

Manutenzione BMW R1150RT 2001

Revisione del motore R1150RT 2001 (86.000 km)

Il aggiornamento dicembre 2009

by Ezio51

Bibliografia:

- Manuale d'officina **BMW R1150** di **BMW Motorrad**.
- Manuale francese "**BMW R1150**" di "**Revue Moto Technique**".
- Articolo della rivista **Mototecnica**. "**R1100 Motore Boxer Analisi e Smontaggio**"
- Luigi: **Attrezzo speciale per smontaggio bielle e bronzine**
<http://www.quellidellelica.com/vbforum/showthread.php?t=106001&highlight=Smontaggio+bielle>
- R90S: **Parere su valvole di scarico 40 mm** <http://www.quellidellelica.com/vbforum/showthread.php?t=144364>
- Claude: **Fotoreport del ripristino di una R65/3** <http://www.quellidellelica.com/vbforum/showthread.php?t=144644>



INDICE

ATTREZZI E MATERIALI NECESSARI	02
IN SALA OPERATORIA	04
SMONTAGGIO DELLA CARENA	05
SMONTAGGIO DEL SERBATOIO DEL CARBURANTE	06
SMONTAGGIO DELLA MARMITTA E COLLETTORI DI SCARICO	07
SMONTAGGIO DEI 2 CORPI FARFALLATI	09
SMONTAGGIO DEI 2 COPERCHI DELLE TESTATE	12
SMONTAGGIO DEL TENDITORE DELLA CATENA DI DISTRIBUZIONE DESTRA	16
SMONTAGGIO DEL CASTELLO DELLA CATENA DI DISTRIBUZIONE DESTRA	16
SMONTAGGIO DEL TENDITORE DELLA CATENA DI DISTRIBUZIONE SINISTRA	18
SMONTAGGIO DEL CASTELLO DELLA CATENA DI DISTRIBUZIONE SINISTRA	20
DISASSEMBLAGGIO DEI 2 CASTELLI DELLA DISTRIBUZIONE	22
CONTROLLI SUI CASTELLI SMONTATI	23
PRE-ASSEMBLAGGIO DEI 2 CASTELLI DELLA DISTRIBUZIONE	24
SMONTAGGIO DELLE 2 TESTATE DESTRA E SINISTRA	25
CONTROLLO DELLA TENUTA DELLE VALVOLE	26
SMONTAGGIO DELLE VALVOLE DALLE TESTATE	27
SMONTAGGIO DEI GOMMINI PARAOLIO DELLE VALVOLE	28
SMONTAGGIO DEI 2 CILINDRI	29
SMONTAGGIO DEI 2 PISTONI E SPINOTTI	30
SMONTAGGIO DEI SEGMENTI	31
SMONTAGGIO DELLE BIELLE	32
PULIZIA TESTATE, VALVOLE E CILINDRI	33
CONTROLLO DELLE VALVOLE E DELLE MOLLE	34
CONTROLLO DEGLI ANELLI DI SEDE VALVOLA	35
SOSTITUZIONE DI UN ANELLO DI SEDE VALVOLA	36
CONTROLLO DI UN GUIDAVALVOLA DI BRONZO	37
SOSTITUZIONE DI UN GUIDAVALVOLA DI BRONZO	38
RIMONTAGGIO DELLE VALVOLE E GOMMINI PARAOLIO NELLA TESTATA	39
CONTROLLO DEI CILINDRI	40
CONTROLLO DEI PISTONI	41
CONTROLLO DEI SEGMENTI E RIMONTAGGIO	42
CONTROLLO DEGLI SPINOTTI	44
CONTROLLO DELLE BIELLE	45
CONTROLLO DEI PERNI DI MANOVELLA	46
ALTRI DATI TECNICI R1150RT PER EVENTUALI ULTERIORI FUTURI CONTROLLI	47
ELENCO DELLE PARTI USURATE DA ORDINARE	48
RIMONTAGGIO DELLE 2 BIELLE	49
PRE-MONTAGGIO DEI CASTELLI SULLE RISPETTIVE TESTATE	50
MONTAGGIO DEL PISTONE DESTRO NEL CILINDRO DESTRO	52
RIMONTAGGIO DEL CILINDRO DESTRO	55
RIMONTAGGIO DELLA TESTATA E CASTELLO SUL CILINDRO DESTRO	56
CAMBIAMENTO DI POSIZIONE DEL MOTORE PER LAVORARE SUL LATO SINISTRO	59
RIMONTAGGIO DELLA TESTATA E CASTELLO SUL CILINDRO SINISTRO	60
CONTROLLO DELLA FASATURA DELLA DISTRIBUZIONE	61
REGISTRAZIONE DEI BILANCIERI E VALVOLE	63
CHIUSURA DELLE TESTATE	64
RIMONTAGGIO DELLO SCARICO	65
RIMONTAGGIO DEI CORPI FARFALLATI	67
RIMONTAGGIO DEL SERBATOIO DEL CARBURANTE	70
RIALLINEAMENTO DEI CORPI FARFALLATI	71
RESET DELLE MEMORIE DIFETTI DELLE CENTRALINE MOTRONIC 2.4 E ABS-III	74
RIMONTAGGIO DELLA CARENA	75
ANOMALIE RISCONTRATE CON LA REVISIONE DEL MOTORE	76

