superato lo stadio di semplice esercizio tecnico, diventando un prodotto di grande serie dalle caratteristiche di affidabilità e distinzione non comuni, la K100 entra di diritto in questo novero di moto privilegiate.

Alla sua apparizione non fu sicuramente una delle tante quattro cilindri di grossa cilindrata che popolavano i cataloghi dell'epoca. Aveva i connotati per essere una "Instant Classic". E lo è stata.

Presentata in tre versioni, la prima ad arrivare in Italia fu la Base, seguita dalla RS, con una bella carenatura sportiva seguita per ultima dalla RT votata decisamente al turismo di lungo corso, secondo una sequenza uguale a quella del boxer di un litro di cilindrata, proposto nella versione R100/7 e R100 RS nel 1976, seguite dalla R100 RT nel 1978.

Dalle mie parti il primo concessionario a programmare dei test per i propri clienti sulla nuova moto fu Finotti di Rosta, a pochi chilometri da Torino, dal quale mi recai insieme a un amico che dallo stesso aveva da poco ritirato una R75/5 usata. All'epoca giravo con una Norton Commando col sellino monoposto, senza cavalletto e messa in moto. Roba da duri (oggi, vicino ai 45 anni la definirei diversamente ...).



A lato, la K 100 RT, vero transatlantico su due ruote.

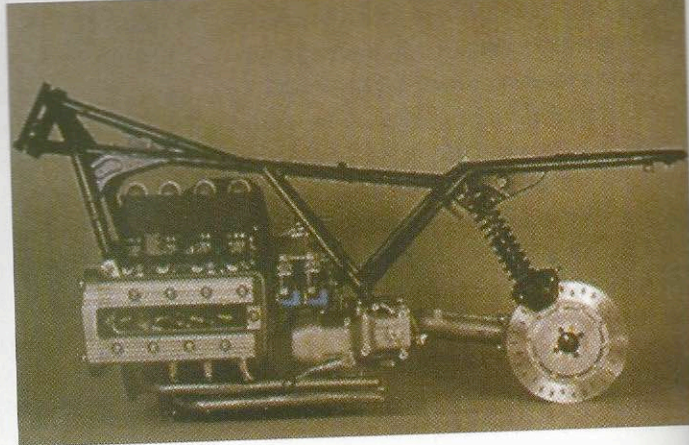
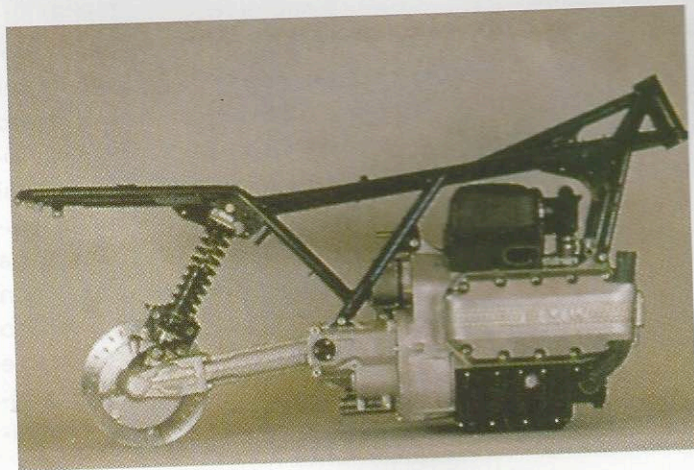
Sotto, due viste del telaio integrato dal gruppo motore trasmissione: evidente la razionalità costruttiva di questa moto.

IN SELLA ALLA K100

Fu un brevissimo assaggio. La prima sensazione appena in sella fu di completo dominio della moto nonostante la mole; l'ampio manubrio e la posizione relativamente bassa della sella, uniti ad un favorevole ripartizione dei pesi, rendevano veramente facile guidare questa motona. Il moto-

re, da parte sua, esprimeva un ottimo vigore ai bassi regimi, spingendo fin dai 1500 giri e rendendo utile l'indicatore della marcia inserita. Si poteva infatti mettere la quinta in pochi metri e poi spalancare letteralmente il gas e senza avvertire strappi. E non era raro cercare l'inesistente sesta ingannati dal vigoroso frullare del

motore, anche ad andatura sostenuta. Inavvertibile la coppia di rovesciamento, grazie all'adozione di alberi controrotanti. Certo l'elasticità si pagava agli alti dove si restava indietro rispetto agli ultimi modelli giapponesi. La K100 esprimeva prestazioni che Honda e Kawasaki avevano superato già da qualche anno. Ma essa non voleva essere una moto sportiva; la sua vocazione era il turismo veloce a lungo raggio nel quale dava il meglio di sé. Quindici anni dopo ne compri un esemplare, della prima serie, nuda che seguì, nella mia piccola collezione di BMW, una R90 S, una R80 GS (moto eccezionale, un altro classico di cui parleremo presto) e una R60/5. Usai quella K100 per un anno, utilizzandola per lo più su percorsi a lei poco congeniali. Dunque scarse emozioni sulle strade più tortuose, dove ricordo un marcato senso di insicurezza, specialmente in staccata e in ingresso in curva, dove l'eccessivo beccheggio dovu-



SCHEMA TECNICA

K100, K100 RS, K100 RT

MOTORE: quattro cilindri in linea longitudinale con asse dei cilindri orizzontale; distribuzione bialbero in testa con 2 valvole per cilindro; raffreddamento a liquido. **ALESAGGIO E CORSA (MM):** 67 x 70. **CILINDRATA (CM³):** 987. **RAPPORTO DI COMPRESSIONE:** 10.2:1. **ACCENSIONE:** elettronica digitale Bosch VZ-51L; ordine di scoppio 1-3-4-2. **BATTERIA:** 12 V/20 Ah. **IMPIANTO ELETTRICO:** a 12 V con alternatore trifase da 460 W; avviamento elettrico con motorino 0.7 kW. **ALIMENTAZIONE:** iniezione elettronica Bosch LE-Jetronic. **POTENZA DICHIARATA:** 90 CV a 8000 giri/min. **COPPIA MAX:** 86 Nm a 6000 giri/min. **FRIZIONE:** monodisco a secco. **CAMBIO:** a 5 rapporti. **RAPPORTI DI TRASMISSIONE:** 1[^] 4.50 - 2[^] 2.96 - 3[^] 2.30 - 4[^] 1.88 - 5[^] 1.67. **RAPPORTO DI TRASMISSIONE FINALE:** 2.91 (2.81 mod.RS). **LUBRIFICAZIONE:** motore e cambio a carter umido con pompa a ingranaggi; coppia conica posteriore. **TELAIO:** traliccio in tubi tondi integrato dal motore. **SOSPENSIONE ANTERIORE:** forcella telescopica con ammortizzatore idraulico a doppio effetto e molle progressive; diametro steli 41.4 mm; corsa 185 mm. **SOSPENSIONE POSTERIORE:** monobraccio BMW Monolever con singolo ammortizzatore a gas con molla regolabile in tre posizioni di precarico; corsa 110 mm. **CERCHI:** in lega leggera, anteriore 2.50-18MT H12, posteriore 2.75-17MT H2. **PNEUMATICI:** ant. 100/90 V18; post. 130/90 V17. **FRENO ANT.:** a doppio disco a comando idraulico (Brembo); diametro dei disco 285 mm. **FRENO POST.:** a disco semplice a comando idraulico (Brembo); diametro del disco 285 mm. **PASSO (MM):** 1516. **ALTEZZA DELLA SELLA (MM):** 810. **ALTEZZA DAL SUOLO (MM):** 175. **PESO A SECCO (KG):** 215 (225 RS, 229 RT). **PESO IN ORDINE DI MARCIA (KG):** 239 (249 RS, 253 RT). **CAPACITÀ SERBATOIO BENZINA (LITRI):** 22. **CAPACITÀ COPPA OLIO (LITRI):** 3.25 (3.50 incluso il filtro)



to a una relativa morbidezza delle sospensioni ed allo scarso effetto frenante dell'idraulica, specie sul ritorno, non consentiva di tenere la ruota degli amici più sportivi. Le sospensioni delle BMW sono sempre state criticate, anche se evidentemente sono conseguenza di una precisa scelta tecnica, apprezzata dai principali utenti di questa moto. Sono sicuro che a Monaco non mancavano delle capacità per costruire forcelle ed ammortizzatori più efficienti, come hanno recentemente dimostrato con il Telelever applicato alle sue ultime realizzazioni a due e quattro cilindri.

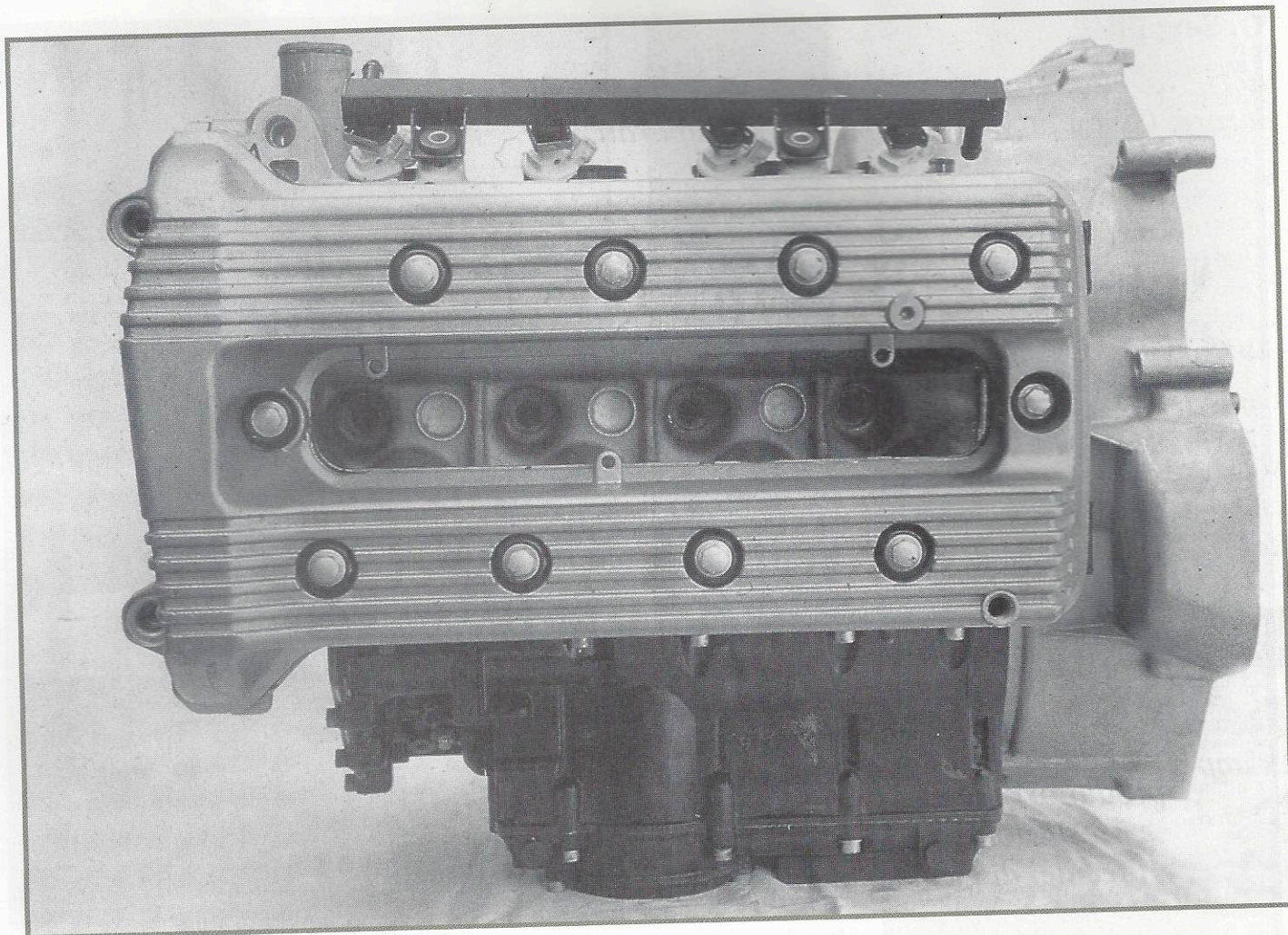
Su consiglio di un esperto montai il monoammortizzatore Nivomat, abbassai il più possibile l'avantreno facendo scorrere gli steli nelle piastre e montai molle progressive, ottenendo un sensibile miglioramento nella guida sportiva.

Limitata la rumorosità meccanica se si eccettua il tipico sibilo dei tanti ingranaggi che si muovono nel motore; ricordo uno dei concessionari più in voga a Torino che interrogato da un cliente sull'origine di questo sibilo, con tanto "savoir faire" (spero...), tagliò corto dicendo con naturalezza: "è l'iniezione." Una frase che fa il paio con quella udita da un altro esperto, questa volta della Ducati, che, di fronte all'interrogativo di

un cliente circa il tipico rumore metallico proveniente dalle frizioni a secco, fu altrettanto lapidario: "è il desmo (!!!)."

Queste, come tutte le BMW, hanno rappresentato da quando sono comparse un ottimo investimento sia per la loro longevità sia per l'estetica, che nel corso dei decenni non è cambiata radicalmente, mantenendo attuali anche le prime serie. Leggendo gli annunci di compravendita sulle riviste specializzate, fateci caso: le BMW sono numericamente le protagoniste, spiccando nonostante la buona offerta, quotazioni decisamente elevate, sintomatiche di una ancor più elevata domanda. Sono infatti moto ampiamente utilizzabili anche nel traffico odierno. Difficile inoltre trovare un usato "strappazzato". Il target di clientela della Casa bavarese esegue usualmente un'accurata manutenzione del proprio mezzo, sia da sé, sia affidandosi ai vari specialisti.

Oggi le prime versioni base delle K100, valgono intorno ai 2500 euro, 1000 euro in più per le RS ed RT: quotazioni che riteniamo ai minimi livelli e destinate ad incrementarsi rapidamente nei prossimi anni. Con le note che seguono speriamo di fare cosa gradita a contribuire a far conoscere meglio le particolarità tecniche di queste classiche moto.



Il motore K 100 segue uno schema decisamente automobilistico, sia nella disposizione inusuale del blocco motore, sia nel disegno della trasmissione, con frizione a secco e cambio nettamente separato dal propulsore. Del resto si tratta del layout più naturale quando l'albero motore è disposto longitudinalmente ed accoppiato ad una trasmissione finale ad albero. I motori BMW si sono sempre distinti per un'affidabilità eccezionale e, se curati con assidua manutenzione, raramente necessitano di interventi importanti sulla meccanica. D'altro canto però tutto ciò fa sì che le moto BMW siano le macinatrici di chilometri per eccellenza, e non sono pochi i biemmuvisti che con questi mezzi superano senza problemi percorrenze di centomila chilometri. Conosco personalmente un

"fachiro" che ha percorso oltre 250.000 chilometri con la sua K 100 e non ha ancora revisionato il motore! Di conseguenza, dopo un uso così prolungato può diventare interessante dare un'occhiata approfondita all'interno di queste macchine, per controllare una meccanica una volta tanto non asservita alla logica delle superprestazioni. In questa prima parte affronteremo lo smontaggio e la revisione del propulsore vero e proprio, escluso l'impianto di accensione-iniezione. Prossimamente descriveremo gli interventi sul cambio e sulla trasmissione che, anche "fisicamente", sono staccati dal motore e possono da questo essere separati semplicemente allentando alcune viti.

DESCRIZIONE TECNICA

Il propulsore della Serie K 100 è un

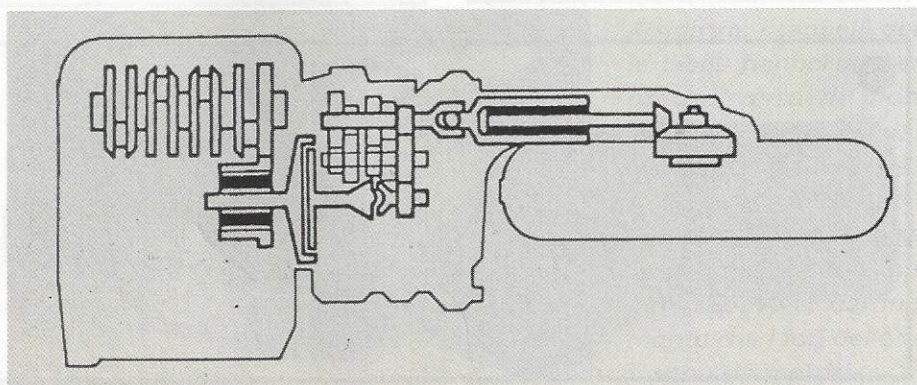
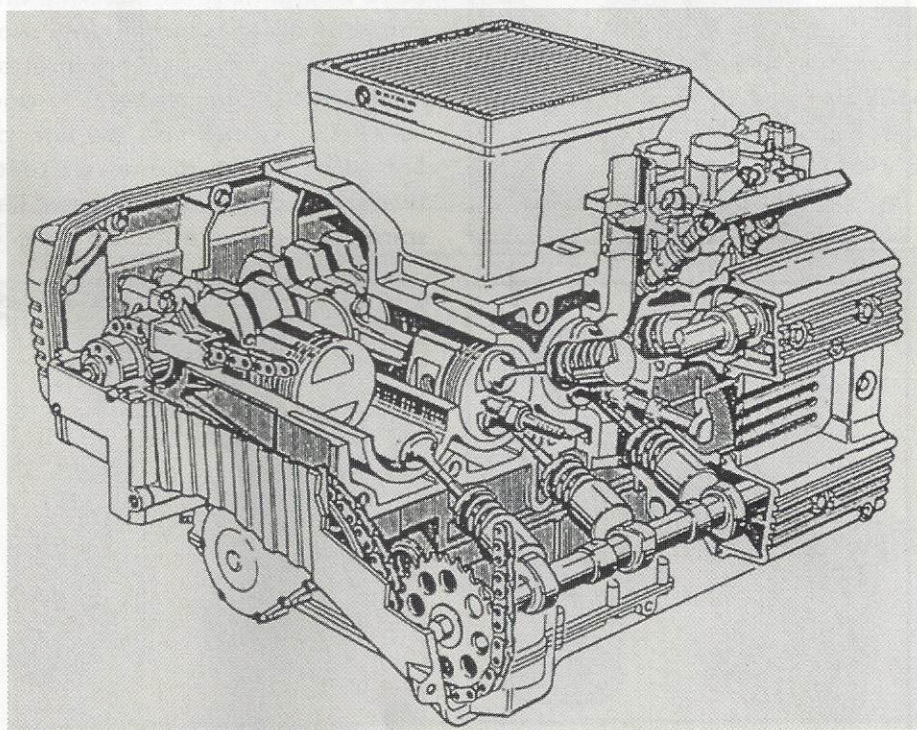
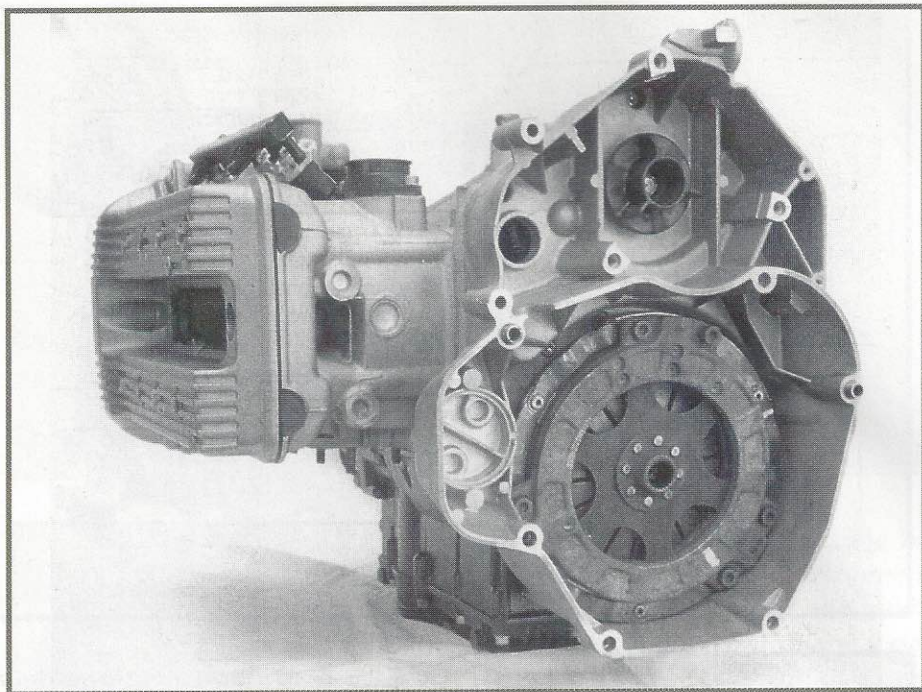
Il quattro cilindri BMW (che ha un aspetto decisamente automobilistico), protagonista di questo servizio.