ATTREZZI E MATERIALI NECESSARI

- 1 Serie di chiavi a brugola a L, meglio se a T, da 3-4-5-6-8 mm.
- 1 Serie di chiavi poligonali fisse chiuse da 10-11-12-13-14-15-17 mm.
- 1 Serie di inserti poligonali per chiavi a cricchetto e dinamometriche da 10-11-12-13-14-15-17 mm.
- 1 Serie di inserti a brugola per chiavi a cricchetto e dinamometriche da 4-5-6-8-10 mm.
- 1 inserto ½" speciale per candele da 16 mm lungo (e diametro esterno massimo 21 mm!).
- 1 Inserto da ½" per viti con testa ad impronta torx 45.
- 1 Inserto da ½" speciale per viti con testa con impronta a dentatura multipla con 12 angoli RIBE 129.
- 1 Inserto da ½" con attrezzo per serraggi angolari (con goniometro).
- 1 Chiave dinamometrica piccola da 5-20 Nm.
- 1 Chiave dinamometrica media, da 20-60 Nm.
- 1 Serie cacciaviti piatti.
- 1 Serie cacciaviti a croce.
- 1 Serie di martelli e mazzette di ferro, di rame, di gomma.
- 2 Serie di spessimetri centesimali identici, con passi da 5 centesimi.
- 1 Paio di pinze universali
- 1 Paio di pinze a becchi lunghi e fini

- 1 Estrattore dei cappucci delle candele, dalla borsetta attrezzi BMW.
- 1 Attrezzo speciale "spina di fasatura OT".
- 1 Attrezzo cacciamolle (codice BMW 115690), o simile (morsetto a "F" serraggiunti da 25-30 cm)
- 1 Paio di pinze cavagommini (codice BMW 111250), o simile.
- 1 Battitoio spingigommini (codice BMW 115602), o simile.

- 1 Paio di pinze autobloccanti regolabili "PolyGrip"
- 1 Paio di pinze apri-seeger 22x1,75 (per gli spinotti dei pistoni).
- 1 Calibro ventesimale a corsoio.
- 1 Serie di 5 micrometri per esterni 0-25 25-50 50-75 75-100 100-125 mm (micrometri).
- 1 Serie di 5 micrometri per interni 5-25 25-50 50-75 75-100 100-125 mm (alesametri).
- 1 Grosso spillo.
- 1 Piccola torcia elettrica.
- 1 Pistola ad aria calda
- 1 Pennarello.
- 1 Lentino 6X
- 2 Scovolini di ciniglia di cotone (tipo per pipe da fumatori).
- 2 Bacinelle per raccogliere l'olio.
- 1 Mezzo metro di elastico (un elastico di gomma, oppure un elastico da mutande).
- 2 cm di tubetto di termoguaina da elettricisti da 5-6 mm.
- 1 Metro circa di filo di ferro fine e pieghevole, da tagliare in pezzi da 10 cm circa
- 1 o più fascette di plastica fermacavi
- n Stracci in quantità, non bastano mai.
- 1 Bomboletta di spray sbloccante-lubrificante SVITOL.
- 1 Tubetto grasso antigrippante al rame (per altissima temperatura).
- 1 Pochino d'olio da motore.
- 1 Compressore per aria compressa.
- 1 Banco di sollevamento (in mancanza di esso, 1 sgabello basso per sedersi).
- 1 Vacuometro elettronico differenziale TWINMAX

Ci sono i pezzi di ricambio da ordinare a BMW, vedere la lista a pagina 48



IN SALA OPERATORIA

01 Sarebbe meglio consumare quasi tutta la benzina del serbatoio, fino alla riserva inoltrata, perchè bisognerà smontare il serbatoio del carburante che dà fastidio ai lavori.

02 Far salire la mukka sul banco di sollevamento, sollevarla sul cavalletto centrale, metterla in sicurezza anticaduta bloccando la ruota anteriore nella morsa, sollevare il benedetto banco di sollevamento.



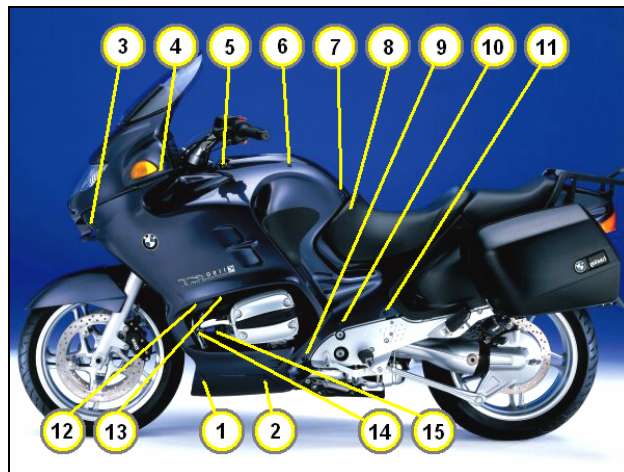
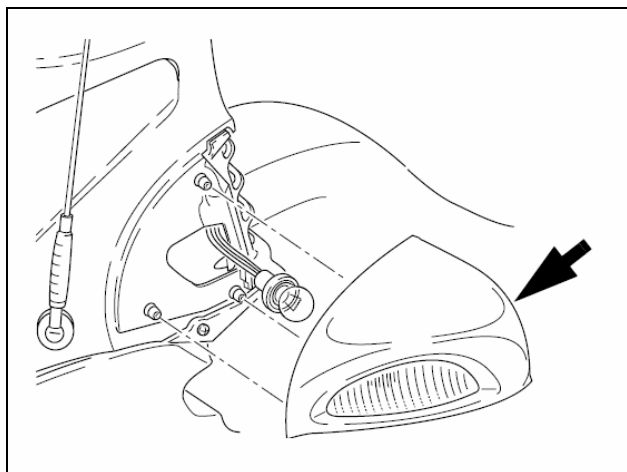
SMONTAGGIO DELLA CARENA

02 Togliere le due valigie laterali e il bauletto.

01 Togliere le due selle.

02 Togliere i due specchietti laterali destro e sinistro.

Tenere fermo lo specchietto con una mano. Con l'altra mano rimuovere lo specchietto battendo leggermente (freccia) sul corpo esterno in direzione avanti.



03 Togliere i due fiancalini destro e sinistro.

04 Smontare lo spoiler inferiore della carena (viti 1-2).

05 Smontare i due gusci laterali della carena (viti 3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15).

Verificare che i fermagli filettati femmina rimasti sul telaio non possano cadere e andare persi. Meglio riavvitare subito la loro vite, e non si correranno rischi di perderli.

05 Rimontare subito gli specchietti, per non dimenticarli quando alla fine si farà un giro di prova senza carenatura.

SMONTAGGIO DEL SERBATOIO DEL CARBURANTE

Il serbatoio deve contenere meno carburante possibile, così non sarà necessario svuotarlo.

01 Smontare il vano portaguanti/portaoggetti.
A tale scopo togliere anche il dado cieco di plastica all'interno del vano, con una chiave poligonale da 9 mm.

02 Aprire il coperchio della scatola del filtro aria

03 Togliere i due condotti della presa d'aria.

04 Togliere la vite (M8 con testa a brugola da 6 mm) dalla staffa destra di fissaggio del serbatoio, dietro il serbatoio a destra.

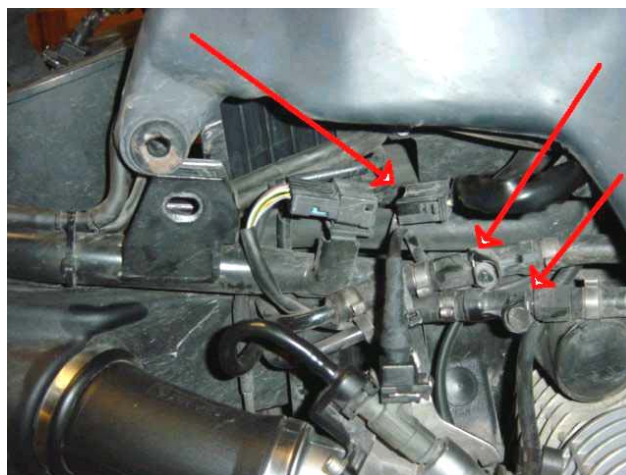
Attenzione a non far cadere il dado M8, meglio tenerlo con una calamita.

05 Sganciare la spina dei cavi elettrici (pompa benzina, galleggiante della riserva e troppopieno).

L'operazione sarà facilitata sollevando leggermente la coda del serbatoio.

06 Staccare gli attacchi rapidi dei due tubi carburante.
Sono autobloccanti, usciranno solo poche gocce di benzina da asciugare subito con uno straccio.