quattro cilindri in linea, disposto longitudinalmente e ruotato di 90° sul lato sinistro. Il raffreddamento è a liquido e la distribuzione bialbero a due valvole. L'alimentazione è affidata ad un sistema di iniezione elettronica Bosch LE-Jetronic. Il motore 1000 è leggermente "lungo", viste le misure

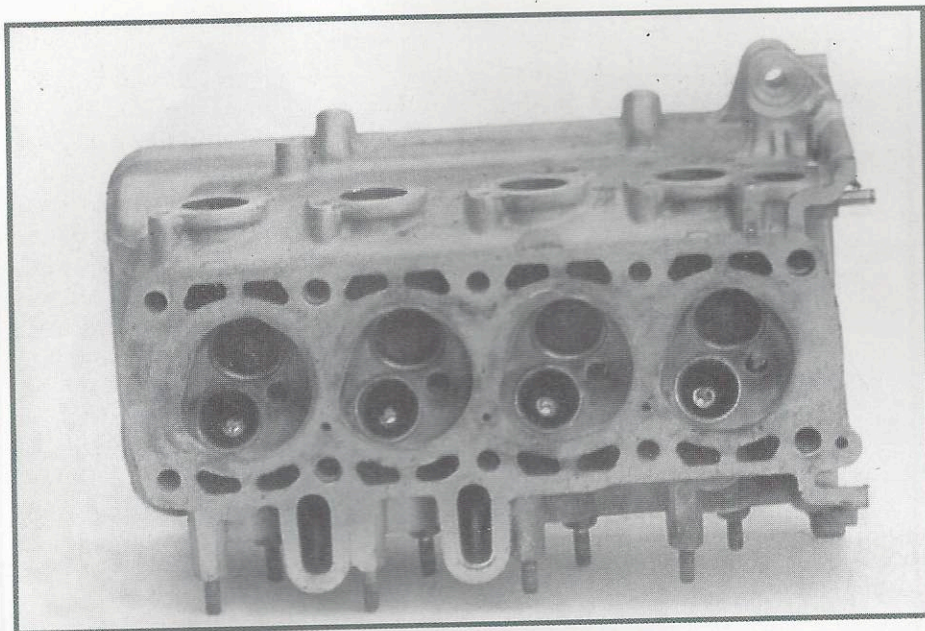
Sopra, si notino la frizione monodisco e la mancanza del cambio in blocco, dal momento che la trasmissione viene imbullonata alla parte posteriore del basamento.

Al centro, in questa sezione sono illustrati gli organi principali e la loro disposizione. Il filtro dell'aria è montato giusto sopra al basamento e alimenta i condotti di aspirazione verticali.

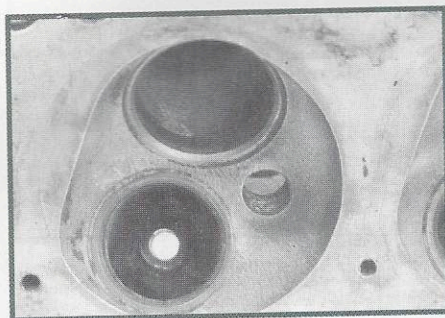
Sotto, disposizione degli organi interessati alla trasmissione del moto. Si noti l'albero ausiliario collegato alla frizione, che a sua volta porta il moto al cambio attraverso una seconda riduzione. In questo modo si può tra l'altro ottimizzare il posizionamento delle varie linee d'asse, sia in pianta (come nel disegno) che in altezza. In nero sono poi contrassegnati gli elementi elastici interposti lungo il percorso della potenza con la funzione di parastrappi: il primo si trova nell'albero ausiliario, il secondo nell'albero della trasmissione finale.



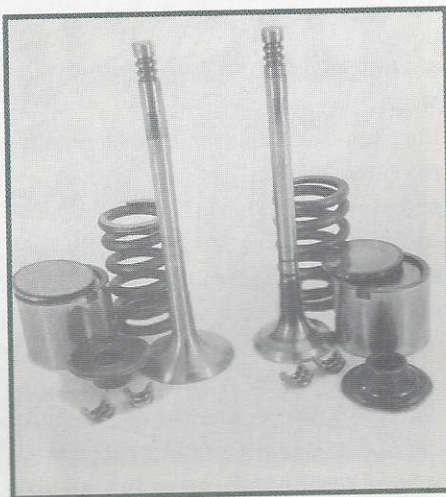
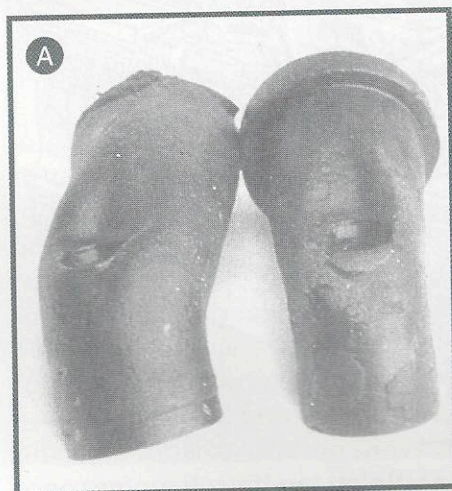
di 67 mm per l'alesaggio e 70 mm per la corsa; la cilindrata unitaria risulta quindi pari a 246,8 cm³ e quella totale a 987 cm³. Il rapporto di compressione dichiarato è pari a 10,2:1, per cui il volume della camera di combustione vale circa 26,8 cm³. La pressione di compressione del motore è compresa



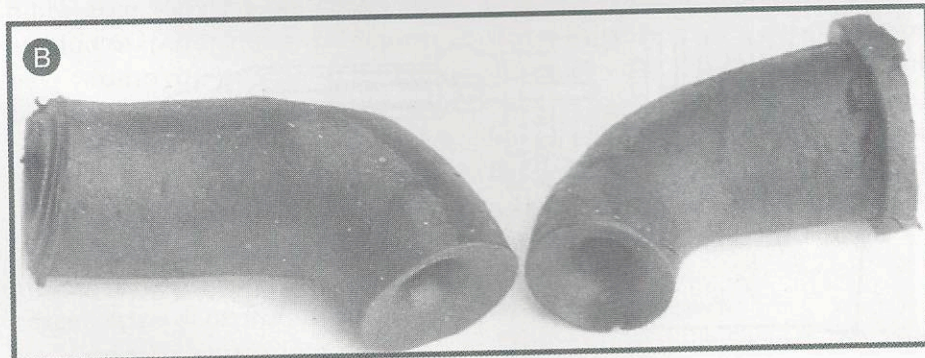
Sopra, osservando la parte inferiore della testata si possono notare i passaggi del refrigerante intorno alle camere di combustione, alternati coi fori nei quali trovano posto le dieci viti che vincolano il componente del basamento.



tra 8,5 e 10 bar. La fusione della testa in lega leggera accoglie anche i due alberi a camme, che ruotano in supporti ricavati direttamente nella lega leggera; le due valvole sono inclinate tra loro di 38° ed hanno un diametro rispettivamente di 34 e 30 mm per l'aspirazione e lo scarico. Lo stelo è



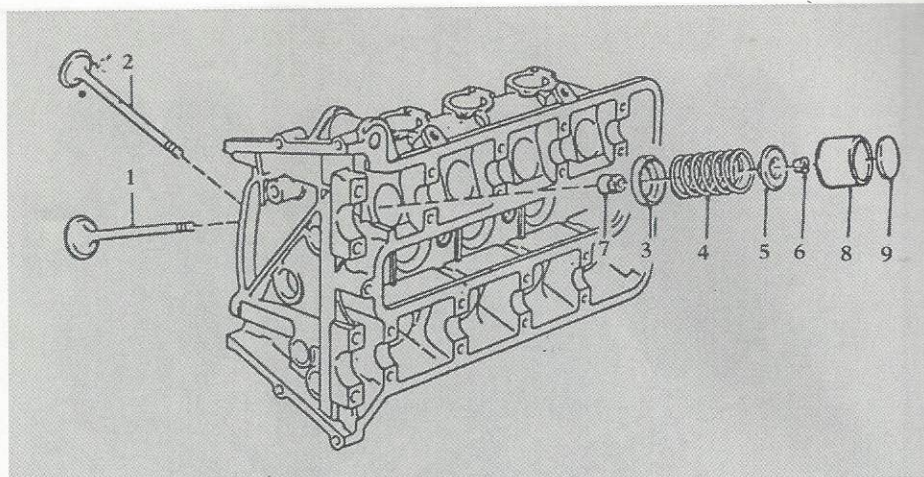
A-B, le "impronte" dei condotti di aspirazione e di scarico: il primo denota un marcato allargamento in corrispondenza della guida valvola; il secondo ha un andamento divergente piuttosto accentuato.



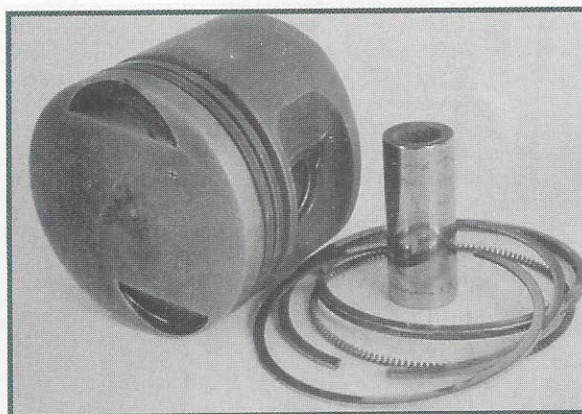
Al centro, le due valvole - aspirazione a sinistra, scarico a destra - sono richiamate ciascuna da un'unica molla a passo costante, uguale per entrambe. Nella foto abbiamo il complessivo con valvole, molle, piattelli e semiconi, bicchierini e relative pastiglie calibrate per la regolazione del gioco.

A lato, disposizione delle valvole e relativi ammenicoli della testata:

- 1) valvola di aspirazione;
- 2) valvola di scarico;
- 3) sede di appoggio inferiore nella molla (che così non lavora direttamente sull'alluminio della testa);
- 4) molla valvola;
- 5) piattello di ritegno valvola;
- 6) semiconi;
- 7) paraolio stelo valvola;
- 8) bicchierino;
- 9) pastiglia calibrata (spessore da 2 a 3 mm con intervalli di 0,05 mm).



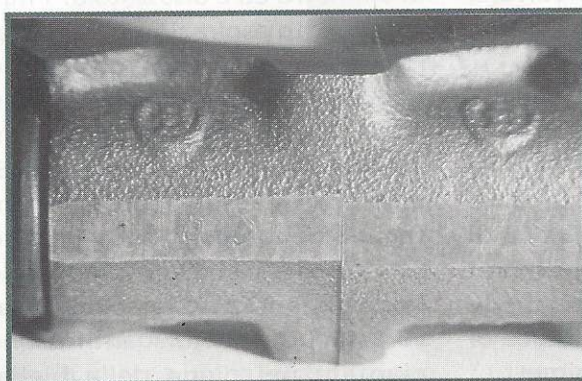
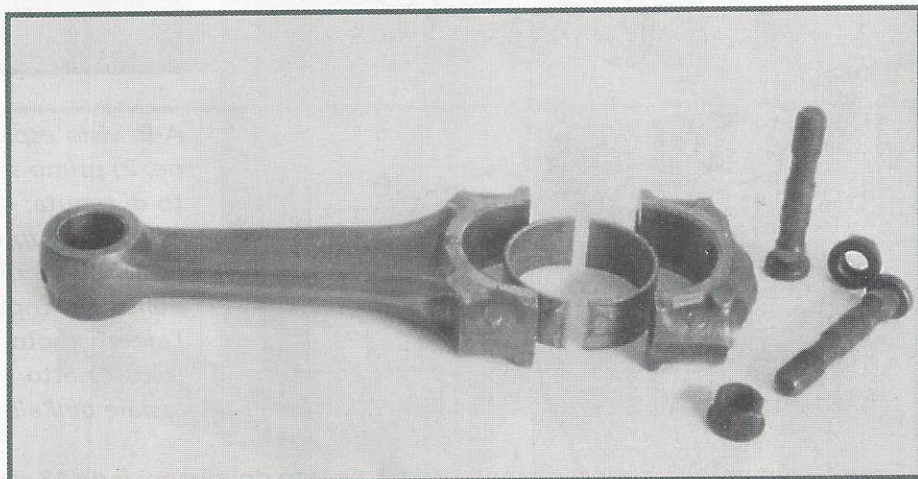
Sotto a destra, la biella ha la testa scomponibile, serrata da una coppia di viti letteralmente piantate nel fusto della biella stessa, dal momento che non è possibile accedere a questa zona quando si devono serrare i dadi. Come in numerosi altri motori, queste viti sono sostituite ad ogni smontaggio.



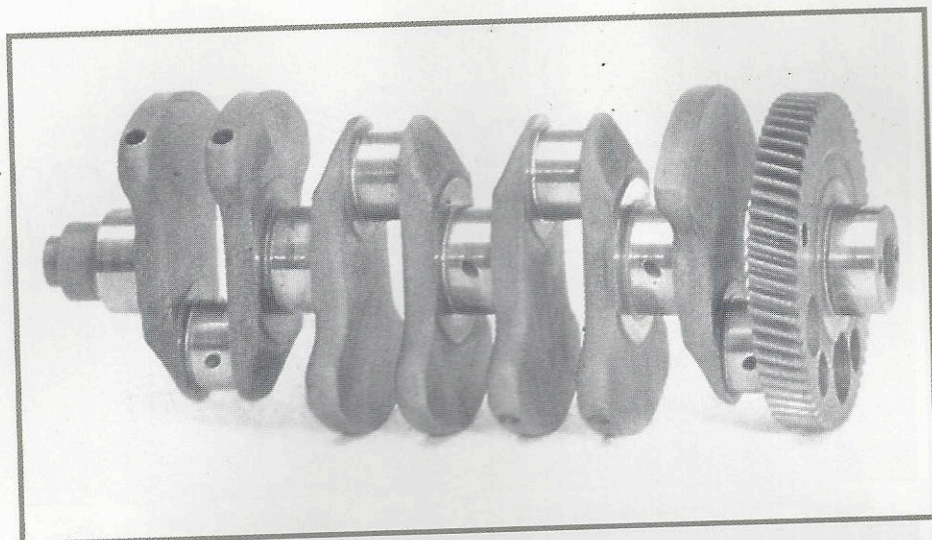
A sinistra, il pistone ha un mantello decisamente esteso per una guida molto controllata; il cielo è piano con due cave per i funghi delle valvole. Questi incavi sono asimmetrici perché anche le valvole non sono disposte sull'asse trasversale della camera di combustione.

da 7 mm e ciascuna valvola viene richiamata da una molla elicoidale a passo costante. La camme lavorano direttamente sui bicchierini delle valvole ed il gioco viene regolato da una pastiglia dallo spessore calibrato tra camma e punteria. I due alberi della distribuzione sono azionati da una catena a rulli (senza maglia di congiunzione), sulla quale lavorano tre guide a pattino ed un tenditore idraulico. Il diagramma della distribuzione è il seguente: aspirazione apre 5° pPMS, chiude 25° dPMS; scarico apre a 28° pPMS, chiude 5° dPMS.

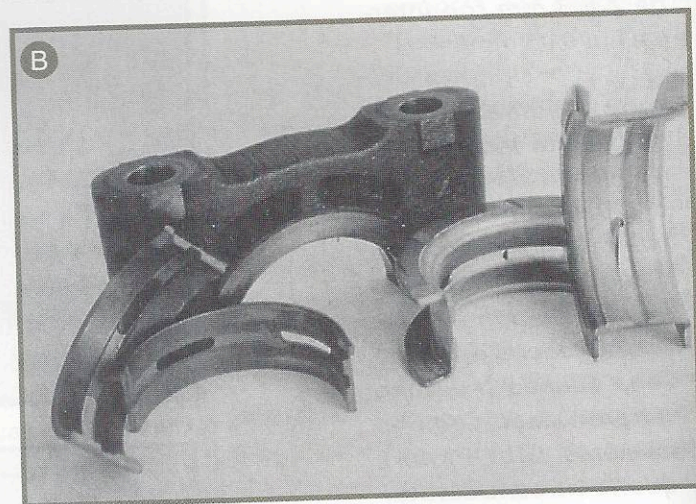
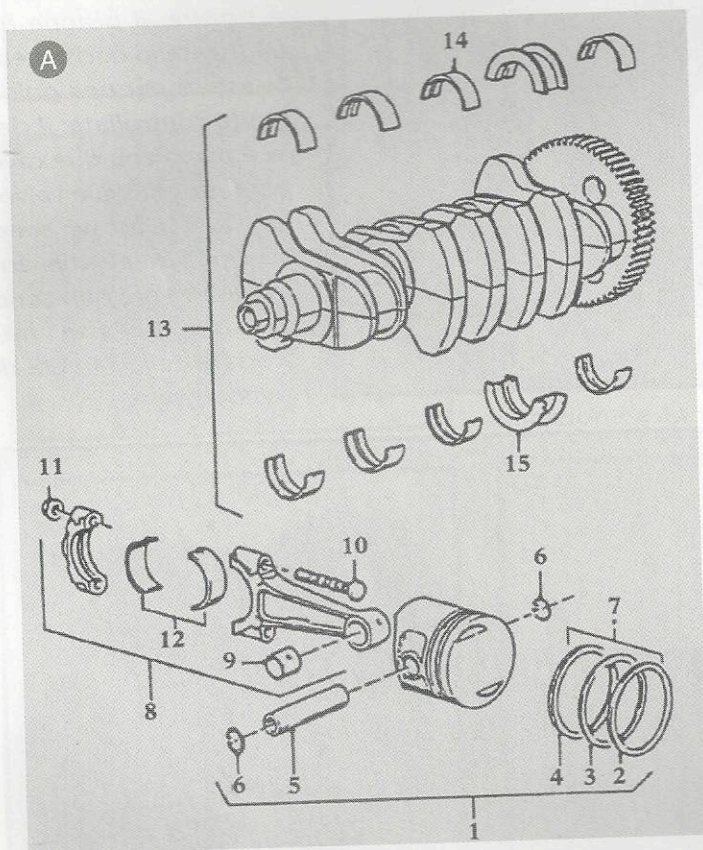
Naturalmente si tratta di un diagramma di "controllo" perché la Casa prescrive di rilevare questi



A sinistra, i cappelli delle bielle hanno un ben preciso verso di montaggio, individuato dalla coppia di numeri incisi sul cappello stesso e sul fusto. E' infatti assai facile montare tali cappelli capovolti, dal momento che i fori delle viti sono simmetrici.