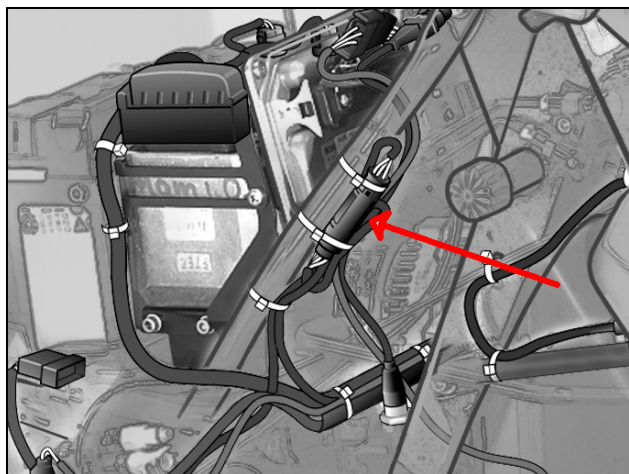
07 Staccare i due tubetti di sfiato carburante.
Non è necessario contrassegnarli per non scambiarli, ambedue scaricano ugualmente a terra.



08 Togliere il serbatoio del carburante, sollevandolo e tirandolo indietro. Adagiarlo sul pavimento.
Prestare attenzione a non perdere le grosse rondelle di metallo e gomma a destra e sinistra sulla staffa.

SMONTAGGIO MARMITTA E COLLETTORI DI SCARICO

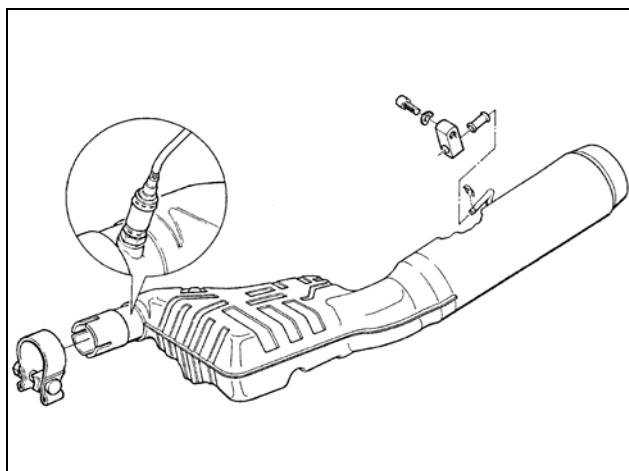
01 Scollegare il connettore della sonda lambda, sul telaio a destra nella zona della centralina servofreno-abs, e liberare il cavo dalle fascette. Lasciar penzolare il cavo, che seguirà la marmitta quando verrà tolta.



02 Svitare e togliere la vite (M10 con testa a brugola da 8 mm) che sostiene la marmitta, dietro la pedana posteriore sinistra

03 Allentare il dado (M10 esagonale da 16 mm) della grossa fascetta metallica che unisce il collettore e la marmitta catalitica. Allargare bene la fascetta servendosi di un grosso cacciavite piatto, e allontanarla facendola scorrere verso destra.

Prestare attenzione che il dado è fortemente bloccato dalla ruggine e dalle alte temperature. Perciò bisognerà usare un cricchetto con un lungo braccio di leva e chiave poligonale a tazza da 16 mm.



04 Spruzzare tra i due tubi un po' di spray SVITOL, e togliere la marmitta. Bisogna essere in due persone: una che tira indietro la marmitta, l'altra che dà dei colpetti di martello sul punto d'incastro dei due tubi.

05 Togliere i due collettori uniti a Y. A tale scopo svitare e togliere i 3+3 dadi ciechi (M8 esagonali da 13 mm) che fissano ciascun collettore alla testata.

Prestare attenzione che i dadi sono fortemente bloccati dalla ruggine e dalle alte temperature. Perciò bisognerà usare un cricchetto con un lungo braccio di leva, una prolunga da 150 mm circa e chiave poligonale a tazza da 13 mm.



06 Controllare l'integrità delle 2 guarnizioni di tenuta all'uscita dei collettori di scarico di ciascuna testata. Se necessario predisporre ricordarsi di sostituirle al momento del rimontaggio.

07 Togliere le due alette della carenatura davanti alle testate.

SMONTAGGIO DEI 2 CORPI FARFALLATI

*Spieghiamo di seguito il lato sinistro che è quello più complicato dalla presenza del TPS.
Per il lato destro si seguirà una procedura analoga.*

- 01** Allentare le due fascette metalliche del condotto d'aspirazione (le due frecce verdi).
Far scivolare indietro il tubo d'aspirazione.



- 02** Scollegare il connettore elettrico dall'iniettore. Poi sfilare verso l'alto il fermaglio della benzina, cioè togliere la molletta di lamierino che tiene uniti l'iniettore e il tubo benzina.



- 03** Togliere le 2 viti a brugola del supporto tubo benzina.
Staccare il tubo benzina dall'iniettore.



- 04** Occhio a recuperare il piccolo O-ring, potrebbe rimanere incollato alla tazza del tubo benzina.
Togliere l'iniettore. Occhio anche al secondo O-ring in basso.



- 05** Eventualmente rimettere l'O-ring sull'entrata dell'iniettore.



- 06** Scollegare il connettore elettrico del sensore di posizione dell'acceleratore (TPS).



- 07** Se necessario, tagliare la fascetta di plastica del cavo del TPS.
Staccare il terminale di terra dal corpo farfallato.



- 08** Staccare il cavo della candela dal fermaglio sul corpo farfallato.
Togliere le 2 viti della flangia del collettore d'aspirazione.



- 09** Staccare dalla testata il bocchettone d'aspirazione, insieme al corpo farfallato.

- 10** Togliere il corpo farfallato, dopo aver scollegato il cavo bowden dalla puleggina e sbloccato il controdado della vite di regolazione di tensione del cavo bowden.

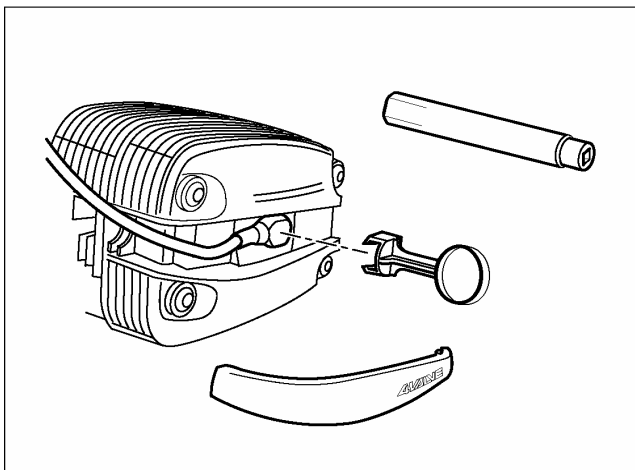
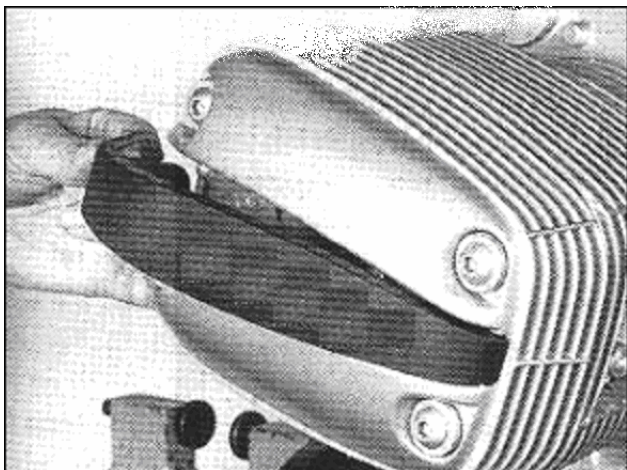


- 11** Passare all'allontanamento del corpo farfallato destro.

SMONTAGGIO DEI 2 COPERCHI DELLE TESTATE

05 Togliere i paracilindri di plastica nera.

06 Togliere i coperchi di plastica delle candele. *(Il metodo della foto è sbagliato. Bisogna cominciare a sganciare il coperchio dall'estremità destra, poi la sinistra).*



07 Togliere le pipette delle candele, con l'attrezzo speciale di plastica nera della dotazione BMW.

08 Prima di togliere le candele soffiare bene con aria compressa, per togliere lo sporco che potrebbe entrare nel cilindro. *Già che ci sei, soffia anche attorno al tappo di riempimento 'olio.*

09 Svitare le candele solo un paio di giri, e ripetere la pulizia con aria compressa.

Usare la chiave a tubo da 5/8" della borsetta attrezzi BMW.