A lato, l'albero monolitico in acciaio fucinato è dotato di sette contrappesi solidali con i bracci di manovella; l'ottavo è invece conformato a ruota dentata per trasmettere il moto, ma svolge ugualmente funzione di contrappeso in virtù della sua foratura asimmetrica. Il ricoprimento tra i perni di biella e quelli di banco è di 6,5 mm.



A-B: vista esplosa del manovellismo: 1) assieme pistone; 2) primo segmento di tenuta; 3) secondo segmento di tenuta; 4) raschiaolio; 5) spinotto; 6) anelli di arresto; 7) gruppo segmenti; 8) assieme biella; 9) boccola del piede di biella; 10) vite cappello; 11) dado cappello; 12) coppia dei semicuscinetti; 13) assieme dell'albero motore; 14) semicuscinetto di banco; 15) semicuscinetto reggispinta (per regolazione del gioco assiale dell'albero).

angoli non nei reali punti di apertura e di chiusura delle valvole, ma quando le stesse sono sollevate di 3 mm.

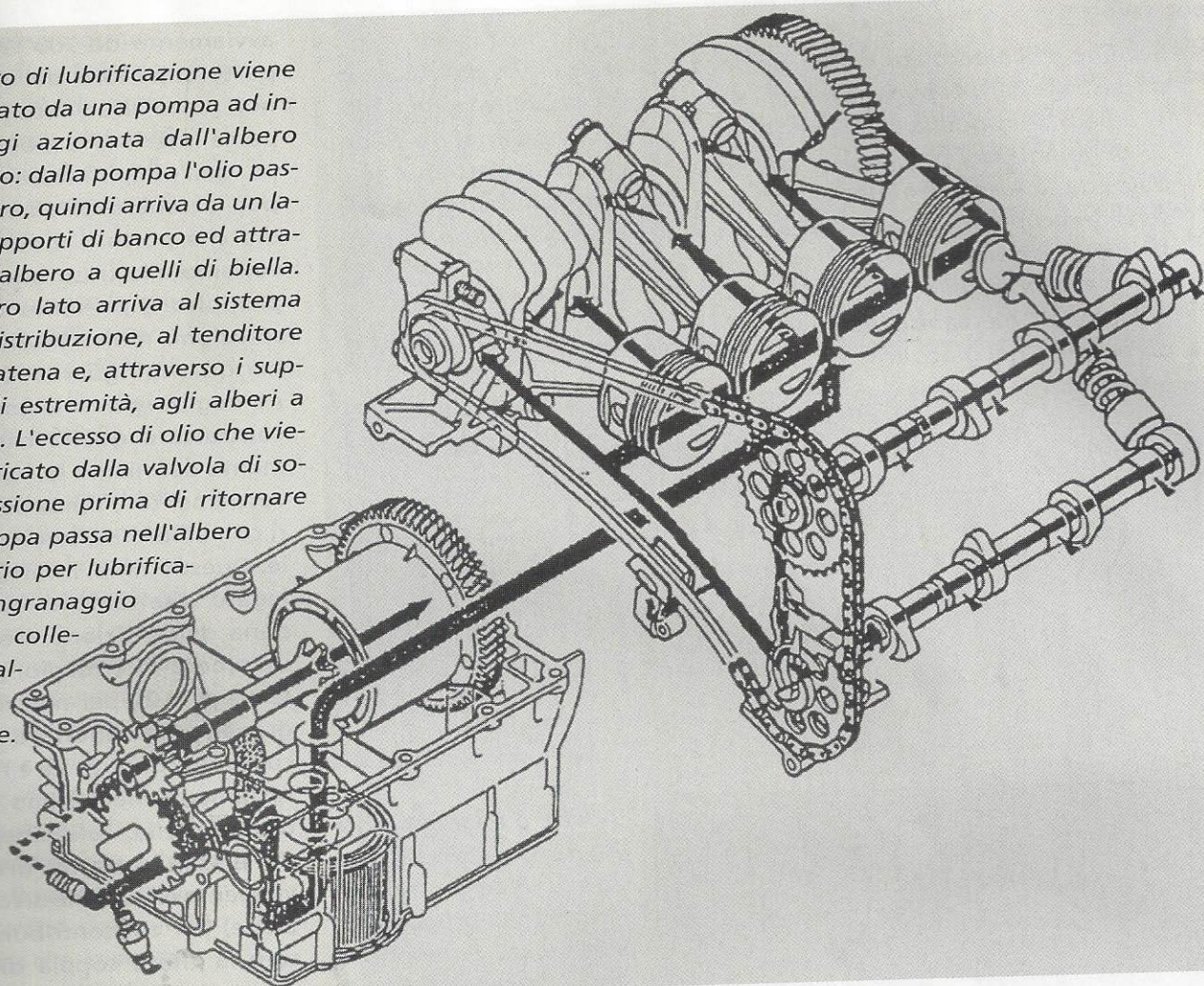
L'alzata massima vale 9,39 mm per l'aspirazione per lo scarico. I pistoni sono accoppiati alle canne dei cilindri con un gioco standard di 0,03-0,04 mm, ed il limite di usura è di 0,08 mm; i cilindri non possono essere rialesati perché le canne sono integrali e dotate di ricoperto superficiale "Scanimet".

Lo spinotto dei pistoni è da 18 mm di diametro ed è disassato di 1 mm verso il lato aspirazione. Il disassamento dello spinotto è un artificio molto usato per ottenere un più dolce "passaggio" del pistone intorno alla posizione del PMS, quando lo stantuffo sposta repentinamente l'appoggio da un lato all'altro del cilindro. Come vuole la scuola europea, lo spinotto lavora in una boccola antifrizione piantata nel piede della biella;

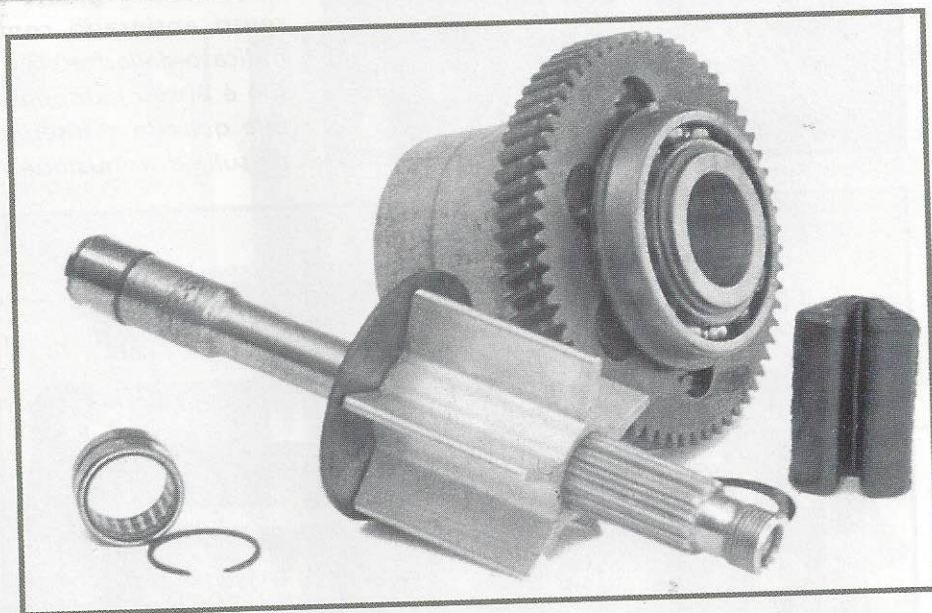
quest'ultima è scomponibile (l'albero motore è monolitico) ed ha un interasse di 125 (+/- 0,1) mm, pari a 1,786 volte la corsa.

L'albero a gomiti lavora interamente su cuscinetti a guscio sottile: cinque di banco e quattro di biella. Il monoblocco è di chiara ispirazione automobilistica, con i cilindri ricavati nella stessa fusione del basamento (e non già in una fusione separata) e l'albero vincolato nei supporti con cinque

Il circuito di lubrificazione viene alimentato da una pompa ad ingranaggi azionata dall'albero ausiliario: dalla pompa l'olio passa al filtro, quindi arriva da un lato ai supporti di banco ed attraverso l'albero a quelli di biella. Dall'altro lato arriva al sistema della distribuzione, al tenditore della catena e, attraverso i supporti di estremità, agli alberi a camme. L'eccesso di olio che viene scaricato dalla valvola di sovrappressione prima di ritornare alla coppa passa nell'albero ausiliario per lubrificare l'ingranaggio che lo collega all'albero motore.



A destra, l'albero ausiliario scomposto nelle sue parti principali: sull'albero vero e proprio vediamo calettato il supporto per lo smorzatore a blocchi di gomma. Quest'organo ruota anteriormente su un cuscinetto a rullini e posteriormente su un grosso cuscinetto a sfere.



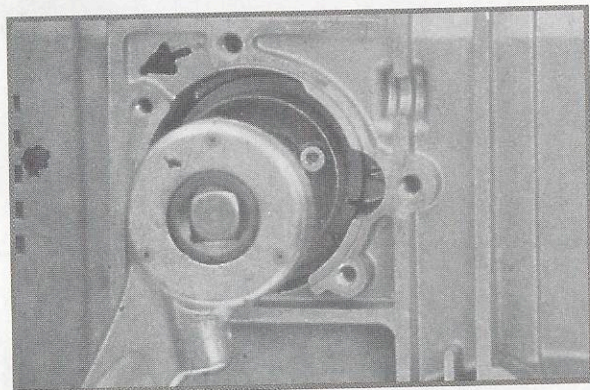
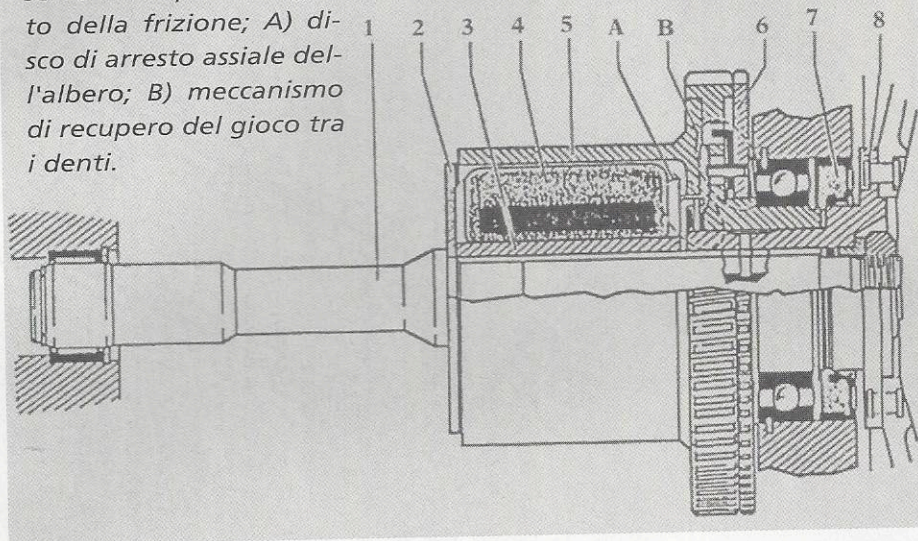
cappelli fissati tramite viti. La struttura del motore si può così suddividere in due sole parti principali: il monoblocco e la testata. Sui due lati (destro e sinistro) troviamo poi due coperchi che non hanno però funzioni strutturali, perché anche gli alberi a camme,

sono dotati di propri supporti a cappello.

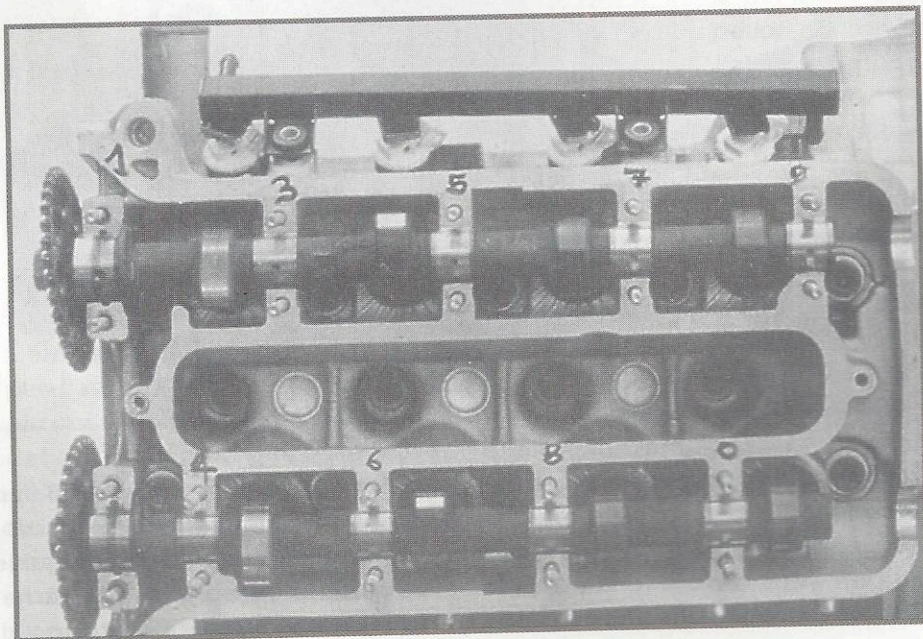
Anteriormente il motore è chiuso da un altro coperchio che contiene la catena della distribuzione,

mentre posteriormente troviamo imbullonata la scatola della frizione monodisco a secco, nella quale vengono montati anche l'alternatore da 460 W ed il motorino di

Sezione dell'albero ausiliario, che oltre al parastrappi è dotato di un dispositivo per l'eliminazione del gioco tra i denti dell'ingranaggio. 1) albero; 2) rondella; 3) elemento a palette del parastrappi; 4) blocco di gomma del parastrappi; 5) corpo esterno del parastrappi solidale con la ruota dentata; 6) parte mobile della ruota dentata, che serve a recuperare il gioco tra i denti; 7) paraolio posteriore; 8) piatto della frizione; A) disco di arresto assiale dell'albero; B) meccanismo di recupero del gioco tra i denti.



A lato, qualora durante il lavoro si dovesse ruotare l'albero motore (grazie alla brugola sull'estremità anteriore) è bene sempre girarlo in senso antiorario come indicato dalla freccia. Ciò è altresì indispensabile quando si interviene sulla distribuzione.



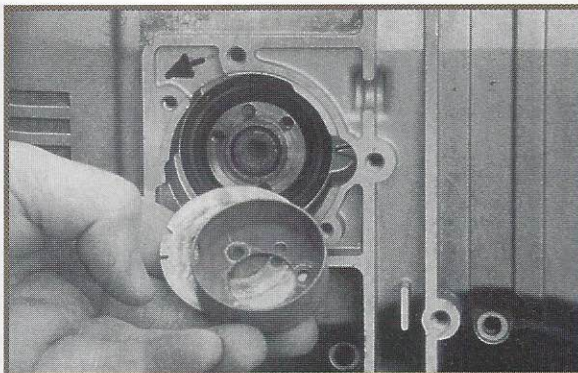
A sinistra, i cappelli degli alberi a camme sono numerati ed anche sulla testa (vicino alle viti) sono già presenti i riferimenti per il rimontaggio.

avviamento da 700 W. Mentre la parte superiore del monoblocco non porta alcun "ausiliario", nella parte inferiore è montata la coppa dell'olio; rimossa la quale si può accedere all'albero intermedio che porta il moto dal manovellismo alla trasmissione. Questo propulsore presenta infatti una soluzione molto interessante, sia per quanto riguarda la disposizione degli organi meccanici sia per contrastare quella che comunemente definiamo la "coppia di rovesciamento", tipica dei propulsori con albero motore longitudinale. Quest'ultimo, infatti, non è collegato direttamente con la campana della frizione, bensì aziona un albero intermedio, posto al di sotto di esso, per mezzo di un ingranaggio a dentatura obliqua, la cui ruota conduttrice è ricavata direttamente nell'ultimo dei bracci di manovella. Tale albero ausiliario è controrotante (insieme ovviamente al complessivo della frizione) per cui contribuisce a limitare la citata coppia di rovesciamento in virtù del suo momento di inerzia. Con questo sistema si supera inoltre il vincolo legato alla necessità di montare l'albero motore in linea con la frizione, a sua volta condizionata dalla sistemazione del cambio nella ciclistica. Da ultimo, l'albero ausiliario aziona anche le due pompe del refrigerante e dell'olio, poste anteriormente alla coppa. Il circuito di accensione elettronica fa capo a due bobine Bosch che alimentano quattro candele con filetto da 12 mm Bosch X5DC o Champion

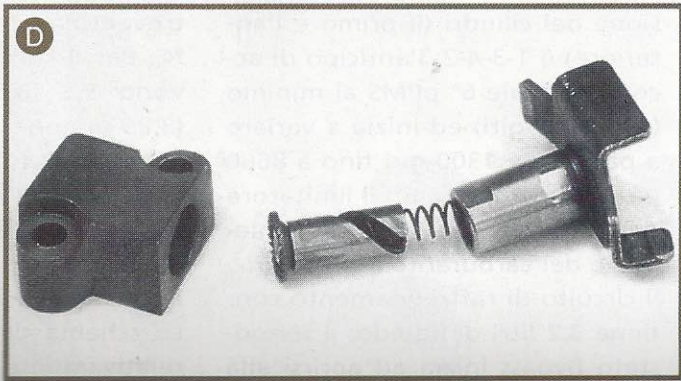
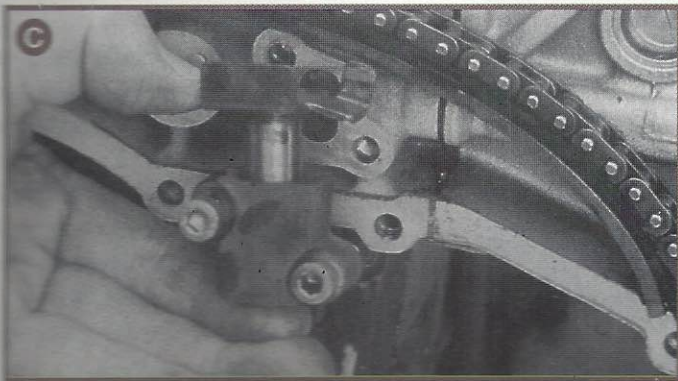
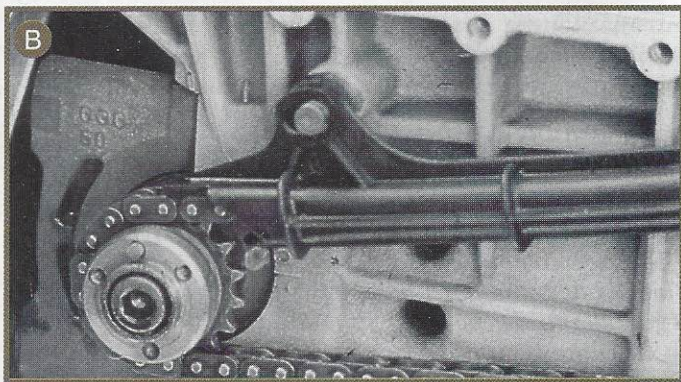
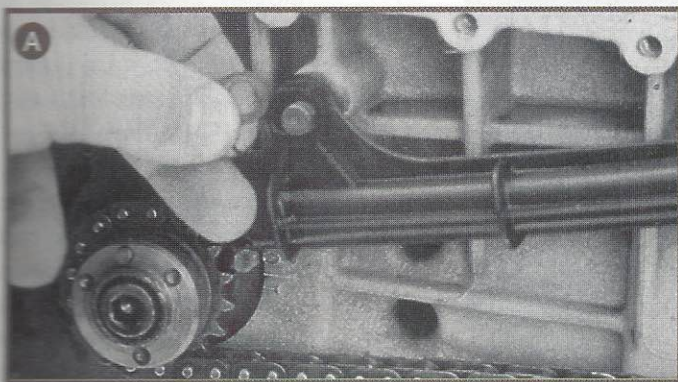
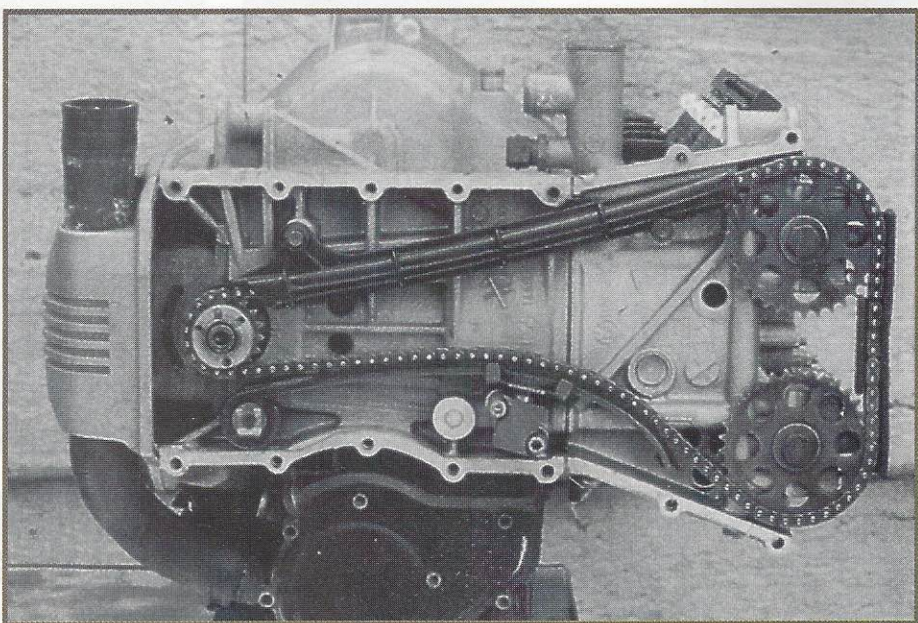
Al centro a destra, quindi si possono togliere i due coperci della distribuzione: quello sulla testa (dotato di due guarnizioni) e quello frontale che invece non è dotato di tenute.

A-B: per rimuovere la guida superiore della catena è sufficiente togliere la coppia di anelli elastici con relative rondelle.

C-D: adesso il tenditore idraulico. Se si interviene soltanto parzialmente sul sistema, togliendo solo gli alberi a camme, al rimontaggio si deve comunque smontare il tenditore e comprimerlo a mano, perché una volta rimossi gli alberi la catena si allenta e il tenditore si estende al massimo, salvo poi non ritornare in posizione, perché dotato di dispositivo che impedisce il movimento all'indietro.

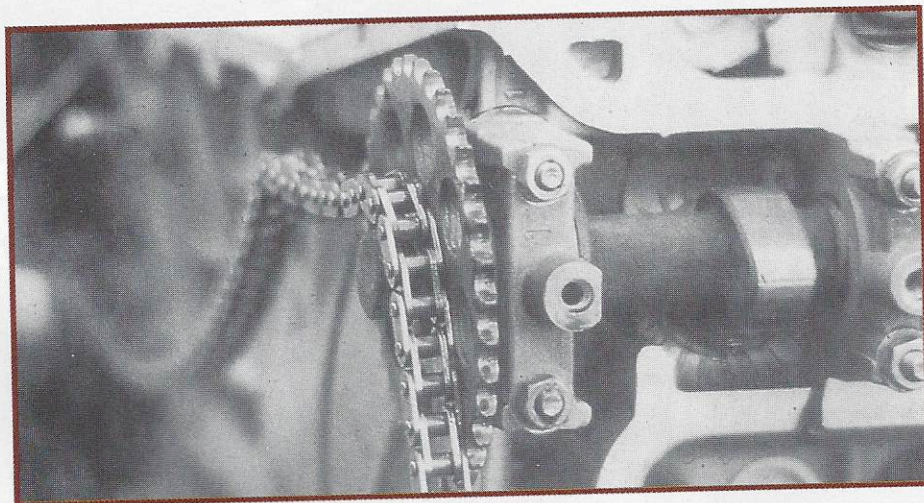
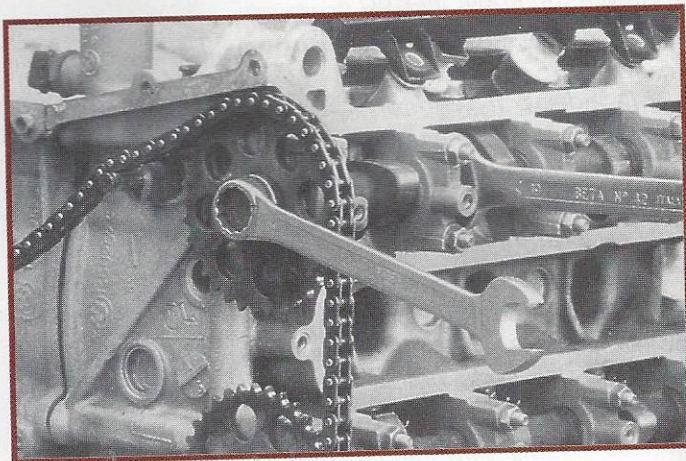
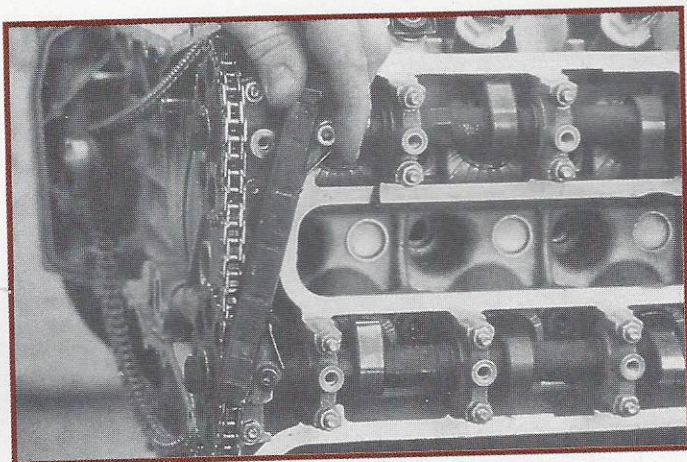
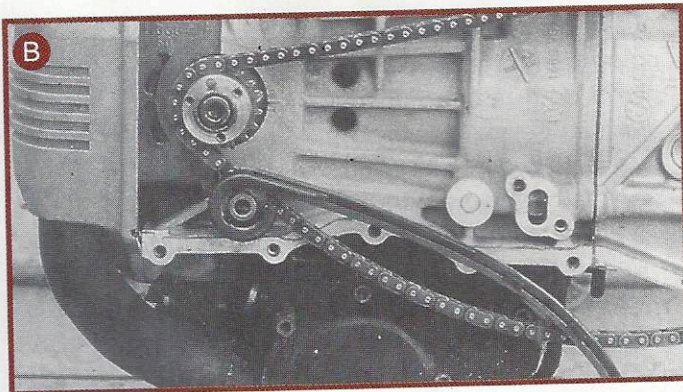
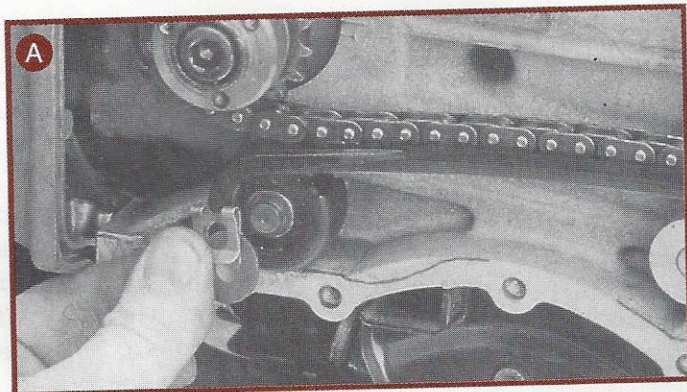


A lato, come prima operazione per lo smontaggio vero e proprio possiamo rimuovere il copercinetto anteriore, il piatto con i cappelli di fase per l'accensione e, nella foto, il relativo rotore, fissato con tre viti e posizionato sull'albero con una spinta.



e la
cco
ella
pp-
e si
me-
no-
esto
una
sia
zio-
per
ine-
ro-
lso-
ina-
col-
am-
ona
al di
n in-
a, la
a di-
raci
silia-
ov-
a fri-
limi-
scia-
ento
na si
o al-
bero
ne, a
siste-
clisti-
ario
e del
e an-
cuito
capo
enta-
to da
ppion

degli
o nu-
lla te-
sono
menti



A6YC; gli elettrodi vanno regolati a 0,6-0,7 mm. L'ordine di accensione dei cilindri (il primo è l'anteriore) è 1-3-4-2; l'anticipo di accensione vale 6° pPMS al minimo (900-1000 giri) ed inizia a variare a partire da 1300 giri fino a 8660 giri dove ritorna a 6°; il limitatore dei giri interviene invece sull'iniezione del carburante a 8770 giri. Il circuito di raffreddamento contiene 3,2 litri di liquido; il termostato bypass inizia ad aprirsi alla

temperatura di 85 °C fino alla completa apertura a 92 °C. L'elettroventola entra in funzione a 103 °C. Per il rifornimento d'olio servono 3,5 litri di lubrificazione (3,25 se non si cambia il filtro) API SF o SG di viscosità SAE 20W/50 o 20W/40 o 15W/50 secondo le temperature d'utilizzo.

PROCEDURA DI SMONTAGGIO

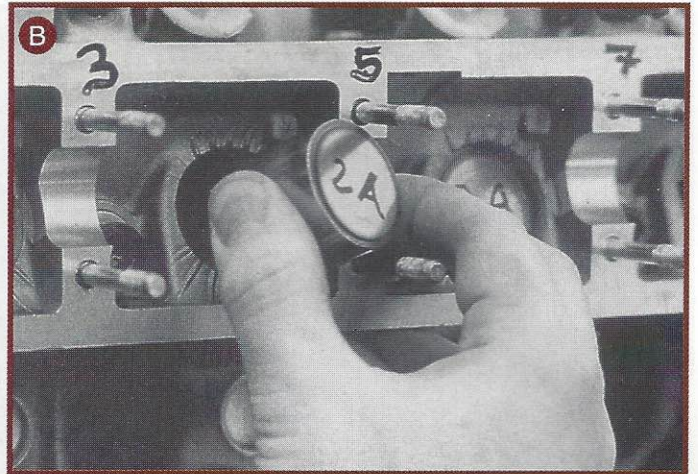
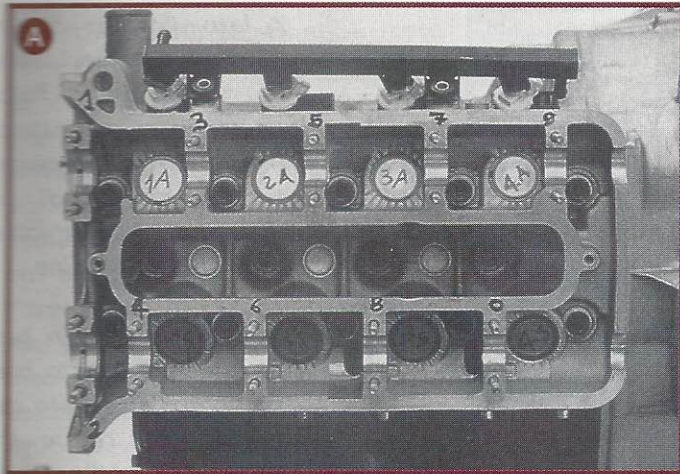
Lo schema di questa macchina è relativamente semplice ed il dise-

A-B: la guida anteriore della catena è fissata al perno con un fermaglio elastico.

Al centro a sinistra, si può quindi smontare l'ultima guida, in prossimità degli alberi a camme.

Al centro a destra, per togliere le ruote dentate dagli alberi servono una chiave da 17 per allentare le viti, ed una chiave da 19 per immobilizzare l'albero.

A lato, per sfilare la catena non è necessario staccare le corone degli alberi a camme: è sufficiente allentare un po' le viti, in modo da permettere alle corone di inclinarsi da un lato per lasciar passare la catena tra dentatura e testata.

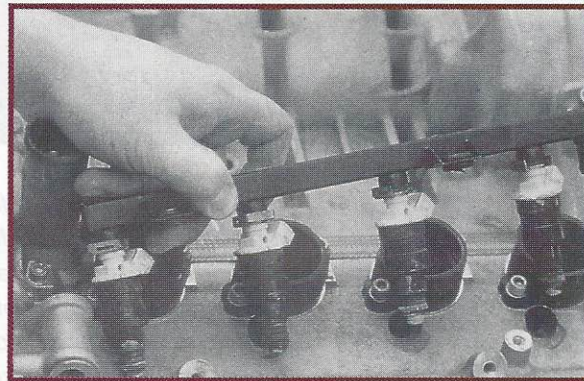


A-B: l'ordine di smontaggio "incrociato" dei cappelli degli alberi a camme imposto dalla numerazione stessa deve essere rispettata, così come del resto al rimontaggio.

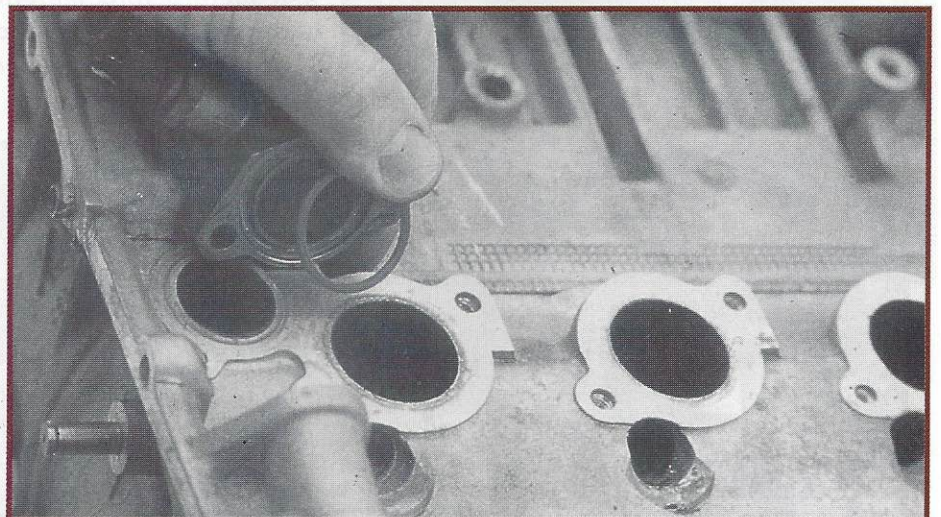
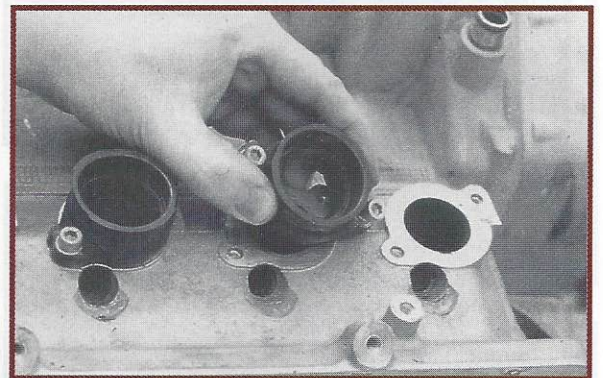
Nella foto, una volta rimossi anche gli alberi a camme abbiamo già contrassegnato le posizioni dei bicchierini delle valvole (A= aspirazione; S= scarico). E' infatti essenziale che ciascuno di essi torni a lavorare sulla valvola originale.

I bicchierini completi di pastiglia calibrata possono essere sfilati a mano, aiutandosi in un primo momento con una pinzetta. Al rimontaggio si deve prestare molta attenzione a reinserirli "in quadro" nei fori, perché hanno un gioco molto ridotto, e forzandoli malamente si può rovinare con facilità la lega leggera, con successivi problemi di scorrimento.