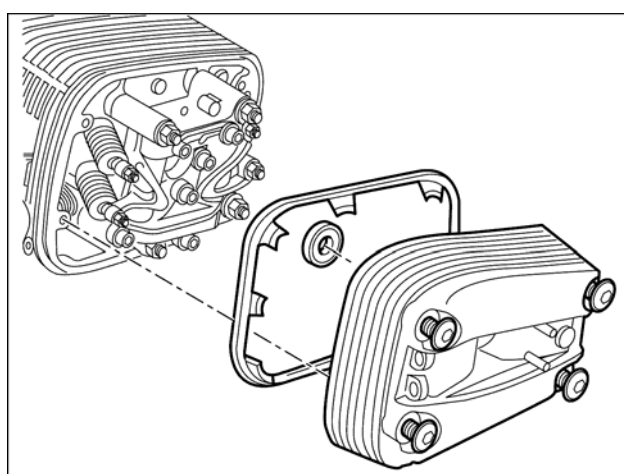
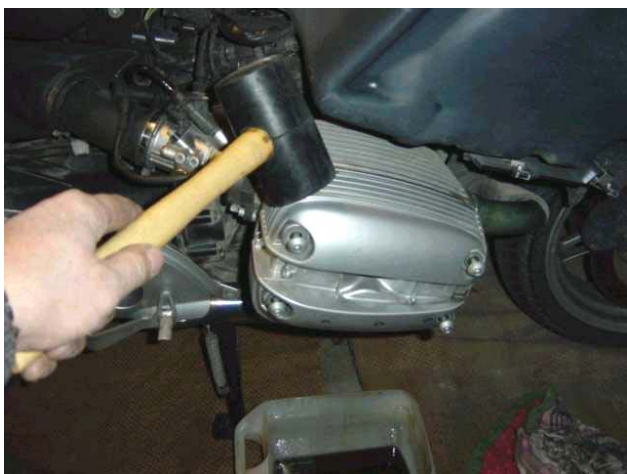
Togliere le candele.

10 Mettere due bacinelle sotto i due coperchi valvole, per raccogliere il pochissimo olio che uscirà.

11 Svitare completamente le 4 viti sui due coperchi delle valvole (chiave a brugola da 6 mm), e togliere i coperchi. *Le 4 viti rimangono nei coperchi, non tentare di estrarle completamente.*

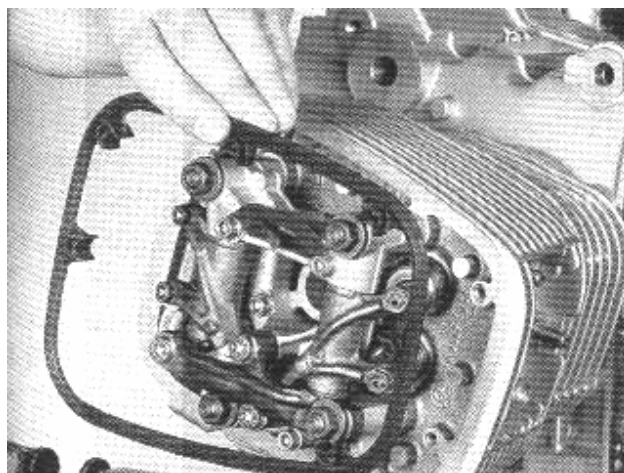
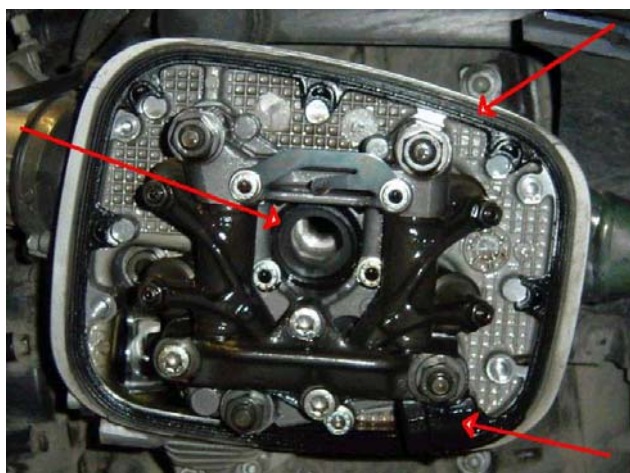
Se i coperchi delle valvole rimangono incollati sulla testata, staccarli battendo fermamente col palmo della mano o con un martello di gomma, senza farli cadere per terra.

Attenzione a raccogliere l'olio che gocciola!

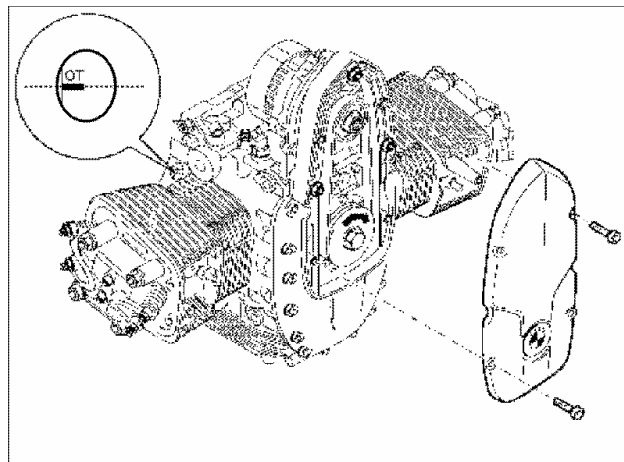
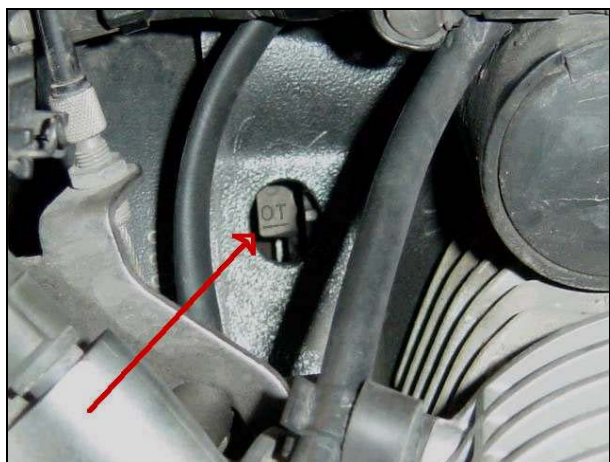