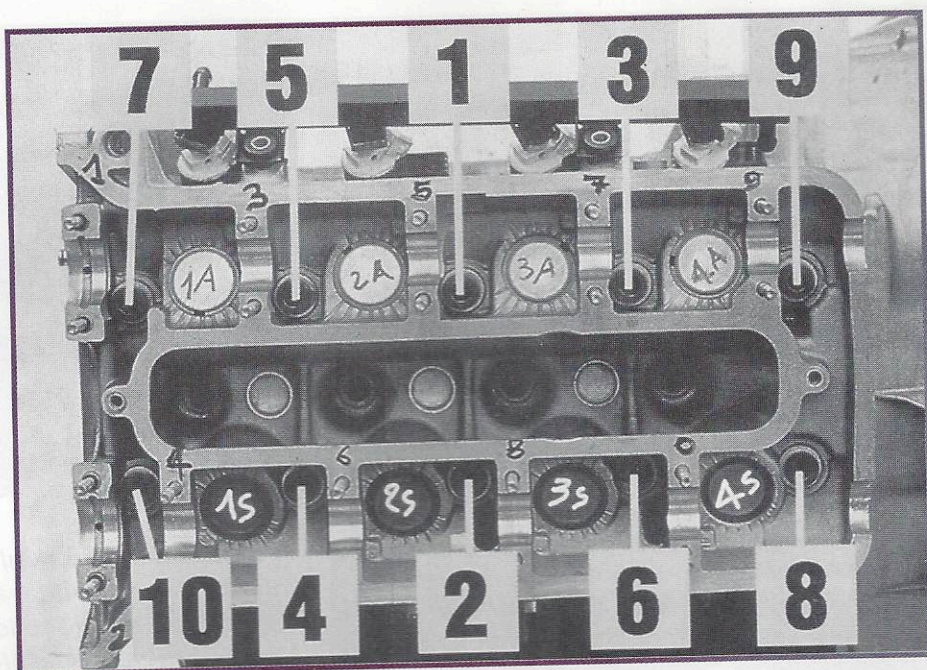
A lato, si stacca il manicotto di uscita del refrigerante, che è dotato di un O-R di tenuta. A questo punto possiamo staccare la testa dal basamento.



A destra, anche i manicotti di aspirazione si smontano senza problemi allentando le due brugole; non esiste alcuna guarnizione da recuperare.

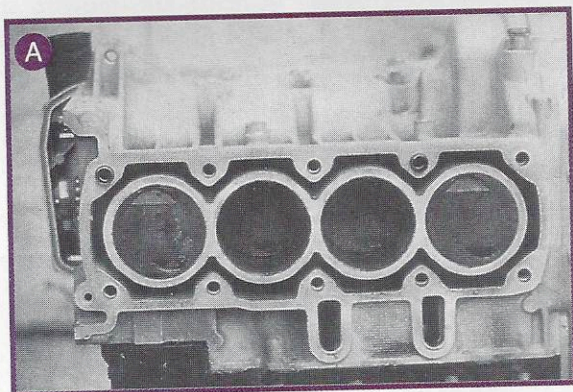


A sinistra, la linea degli iniettori viene sfilata a mano dopo aver tolto le due viti che la fissano alla testa. Gli iniettori sono infatti bloccati nelle sedi per mezzo di semplici O-R.

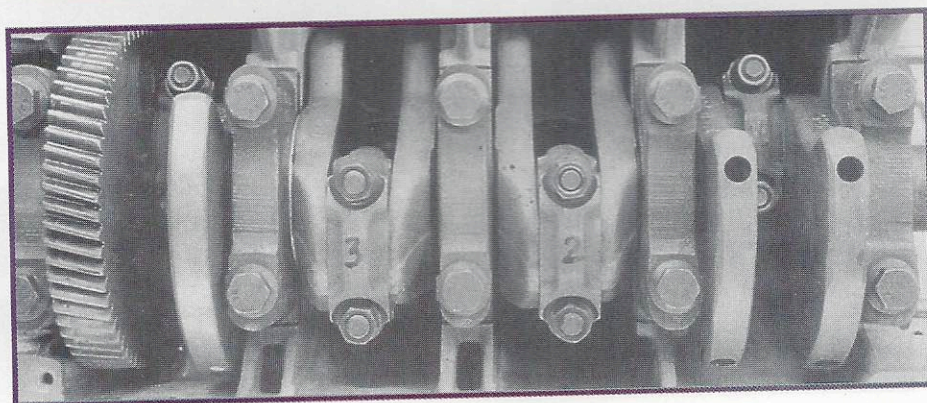
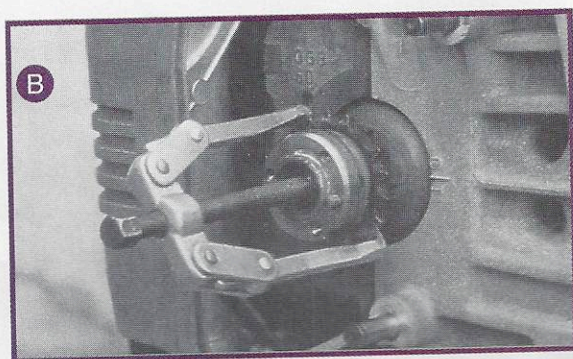


A lato, l'ordine di serraggio delle dieci viti è illustrato nella foto. Quando si allentano, procedere in più passate, ruotandole di un quarto di giro per volta, seguendo un ordine.

Nell'ultima foto in basso, a questo punto passiamo sull'altro lato del motore per rimuovere l'albero. Per prima cosa, ovviamente si stacca il coperchio e si recupera la guarnizione. Nella foto abbiamo già numerato le bielle secondo l'ordine dei cilindri.



A-B: rimossa la testa e la relativa guarnizione (da non riutilizzare assolutamente, nemmeno con l'ausilio di un composto di tenuta!) si arriva al blocco cilindri, integrale col basamento. Attenzione alle due bussole di posizionamento della testa piantate in due dei fori superiori. Notare nella foto le intercapedini del refrigerante. Per sfilare il pignone della catena di distribuzione dall'estremità dell'albero motore con un estrattore, si può proteggere il foro filettato con la stessa brugola di fissaggio del pignone parzialmente avvitata.



gno permette di intervenire senza particolari difficoltà. Oltre alle solite norme di officina non sono in realtà necessari molti attrezzi particolari. Il motore K100, nel pieno rispetto della tradizione germanica, è decisamente semplice, quanto meno per ciò che riguarda la scomposizione ed il rimontaggio; molto più rigoroso è il controllo delle varie componenti soggette ad usura. Tutta la meccanica si smonta con l'ausilio di pochissimi attrezzi comuni; fanno eccezione solo alcuni utensili speciali indispensabili, che comunque si trovano abbastanza facilmente nei negozi oppure si possono realizzare da sé. Ci riferiamo ai due attrezzi per regolare il gioco valvole (ma vedremo che ne basta solo uno), alla spina per centrare, al rimontaggio, al disco della frizione ed alla piastra per immobilizzare il piatto portadisco della medesima, qualora lo si voglia staccare dall'albero ausiliario.

Per il resto serve solo una chiave Torx TX 30 per allentare le viti che vincolano la scatola della frizione e la solita serie di chiavi a bussola, a brugola e poligonali nelle misu-

di ser-
viti è
foto.
entano,
passa-
di un
er volta,
dine.

in bas-
nto pas-
lato del
nuovere
ma cosa,
stacca il
recupera
Nella fo-
numera-
ndo l'or-

re senza
e alle so-
sono in
pezzi par-
el pieno
germani-
te, quan-
uarda la
ntaggio;
controllo
sogette
canica si
ochissimi
eccezione
ziali indi-
e si trova-
e nei ne-
realizzare
e attrezzi
ivole (ma
olo uno),
al rimon-
zione ed
illizzare il
nedesima,
ccare dal-

re europee (10, 13, 17 ecc.). Tutte le operazioni sono anche agevolate dalla mancanza di accoppiamenti forzati, se si eccettua il cassetamento della frizione, che talvolta a causa dello sporco accumulato può risultare un po' "duro" e richiedere l'uso di un estrattore. Vista la disposizione della meccanica, è possibile intervenire anche in maniera approfondita senza che si renda necessario rimuovere il propulsore dal telaio: in realtà anche questa operazione non è difficoltosa perché tutto il blocco motore - cambio - trasmissione finale si stacca dal telaio cui è appeso. L'unico vero problema può essere rappresentato dal... peso di tutto il complesso, che arriva a circa 80 kg. La sola avvertenza da seguire riguarda l'ordine dei vari pezzi, perché trattandosi di un quattro cilindri, non si devono confondere le parti tra loro. La stessa BMW aiuta molto perché numerosi particolari sono numerati, ma non è male segnare con un pennarello le posizioni di ciascun componente, che se non verrà sostituito dovrà tornare a lavorare nella posizione originaria. Vista la notevole mole, si può intervenire sul blocco motore senza che sia strettamente necessario un supporto specifico (peraltro utile).

I CONTROLLI

Una volta scomposto il motore o la parte che ci interessa procediamo con i controlli di rito riguardanti lo stato di usura e le condizioni generali dei pezzi in esame. Le prescrizioni della BMW sono molto complete e riguardano tutti gli accoppiamenti mobili.

TESTATA E DISTRIBUZIONE

Il gioco radiale degli alberi a camme nei relativi supporti deve essere compreso tra 0,027 e 0,061 mm; il cerchio di base degli eccentrici ha un diametro di 30 mm mentre

A lato, si possono quindi rimuovere i cappelli di biella dopo aver svitato i relativi dadi con una chiave da 14 mm.

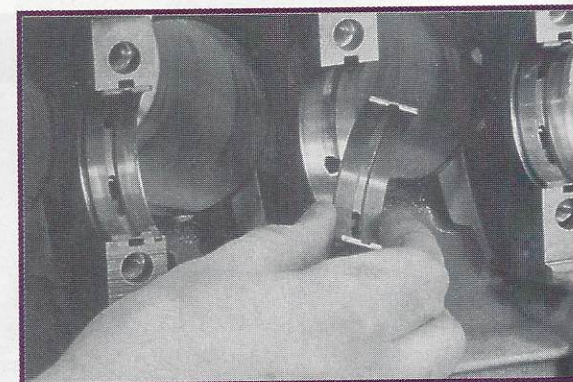
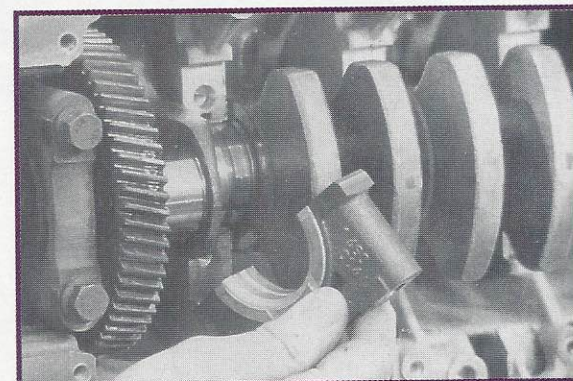
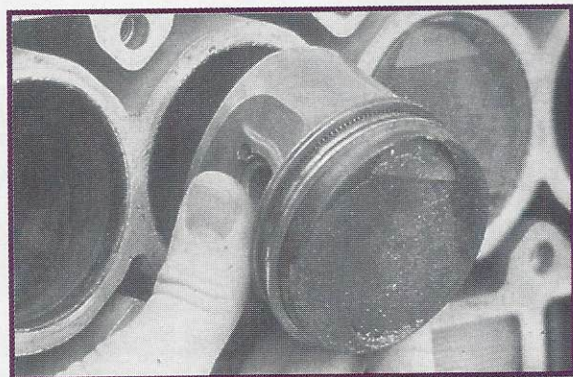
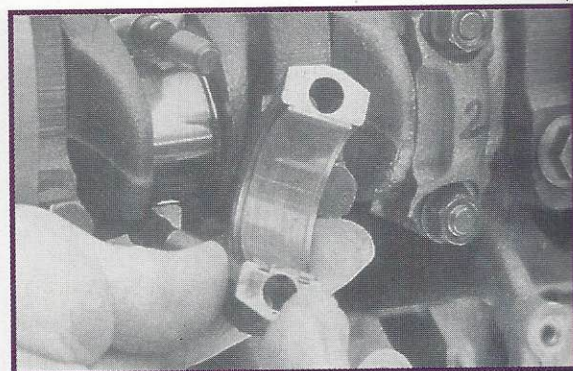
Sotto, i singoli gruppi biella-pistone si sfilano dai cilindri dopo aver spinto in questa direzione la biella, dapprima facendo ruotare l'albero fino al PMS, poi con l'ausilio di un'astina di legno o in lega leggera, per non danneggiare la biella cui ci si appoggia ma soprattutto il delicato cuscinetto che è ancora montato (quest'ultimo comunque non si deve toccare con alcun utensile).

Nella terza foto, tolte le bielle e i pistoni, si smontano i cappelli di banco dopo aver allentato le viti nell'ordine precedentemente illustrato. La foto mostra il cappello n°4 che è quello dotato di spallamento per la regolazione del gioco assiale dell'albero.

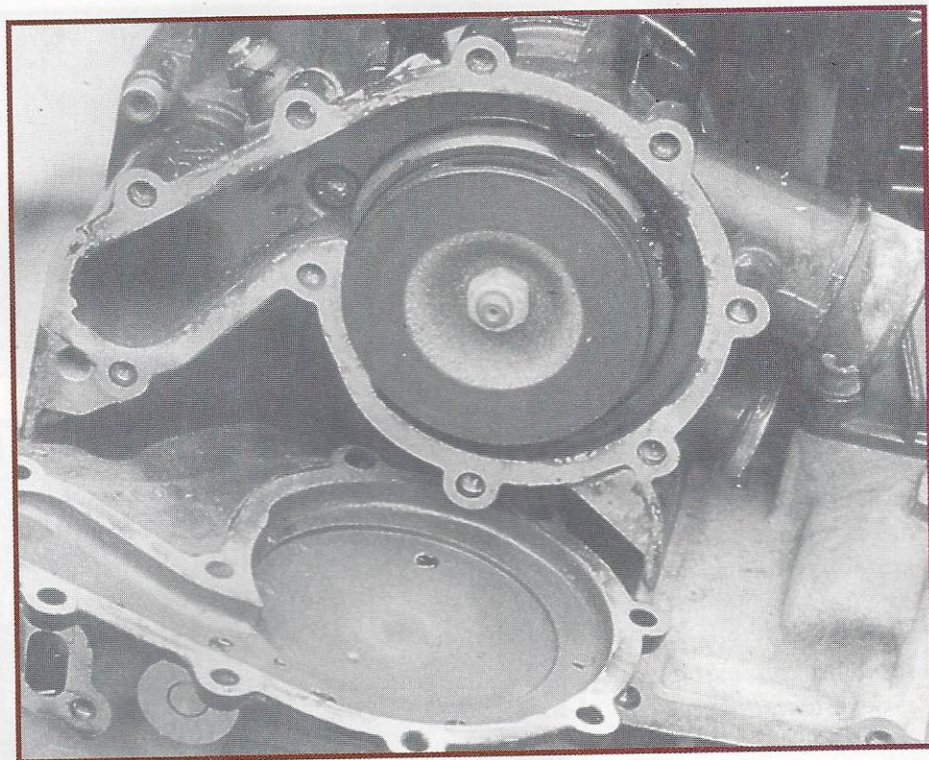
Nell'ultima foto, dopo aver sollevato l'albero rimuovere i semicuscinetti dal basamento, per non rischiare di danneggiarli durante le successive operazioni. Naturalmente anche questi componenti vanno contrassegnati per poterli rimontare nella posizione originaria (salvo si sostituiscono).

l'altezza delle camme (cerchio di base più lobo) vale 39,39. Passiamo ora alle valvole: il gioco valvole-guida vale per l'aspirazione 0,025-0,055 mm, ed è ottenuto con uno stelo da 6,96-6,975 mm in

un foro guida da 7,000-7,015 mm. Per lo scarico invece il gioco standard vale 0,04-0,07 mm, ed è ottenuto con uno stelo valvola da 6,945-6,970 in un foro guida uguale al precedente. In questo

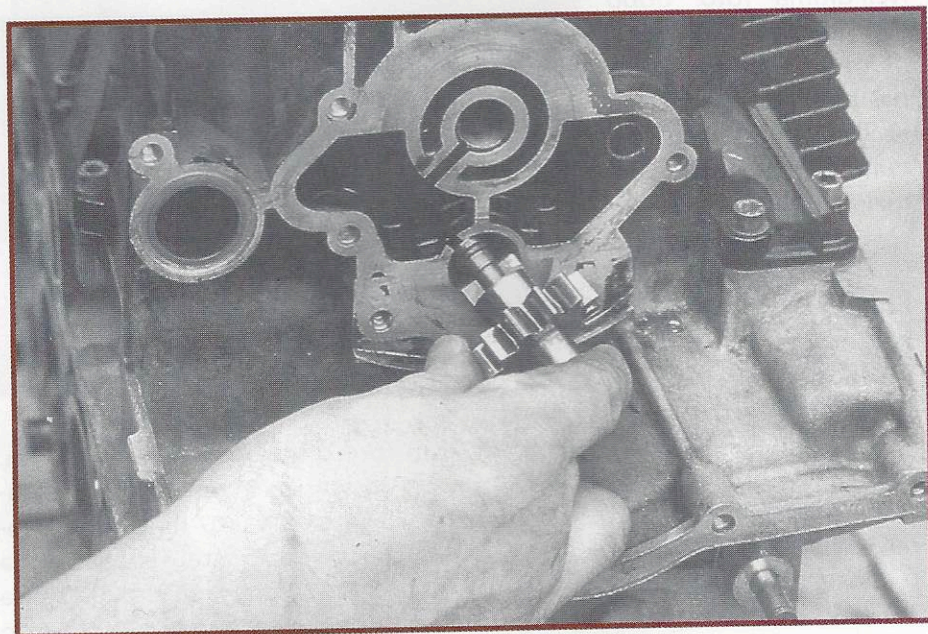
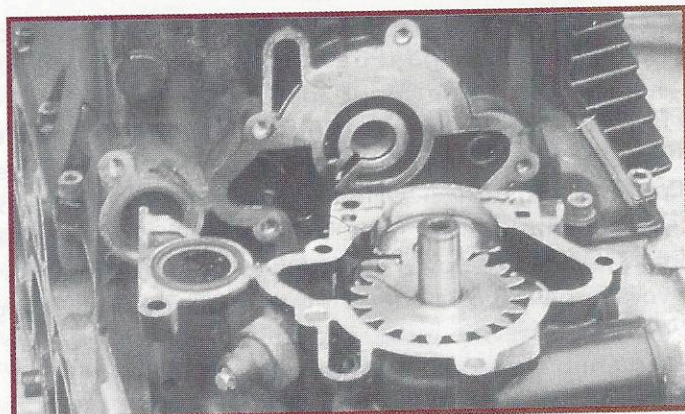
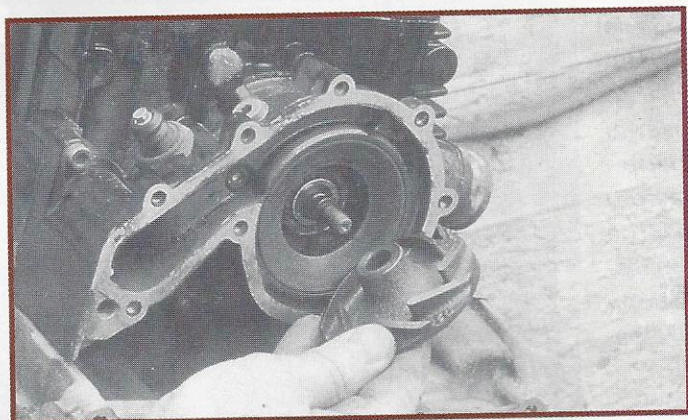


na chiave
le viti che
a frizione
a bussola,
elle misu-



A lato, per smontare il complesso delle pompe è innanzitutto necessario rimuovere il coperchio di quella del refrigerante. Anche in questo caso, non troviamo guarnizioni di sorta; al rimontaggio si userà un adatto sigillante.

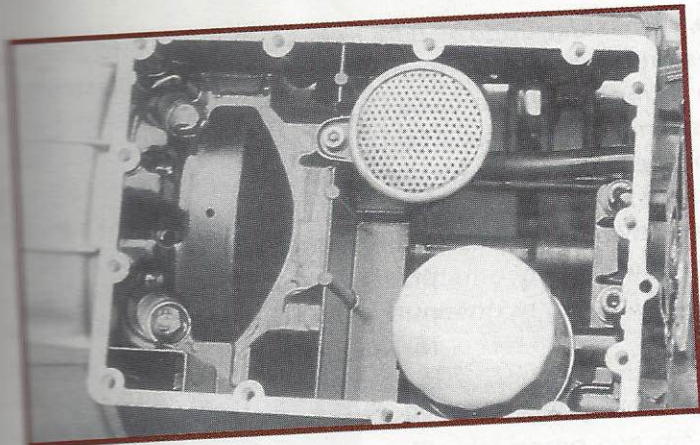
modo nel caso si sostituisca una guida si può utilizzare per l'alesatura il medesimo utensile sia per l'aspirazione che per lo scarico. Il gioco limite è fissato in 0,15 mm per entrambe le valvole, e così pure l'eccentricità dei funghi, da rilevare facendo ruotare le valvole appoggiate in un blocco a V: non si deve superare un'eccentricità di



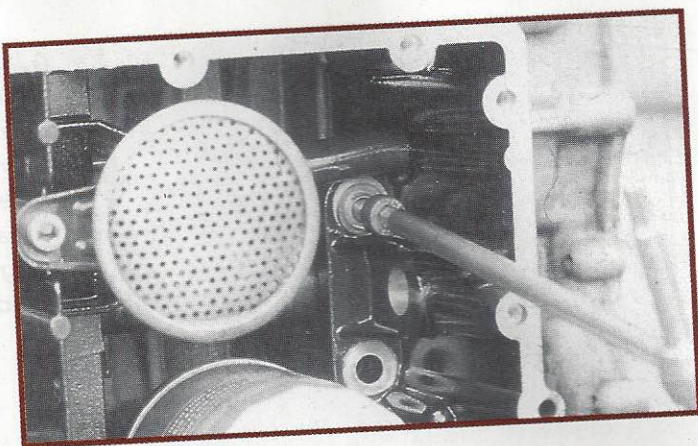
Al centro a sinistra, si allenta il dado della girante e si sfila la stessa dal perno.

Al centro a destra, svitate tutte le brugole (attenzione a quelle che si trovano nascoste nella spirale della pompa) si può staccare il corpo centrale con la pompa dell'olio.

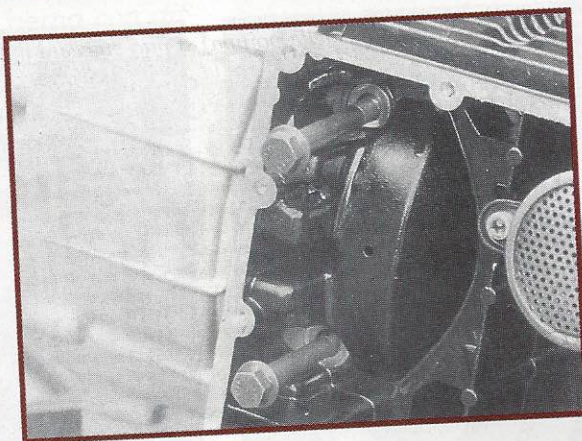
A lato, la ruota dentata conduttrice della pompa del lubrificante rimane calettata sull'estremità dell'albero ausiliario e può essere sfilata a mano.



Sopra a sinistra, il coperchio inferiore della coppa dell'olio è privo di guarnizione: si nota chiaramente la suchiuola di aspirazione ed il filtro a cartuccia. Quest'ultimo può naturalmente essere anche svitato (con l'apposita chiave) attraverso il piccolo coperchio previsto, senza togliere tutta la coppa!

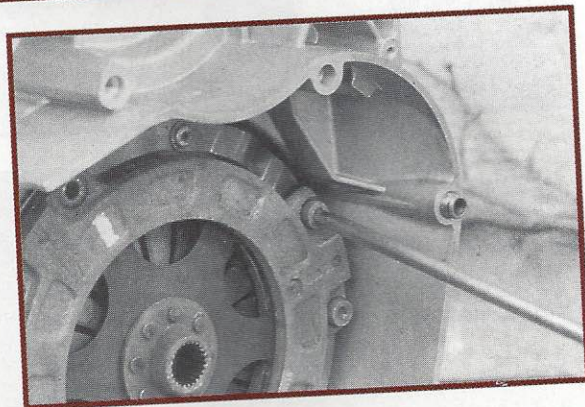


A lato, e queste sono le due viti M10 posteriori. Naturalmente oltre alle quattro viti interne citate, si deve svitare la serie di brugole M6 posta all'esterno.

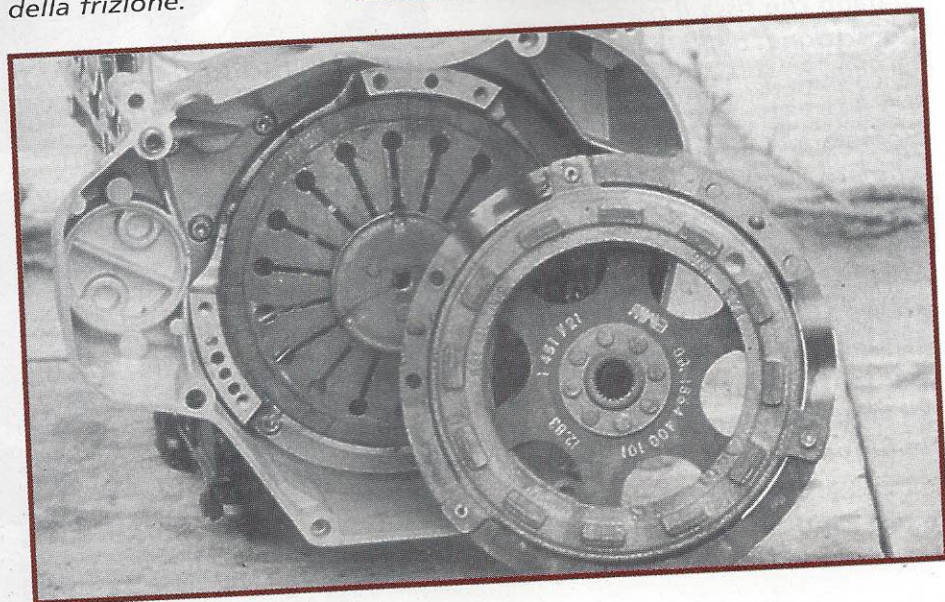


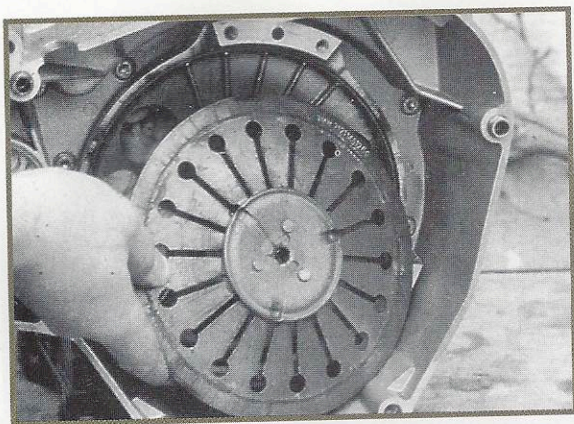
Sopra a destra, per staccare la coppa dell'olio vera e propria dal basamento si devono innanzitutto togliere le quattro viti interne: qui vediamo le due brugole M8 anteriori.

A destra, la coppa olio è vincolata con una spina alla scatola frizione, per cui si deve staccare quest'ultima prima di smontare il resto. Iniziamo togliendo le sei brugole M8 che fissano il disco di appoggio e lo spingidisco al piatto della frizione.



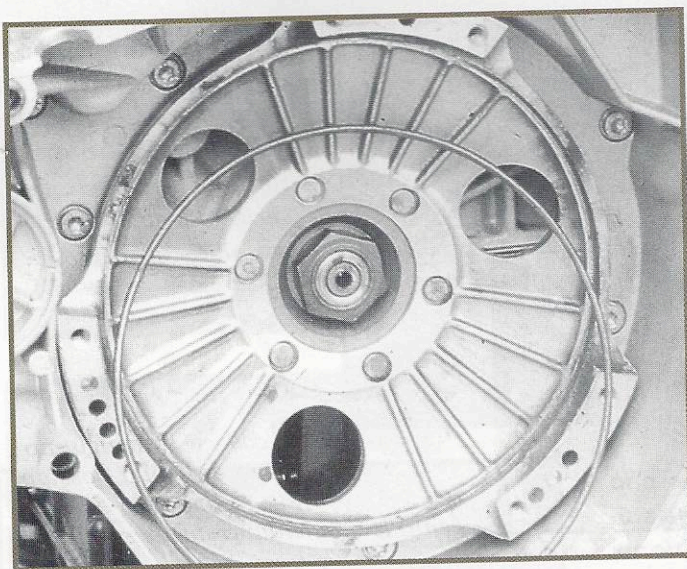
In basso, rimosse le sei brugole si potrebbe staccare a mano tutto il gruppo del piatto, ma spesso è necessario un estrattore perché oltre alle viti ci sono tre spine, che talvolta risultano piuttosto dure da sfilare dal sottostante piatto in lega leggera.





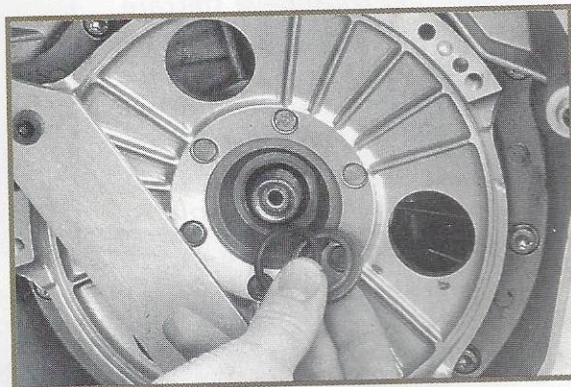
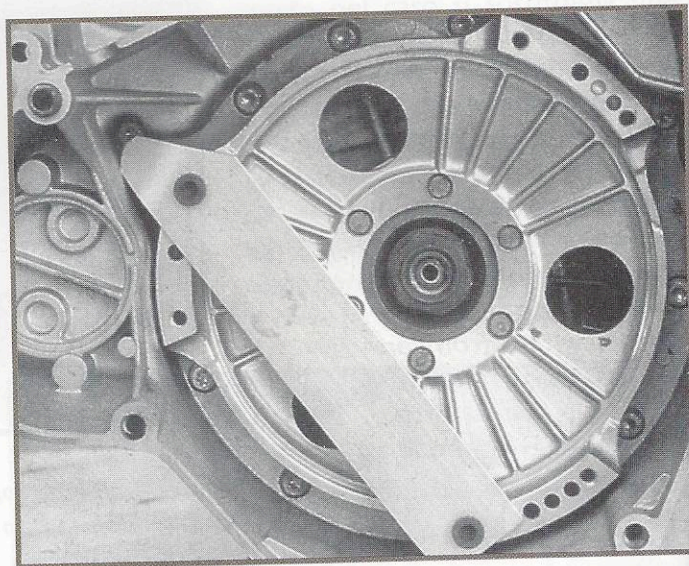
A lato, dietro al gruppo disco-spingidisco troviamo la molla a tazza di pressione, che è semplicemente appoggiata nella sede. Al rimontaggio, attenzione al verso giusto!

0,03 mm. Sempre per entrambe le valvole lo spessore dell'estremità del fungo (sotto la superficie di tenuta a 45°) vale 1,35-1,65 mm, con limite di usura fissato in 1 mm. L'interferenza di piantaggio delle guide nella testata è compresa tra 0,018 e 0,044 mm, ottenuti con guide da 13,036-13,044 forzate in fori da 13,000-13,018; in caso di necessità sono disponibili a ricambio guida-valvole mag-

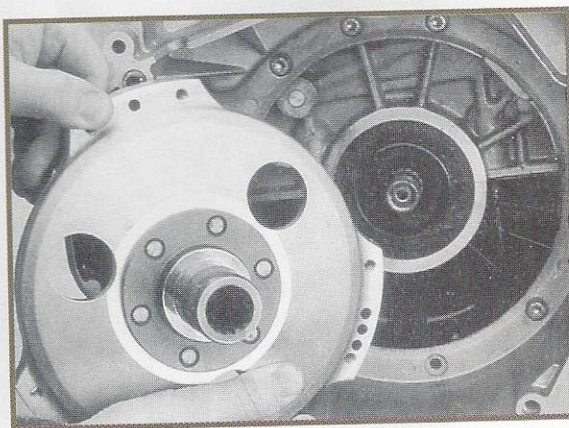


Sopra, l'anello metallico, sul quale appoggia la molla, si rimuove a mano, scalzandolo dal piatto sottostante.

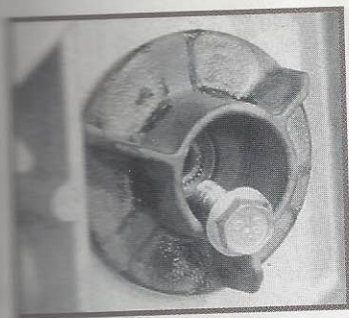
A destra, per allentare il dado che fissa il piatto frizione dell'albero ausiliario, è necessario un attrezzo a piastra come quello della foto, che appoggiandosi alle pareti della scatola impedisca la rotazione del piatto cui è imbullonato. Ne abbiamo costruito uno in lega leggera per far sì che nel punto di appoggio non rovini la fusione.



A lato, con una chiave a tubo o a bussola da 30 mm si allenta il dado (è necessario uno sforzo considerevole) e sotto di esso troviamo una rondella con gradino (prendere nota della disposizione) ed un anello O-R.



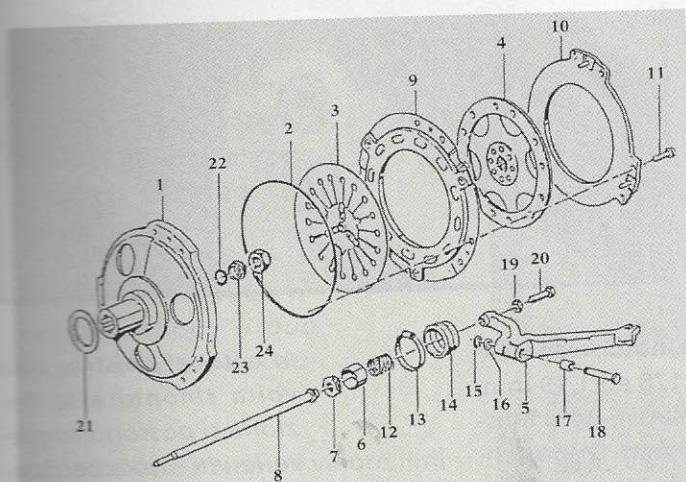
Sotto, il piatto della frizione si sfilava senza problemi dall'albero ausiliario. Se per qualche motivo l'accoppiamento scanalato è un po' "duro" si può utilizzare un comune estrattore a tre bracci da impegnare nei fori del piatto.



A sinistra, passiamo alla zona superiore della scatola frizione, ed allentiamo le viti di fissaggio del giunto elastico che trascina l'alternatore (nella foto abbiamo già tolto gli elementi in gomma).



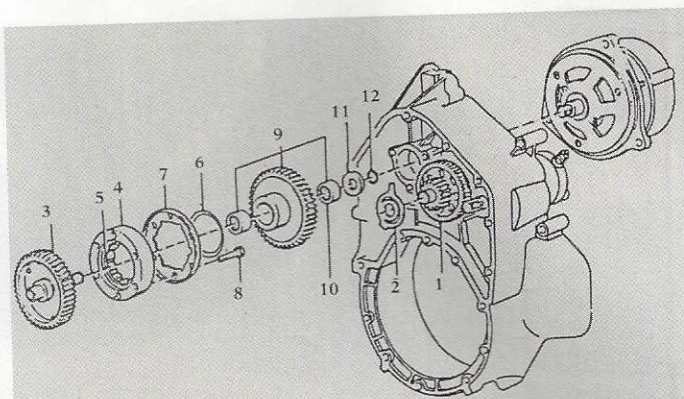
A lato, anche in questo caso se il semigiunto si sfilava dal perno con difficoltà possiamo usare un estrattore, puntato sulla vite centrale momentaneamente reinserita.