12 Togliere anche:

- guarnizione perimetrale della testata.
- guarnizione circolare di gomma nera, nella zona della candela.
- blocchetto ammortizzatore di gomma nera, situato in basso a destra.



13 Togliere il piccolo tappo di gomma nera sulla finestrella di fasatura, situato sopra e dietro al corpo farfallato destro, sollevandolo con un cacciavite piatto e lungo.

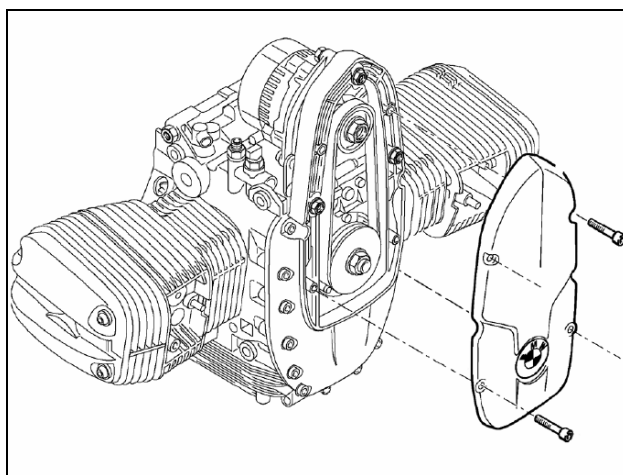


14 Mentre il motore gira a mano, inserire un cacciavite molto lungo nel foro della candela destra.

Ci sono due modi alternativi per far girare il motore a mano:

- innestando la 6a marcia e **facendo girare in avanti la ruota posteriore** a colpetti.

- oppure è molto più facile e preciso **facendo girare la testa esagonale da 16 mm della vite della puleggia inferiore della cinghia poly-V**. Girare nel senso del serraggio della vite, ovvero nel senso in cui il motore gira in marcia, che sarebbe in senso antiorario visto dal guidatore).



15 Fermarsi quando il pistone destro ha spinto all'esterno il cacciavite al massimo (al punto morto superiore PMS di fine compressione, bilancieri liberi)

Accendere la torcia elettrica e osservare dentro la finestrella di fasatura, e contemporaneamente ruotare finemente il motore fino a vedere il simbolo di fasatura S - OT.

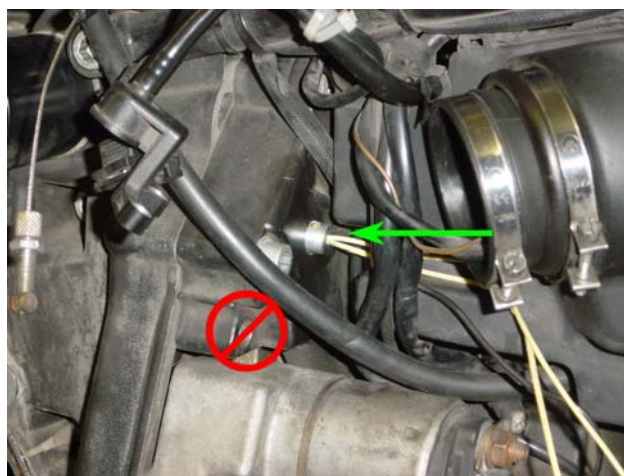
16 Centrare la linea (quella sotto il simbolo OT) posizionandola al centro della finestrella.