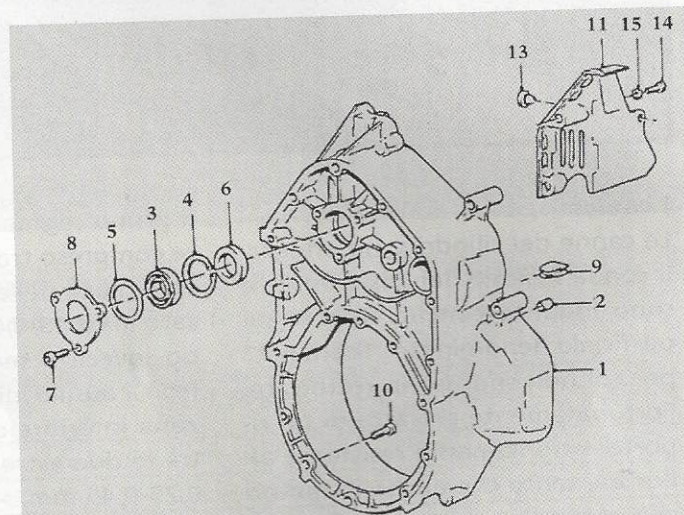
Vista esplosa del gruppo frizione: 1) piatto frizione; 2) anello di appoggio molla; 3) molla a tazza; 4) disco guarnito; 5) leva frizione; 6) boccola del puntale di disinnesto; 7) cuscinetto reggispingita; 8) astina di disinnesto; 9) piatto spingidisco; 10) piatto di appoggio del disco; 11) vite a brugola M8; 12) molla; 13) fascetta del soffiato parapolvere; 14) soffiato parapolvere; 15) anello elastico diametro 8x0,8 mm; 16) rondella diametro 8 mm; 17) guscio di rullini; 18) perno leva frizione; 19) controdado M8 del registro frizione; 20) vite M8 del registro frizione; 21) rondella in materiale plastico; 22) anello O-R diametro 19x4 mm; 23) rondella di appoggio; 24) dado M20 x 1,5 mm con intagli per il bloccaggio (da sostituire ad ogni revisione).

giorate di 0,2 mm. Anche le sedi valvola si possono rimpiazzare con altre maggiorate di 0,2 mm; nel caso si sostituisca una sede è necessario cambiare anche la gui-

davalvola corrispondente; per l'operazione si deve portare la testata ad una temperatura di 220-240 °C, e raffreddare la nuova sede in azoto liquido. La lunghezza libera

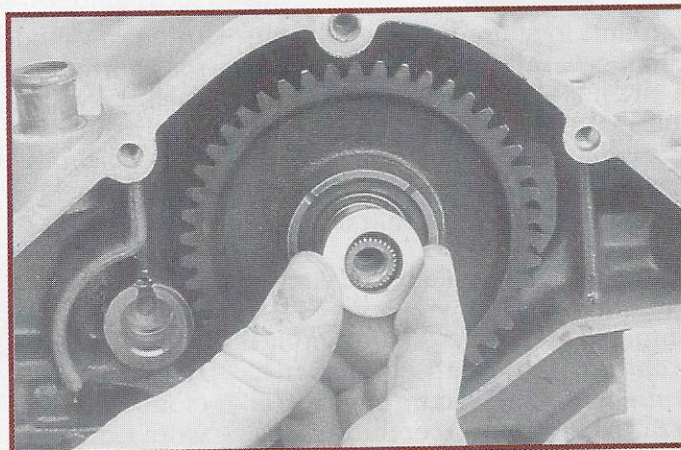
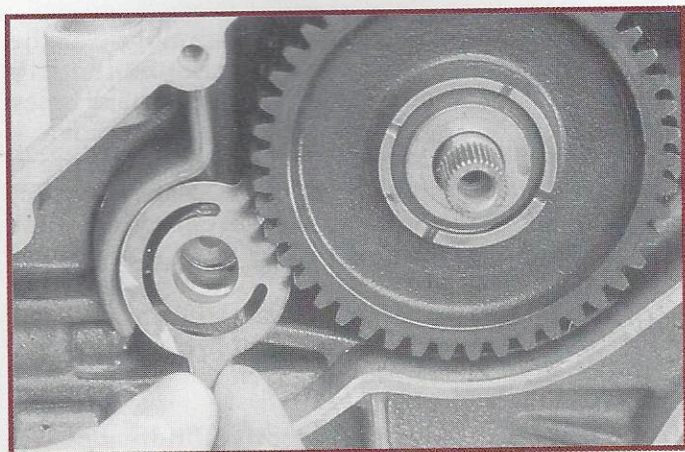
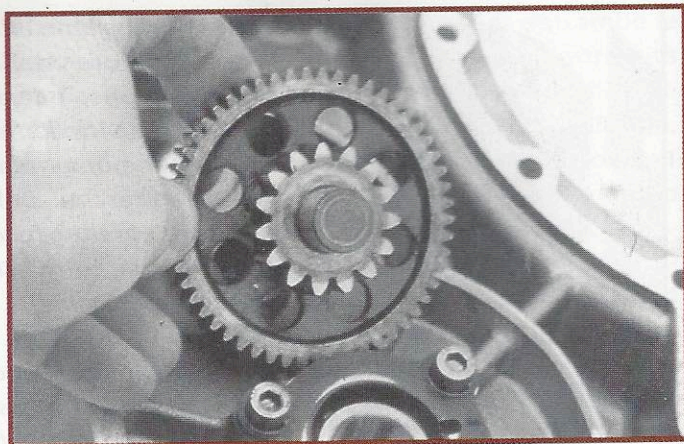
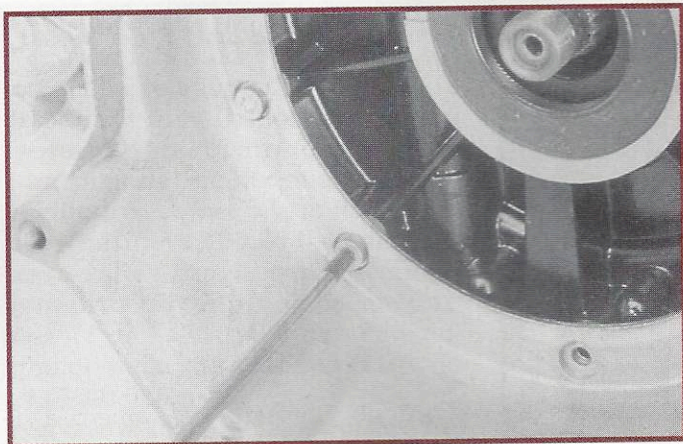


Vista esplosa del gruppo alternatore: 1) albero e pignone della riduzione del motorino di avviamento; 2) rasamento elastico; 3) pignone della ruota libera dell'avviamento; 4) corpo centrale della ruota libera; 5) rulli della ruota libera; 6) molla a tazza; 7) coperchio della ruota libera; 8) vite M6 x 25 mm; 9) ruota folle; 10) astuccio a rullini 20x26x12 mm; 11) spallamento; 12) anello O-R diametro 14x1,6 mm.



Complessivo della scatola frizione: 1) carter frizione; 2) bussola di posizionamento della scatola cambio; 3) cuscinetto a sfere 20x42x12 mm; 4) anello elastico diametro 42x1,75 mm; 5) rondella bombata; 6) paraolio 26x42x5,5/7 mm; 7) brugola M6 x 12 mm; 8) flangia; 9) tappo di gomma; 10) vite Torx M6 x 25 mm; 11) coperchio; 13) tampone di gomma; 14) vite M5 x 12 mm; 15) rondella diametro 5,3 mm.

delle molle valvole è di 44,5 mm; per un ulteriore controllo si deve ottenere una lunghezza di 29 mm comprimendole con una forza compresa tra 740 e 800 N.



I CILINDRI

Le canne dei cilindri sono integrali con la fusione del basamento, e sono indurite con un riporto superficiale denominato "Scanimet" per cui non si possono rettificare. Fortunatamente si tratta di un riporto estremamente resistente all'usura, tanto che anche in motori che avevano percorso alti chilometraggi sono ancora ben visibili le tracce "incrociate" della levigatura finale. In ogni caso l'alesaggio standard, rilevato con diverse misure e tre livelli nella canna ed in direzioni incrociate, è compreso tra 66,975 e 67,005 mm.

I PISTONI

Questo propulsore può montare due tipi di pistoni: quelli forniti dalla Mahle nelle selezioni A (diametro 66,966-66,980 mm) e B (diametro 66,976-66,990 mm).

Il gioco di montaggio vale 0,03-0,04 mm, e quello limite 0,08 mm.

Il primo segmento ha uno spessore compreso tra 1,178 ed 1,19 mm, ed il gioco nella relativa gola è fissato in 0,013-0,027 mm. Disponendo invece il segmento in quadro (con l'ausilio di un pistone) nella zona inferiore del cilindro, la luce tra le due estremità è misurata in 0,25-0,45 mm.

Stesso valore anche per il secondo segmento di tenuta, che ha uno spessore di 1,478-1,490 mm ed è accoppiato nella sua sede con un gioco di 0,012-0,026 mm. Il segmento raschiaolio ha uno spessore di 2,975-2,990 mm e il gioco nella gola è compreso tra 0,02 e 0,045 mm; infine la luce tra le estremità deve risultare compresa fra 0,20 e 0,45 mm. Il gioco spinotto-pistone misura 0,002-0,010 mm, quello spinotto-piede di biella 0,015-0,024 mm.

LE BIELLE

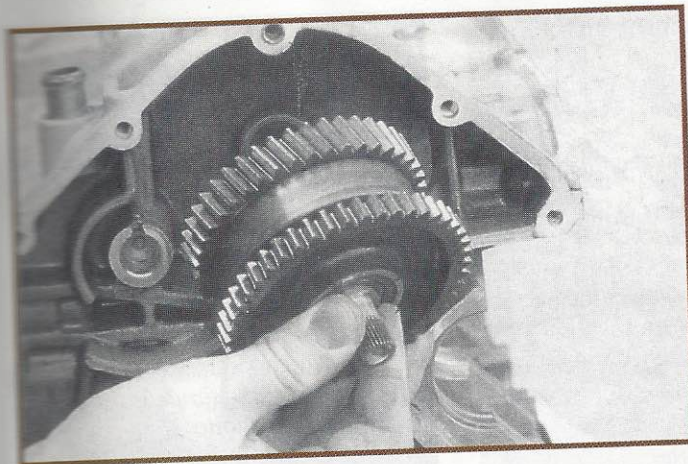
Il diametro del foro della boccia del piede di biella è compreso tra

In alto a sinistra, una volta smontata la frizione si possono togliere le viti Torx che fissano la scatola al basamento, e quindi la scatola stessa (che come al solito è priva di guarnizione).

In alto a destra, sotto alla scatola troviamo la riduzione dell'avvicinamento elettrico, che si sfilava a mano.

Al centro a sinistra, e sotto a questa riduzione c'è un rasamento elastico.

Al centro a destra, sul perno della ruota libera troviamo dapprima un altro rasamento...



Sopra... quindi si può rimuovere a mano tutto il complesso.

In alto a destra, a questo punto la coppa dell'olio può essere smontata senza problemi: attenzione alla coppia di O-R dei passaggi dell'olio.

Al centro, una volta rimossa la coppa si può accedere all'albero ausiliario.

18,015 e 18,020 mm, il valore limite è fissato in 18,040 mm.

Le boccole usurate si possono sostituire, piantandone una nuova nella biella e successivamente alesandola al diametro prescritto: il foro nella biella misura 20,000-20,020 mm e quindi con una boccola dal diametro esterno di 20,06-20,10 mm si realizza l'interferenza necessaria di 0,04-0,010 mm.

Lo spessore delle teste di biella è compreso fra 21,883 e 21,935 mm, la larghezza dei perni di manovella vale invece 22,065-22,195 mm e quindi il gioco assiale delle bielle tra i bracci di manovella diventa 0,130-0,132 mm.

Per esigenze di bilanciamento dell'albero, la massa di ciascuna biella non deve differire di più di 4 grammi da quella delle altre.

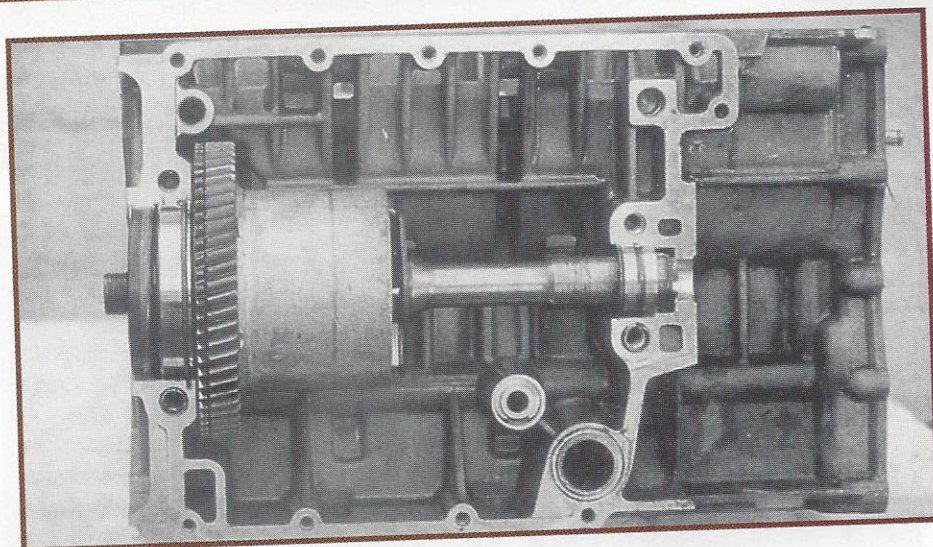
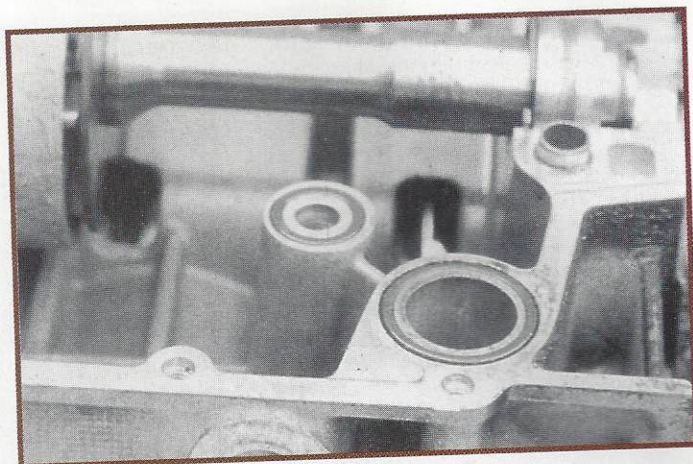


TABELLA A MISURE DEI PERNI DI BANCO E DI MANOVELLA
Perni di banco e relativi cuscinetti: diametro nominale 45 mm

Colore della selezione	Standard	1° minorazione -0,25 mm	2° minorazione -0,5
Bianco	da 44,976 a 44,984	da 44,729 a 44,734	da 44,476 a 44,484
Verde	da 44,984 a 44,992	da 44,734 a 44,742	da 44,484 a 44,492
Giallo	da 44,992 a 45,000	da 44,742 a 44,750	da 44,492 a 44,500

Perni di manovella e relativi cuscinetti: diametro nominale 38 mm.

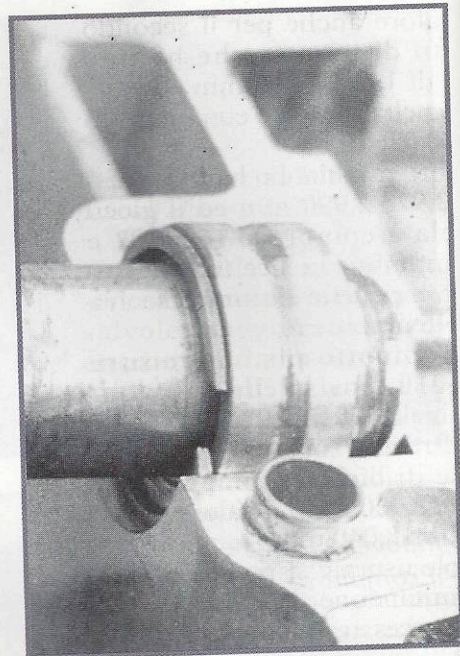
Colore della selezione	Standard	1° minorazione -0,25 mm	2° minorazione -0,5
Bianco	da 37,976 a 37,984	da 37,726 a 37,734	da 37,476 a 37,484
Verde	da 37,984 a 37,992	da 37,734 a 37,742	da 37,484 a 37,492
Giallo	da 37,992 a 38,000	da 37,742 a 37,750	da 37,492 a 37,500

Nel caso si sostituisca una biella è necessario controllarne la massa, ed in mancanza di un pezzo nuovo appartenente alla medesima classe di peso di quello da sostituire è ammesso l'utilizzo di una

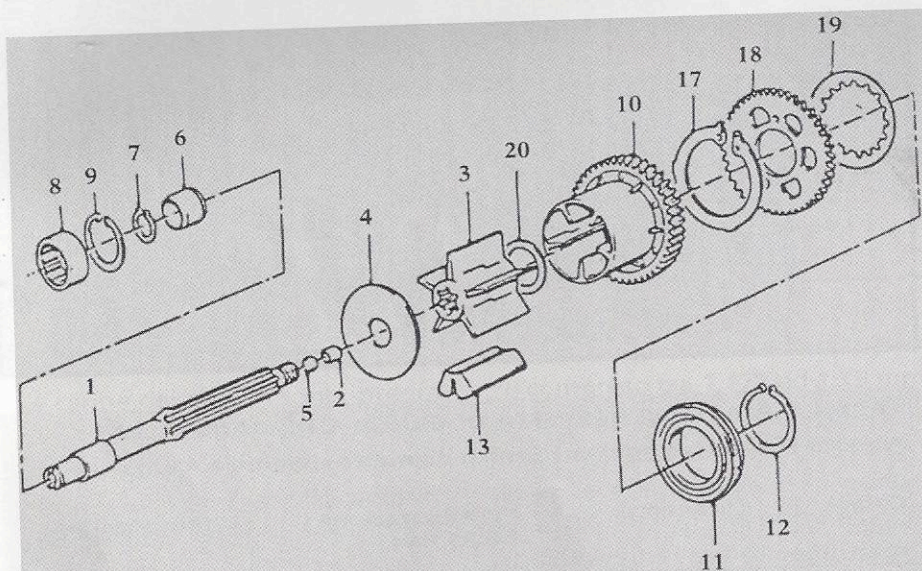
biella più pesante, opportunamente alleggerita tramite molatura del fusto nelle zone che appaiono già lavorate. Naturalmente il materiale va' asportato in maniera uniforme su tutto il pezzo

TABELLA DELLE COPPIE DI SERRAGGIO DEGLI ACCOPPIAMENTI FILETTATI

Dadi M6 cappelli alberi a camme	9 Nm
Viti M10 fissaggio ruote dentate alberi a camme	54 Nm
Viti M10 fissaggio pignone catena distribuzione	50 Nm
Viti M6 coperchio alberi a camme	6 Nm
Viti testata	vedi "rimontaggio"
Viti cappelli di banco	50 Nm
Viti cappelli di biella	vedi "rimontaggio"
Dado girante pompa refrigerante	21 Nm
Vite M8 del giunto elastico alternatore	33 Nm
Dado M20x1,5 piatto frizione	vedi "rimontaggio"
Viti M8 portadisco frizione	21 Nm
Viti fissaggio coppia olio + albero ausiliario anteriori	21 Nm
Viti fissaggio coppia olio + albero ausiliario posteriori	40 Nm
Viti M6 fissaggio coppa olio esterne	6 Nm
Viti M6 coperchio coppa olio e filtro	6 Nm
Viti attacchi motore-telaio	32 Nm
Tappo valvola limitatrice pompa olio	24 Nm
Sensore pressione olio	44 Nm
Tappo scarico olio	18 Nm
Tappo scarico refrigerante	9 Nm
Dadi M8 fissaggio ghiere scarichi	16 Nm



Sopra, al rimontaggio prestare attenzione agli anelli di arresto dei cuscinetti dell'albero ausiliario: le loro estremità vanno disposte in corrispondenza del piano del basamento, come chiaramente illustrato nella foto.



Completivo dell'albero ausiliario: 1) albero; 2) bussola 6x12x12 mm; 3) parte interna del parastrappi; 4) rondella di base; 5) tappo; 6) anello interno del cuscinetto (22x26x20 mm); 7) anello elastico; 8) cuscinetto a rullini 26x34x16 mm; 9) anello di arresto diametro 34 mm; 10) ruota dentata solidale con il corpo esterno del parastrappi; 11) cuscinetto a sfere 50x80x16 mm; 12) anello di arresto diametro 50x2 mm; 13) blocco di gomma del parastrappi; 17) anello elastico; 18) settore dentato per il recupero gioco; 19) rondella bombata diametro 79 mm; 20) rondella.

ed inoltre è opportuno che il senso di molatura sia longitudinale, per non lasciare rigature trasversali sul fusto come possibili innesci di cricche. Per effettuare questa operazione è comunque opportuno rivolgersi ad uno specialista.

L'ALBERO MOTORE

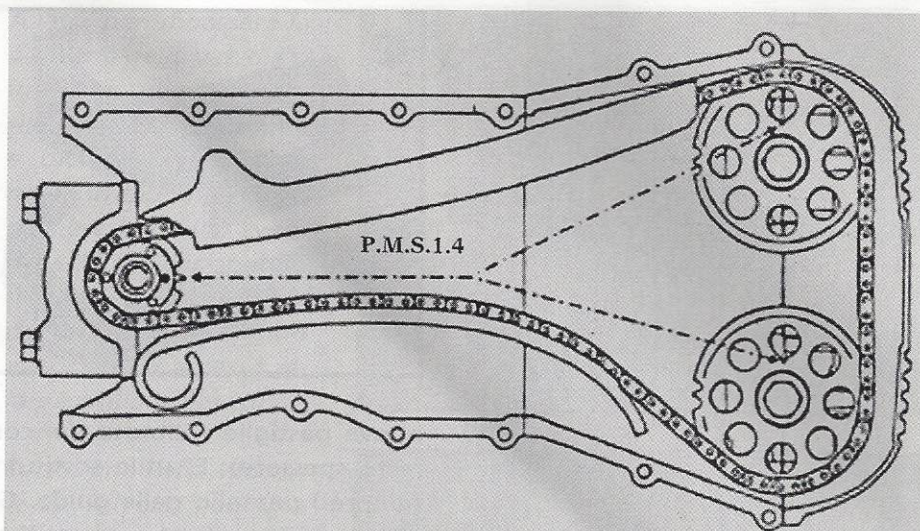
Il gioco assiale dell'albero motore viene regolato con lo spessore del cuscinetto di banco n°4, che è anche l'unico dotato di ralle d'appoggio laterali. Per controllare tale gioco si monta un comparatore sul lato anteriore del basamento e

si rileva la possibilità di spostamento assiale dell'albero, che deve essere compresa tra 0,08 e 0,183 mm.

E' necessario effettuare questo controllo senza che nel basamento sia montato anche l'albero ausiliario, perché quest'ultimo è dotato di un ingranaggio doppio "elastico" che, complice la dentatura elicoidale, impedirebbe i movimenti assiali dell'albero motore. Il gioco diametrico dei perni di banco deve essere compreso tra 0,020 e 0,056 mm, quello dei perni manovella tra 0,030 e 0,066 mm. Per misurare questi giochi si deve impiegare il filo tipo "Plastigauge" e naturalmente serrare tutte le viti dei cappelli di biella e di banco alla coppia prescritta. Se il gioco risulta eccessivo, ciò può essere dovuto all'usura del cusci-

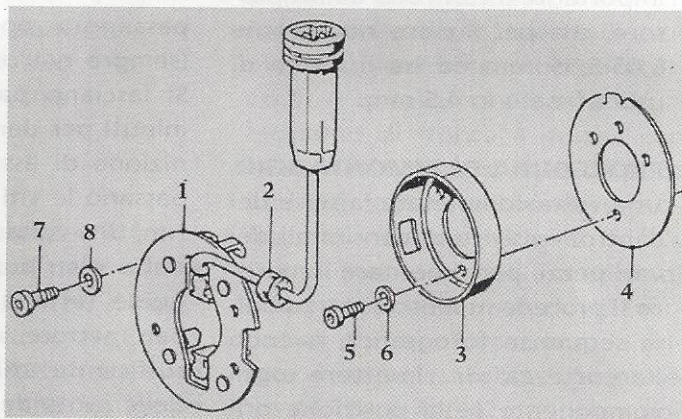
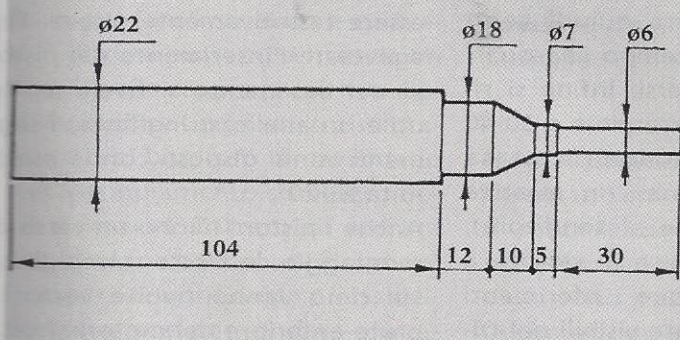
Al centro a sinistra, disegno quotato della spina per centrare il disco guarnito della frizione tra lo spingidisco ed il piatto di appoggio, prima di serrare le sei brugole. Il codolo da 6 mm va inserito nel foro della molla a tazza ed in questo modo il disco guarnito sarà posizionato correttamente. Ricordarsi la disposizione dei segni per l'equilibratura citata nel testo.

Al centro a destra, complessivo del gruppo dei captatori di fase dell'accensione: 1) piatto dei captatori; 2) passafilo; 3) rotore; 4) piastrina; 5) brugola M4 x 10 mm; 6) rondella; 7) brugola M5 x 12 mm; 8) rondella.



Dis. A. Una volta rimontato il motore, si presenta la necessità di mettere in fase la distribuzione: si devono per prima cosa portare al PMS i cilindri 1 e 4, allineando la spina del pignone della catena con il segno OT presente sul basamento (attraverso un'apertura giusto in questa zona si può controllare la posizione della biella n°1). Poi, con l'albero in questa posizione si ruotano gli alberi a camme in modo da allineare le tacche pratiche sulle ruote con il piano della testata, come nella figura. A questo punto si può installare la catena della distribuzione.

Dis. B.



netto a guscio sottile oppure a quella del perno.

Sia i perni di banco che quelli di manovella sono suddivisi in tre selezioni dimensionali, contraddistinte da un punto di vernice bianca, verde o gialla.

Di conseguenza per risalire alla classe di appartenenza del singolo accoppiamento perno-cuscinetto sarebbe sufficiente leggere il codice-colore. Purtroppo per motori con una certa percorrenza all'attivo il colore spesso non è riconoscibile,

per cui si deve misurare con un micrometro il diametro del perno e da lì risalire alla selezione originaria.

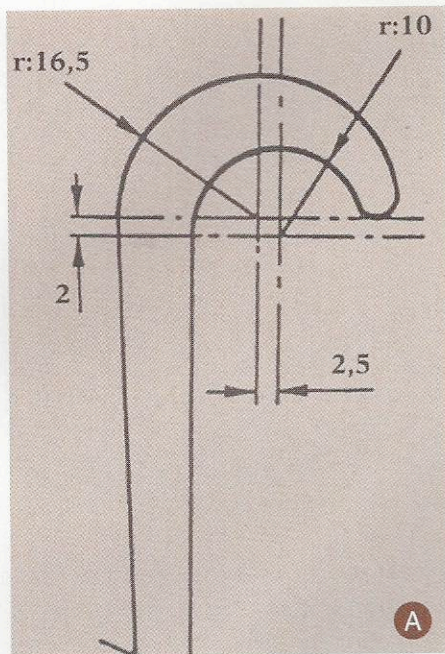
Se il perno è ancora in buone condizioni (oltre al diametro si deve controllare l'ovalizzazione e lo stato delle superfici) si può sostituire solo il cuscinetto con un ricambio ovviamente appartenente alla classe dimensionale corretta. In questo modo si otterrà un gioco compreso tra i limiti.

Se invece è danneggiato anche il

perno si può rettificare l'albero, perché sono disponibili cuscinetti con due minorazioni: -0,25 e -0,50 mm.

Dopo la rettifica l'albero va nitruato; quindi si misurano i vari diametri dei nuovi perni finiti e, dalla tabella (A) allegata, si scelgono i cuscinetti dell'opportuna minorazione e della adatta selezione dimensionale (colore).

E' ovvio che per ciascun cuscinetto vanno sostituite entrambe le metà!



GRUPPO FRIZIONE

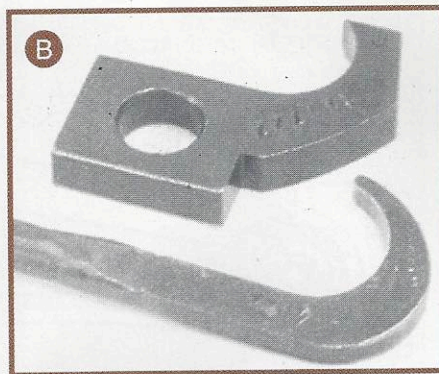
Le sole verifiche prescritte una volta scomposta la frizione riguardano le dimensioni del disco guarnito. Il diametro standard è compreso tra 179 e 181 mm; più importante il controllo dello spessore, che per il disco nuovo vale 5,05-5,55 mm ed ha il limite di usura fissato in 4,5 mm.

PROCEDURA DI RIMONTAGGIO

Una volta completata la serie dei controlli visivi e dimensionali dei vari pezzi, per rimontare il motore si procede in senso contrario alla sequenza fotografica, avendo l'accortezza di rimettere ogni componente nella posizione originale. Lubrificare abbondantemente tutti gli accoppiamenti da montare con olio nuovo, magari miscelato con un po' di grasso al bisolfuro di molibdeno.

TESTATA E DISTRIBUZIONE

Nella testa quindi si devono disporre nelle giuste posizioni le valvole con relative molle, piattelli, bicchierini e pastiglie calibrate (ovviamente si deve controllare il gioco una volta terminato il rimontaggio, se non lo si è già fatto all'inizio, così da poter usare



nuove pastiglie calibrate del corretto spessore). E' utile sostituire sempre i paraolio delle guide. Gli alberi a camme hanno appositi riferimenti per il montaggio delle ruote dentate, ed anche i cappelli dei supporti sono già numerati. Va' naturalmente impiegata una guarnizione della testa nuova, e per il serraggio delle dieci viti si deve seguire questa procedura: dopo averle oliate, nel primo passaggio si serrano le viti (nell'ordine numerato) alla coppia di 15-20 Nm; si procede poi ad un secondo passaggio portando la coppia (sempre nell'ordine) a 30-45 Nm. Si lasciano passare quindi venti minuti per dare tempo alla guarnizione di assestarsi. Infine si ripassano le viti serrandole a 30-40 Nm. Una volta rimontata la catena della distribuzione con relative guide (attenzione al tenditore), per mettere in fase il motore è sufficiente utilizzare i riferimenti delle ruote dentate visibili nel Disegno (A).

Per portare l'albero motore nella corretta posizione (pistoni n°1 e n°4 al PMS) si ruota l'albero con una brugola da 8 mm fino ad allineare la spina di centraggio del rotore dell'accensione con la nervatura orizzontale "OT" presente sul carter. Allineati albero motore e alberi a camme si installa la catena ed il gioco è fatto.

Se non si dispone di una nuova guarnizione del coperchio valvole è sufficiente impiegare un po' di pasta di tenuta.

A-B: la BMW prevede l'utilizzo di una coppia di attrezzi per regolare il gioco valvole: con quello foggiato a gancio si comprime la molla; con l'altro la si mantiene in posizione per sfilare la pastiglia calibrata. In effetti si può utilizzare soltanto il primo (del quale riportiamo il disegno quotato) per entrambe le operazioni.

I PISTONI

I segmenti hanno un verso di montaggio: la scritta TOP praticata presso un'estremità va rivolta verso l'alto; se non è più visibile si deve rivolgere in alto lo smusso interno. Per vincolare gli spinotti si devono obbligatoriamente impiegare anelli elastici nuovi. Prima di infilare i gruppi pistone-biella nei rispettivi cilindri è necessario inserire nelle bielle le relative viti che anche in questo caso devono essere tassativamente nuove. Per agevolare l'inserimento dei pistoni nel basamento si rivela molto utile un anello stringifasce; i segmenti vanno disposti con le estremità a 120°.

Anche i pistoni hanno un verso di montaggio: le frecce stampigliate sul cielo vanno rivolte verso la parte anteriore del motore. I cappelli di banco non si possono confondere perché sono numerati ed il n°4, privo di cifra, è quello con l'appoggio assiale dell'albero.

LE BIELLE

Per serrare le viti di biella (nuove) si deve innanzitutto applicare una coppia iniziale di 15 Nm, quindi impartire il serraggio finale con un'ulteriore rotazione della chiave di 80° utilizzando l'attrezzo apposito BMW oppure, più semplicemente, un disco di cartone con opportuna gradazione. Quando si

posiziona l'albero ausiliario nel basamento prestare attenzione alla disposizione dei due anelli elastici.

LA FRIZIONE

Al rimontaggio del gruppo frizione si devono impiegare un nuovo anello O-R e soprattutto un dado nuovo del piatto. Tale dado va serrato inizialmente a 140 Nm, quindi allentato e di nuovo serrato alla coppia definitiva di 100 Nm. Il piatto porta frizione, lo spingidisco ed il piatto fisso recano ciascuno un segno verniciato: per ottenere la migliore equilibratura del complesso è opportuno montare il tutto mantenendo questi tre segni distanti di 120° l'uno dall'altro. In ogni caso allo smontaggio è bene praticare un nostro riferimento per non trovarci nei guai qualora quelli originali non fossero più visibili. Il disco guarnito della frizione va centrato tra il piatto fisso e lo spingidisco utilizzando l'apposita spina (dis. B); una volta inserita la spina nel foro scanalato e centrato il disco si possono serrare le sei brugole alla coppia prescritta. Applicare infine un po' di grasso grafitato o al bisolfuro di molibdeno nell'accoppiamento scanalato dove si inserirà l'albero di entrata del cambio. Il filtro dell'olio va riempito di lubrificante prima dell'installazione per rendere più rapida l'entrata in circolo dell'olio stesso all'avviamento; per intervenire su questo componente è necessaria la chiave a tazza BMW, che però è uguale a quella del filtro olio della Volkswagen Golf (prima serie) ed è reperibile nelle utensilerie. Nel caso si abbia qualche difficoltà a farla entrare nel foro del filtro è sufficiente tornirne via 1-1,5 mm sul diametro. Ricordare che per il controllo della fasatura e del gioco valvole l'albero motore va sempre ruotato in senso antiorario.

A lato, per abbassare la punteria della valvola si inserisce quindi l'utensile tra albero a camme e bicchierino, e lo si ruota in modo da comprimere la molla; avendo cura di appoggiare l'utensile solo sul bordo del bicchierino si può avere libero accesso alla pastiglia calibrata.

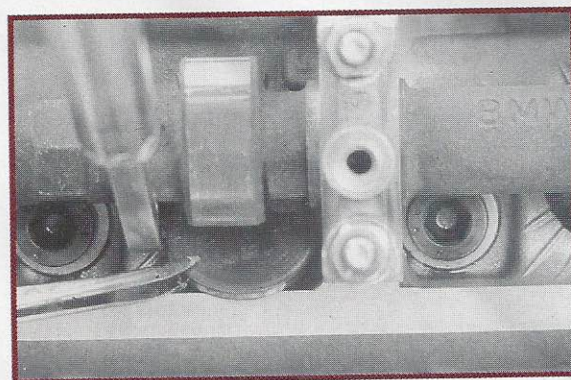
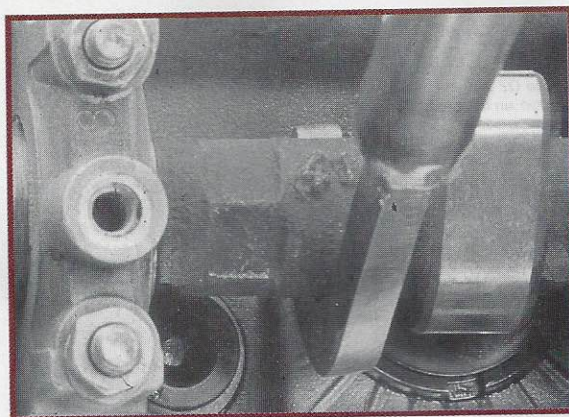
Sotto, una volta bloccata la valvola, con una pinzetta si sfilava la pastiglia, aiutandosi nell'operazione con l'intaglio previsto nel bicchierino che consente l'introduzione di un piccolo cacciavite. Per regolare il gioco si monta una nuova pastiglia dallo spessore adatto, calcolato in base al gioco misurato, a quello corretto (aspirazione 0,15 mm; scarico 0,20 mm) ed allo spessore della vecchia pastiglia.

NOTE SULLE MISURAZIONE

Come abbiamo visto, nelle norme di controllo dei vari pezzi si devono effettuare misure che, dalla Casa, sono riportate con tre cifre decimali, ovvero che tengono conto anche dei millesimi di millimetro.

Chiunque abbia un po' di esperienza meccanica sa bene però che per l'appassionato ed anche per un'officina attrezzata è molto difficile, per non dire impossibile, effettuare misure apprezzando anche il millesimo di millimetro, perché per queste operazioni sono necessarie non solo strumentazioni molto sofisticate, ma addirittura appositi locali controllati (sale termostatiche).

Di conseguenza ci si deve accon-



tentare di rilevare misure che apprezzino solo il centesimo di millimetro utilizzando i normali strumenti (micrometri, comparatori ecc.). A questo punto, quando ci troviamo di fronte a misure con tanto di millesimi si deve un poco barbaramente... arrotondare la cifra, facendo di necessità virtù. Quindi nel caso, per esempio, di un perno di banco selezione "verde" di prima minorazione, la misura "esatta" sarebbe compresa tra 44,734 e 44,742 mm: non potendo avere questo grado di precisione, con il micrometro leggiamo solo 44,74 mm e vediamo che la misura "cade" nel campo citato. Se invece leggiamo 44,73 possiamo classificare questo perno come selezione "bianca", che è compresa tra 44,726 e 44,734 mm. Non è il massimo della precisione, ma in tante occasioni non si può fare altrimenti: l'unico consiglio per migliorare il lavoro riguarda la temperatura ambiente (pezzi compresi), che deve essere possibilmente pari o prossima a 20°C. ■