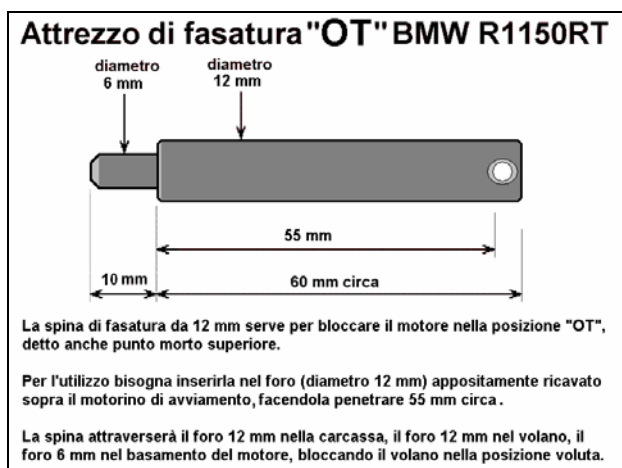
Nella stessa posizione, la freccia sull'ingranaggio della catena della camma sarà puntata in fuori in orizzontale (guardare sotto le valvole della testata).

17 Bloccare il motore in posizione PMS di fine compressione (bilancieri liberi) inserendo nel volano frizione l'apposita spina Ø 12 mm (inserire nell'apposito foro di fasatura, a sinistra sopra il motorino d'avviamento).

Attenzione che sopra il motorino ci sono due fori liberi: uno Ø 10 mm e l'altro Ø 12 mm. Quello buono è il foro Ø 12 mm!

Vedi nella foto (**freccia verde**) la spina di fasatura OT inserita.





18 Saggiare con la mano tirando i bilancieri sulle valvole, sui due lati. Verificare che i 2 bilancieri delle valvole d'aspirazione e scarico **del lato destro** devono essere libere di muoversi leggermente dentro-fuori, mentre invece quelli dell'altro lato sinistro devono rimanere bloccati.

Se così non fosse, bisognerà far fare un altro giro al motore e fermandosi nuovamente all'altro PMS. Infatti lo smontaggio si comincerà obbligatoriamente sul lato destro.

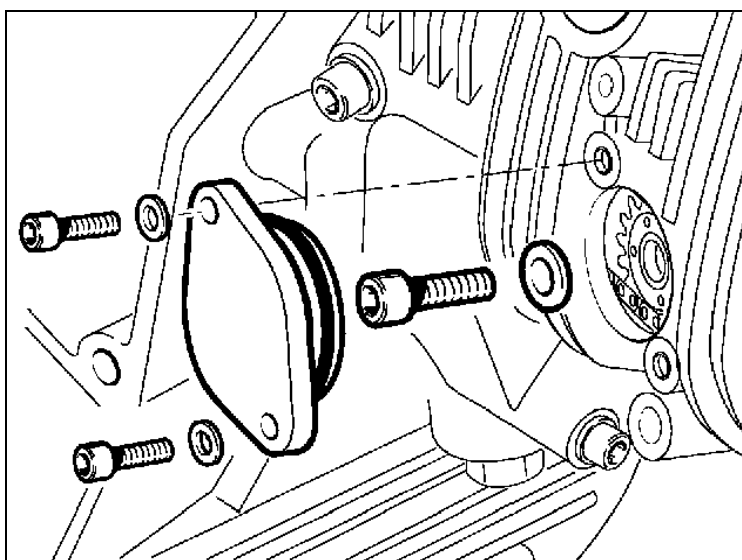
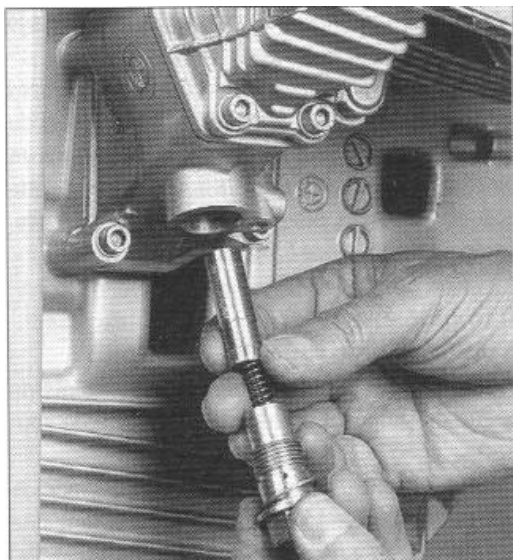
SMONTAGGIO DEL TENDITORE DELLA CATENA DI DISTRIBUZIONE DESTRA

Smontare il tenditore della catena dell'albero a camme della distribuzione destra, situato nella parte inferiore del cilindro destro, come segue:

01 Svitare il tenditore (testa esagonale da 17 mm).

Prestare attenzione a trattenerlo con la mano sinistra quando la filettatura sta per finire, affinché spinto dalla molla non scatti fuori di colpo.

02 Togliere il tenditore, la rondella, la molla e il pistoncino.



SMONTAGGIO DEL CASTELLO DELLA DISTRIBUZIONE DESTRA

Una volta tolti i 4 dadi delle viti principali, la guarnizione perimetrale della testata non è più in pressione e si deteriora. Quindi bisognerà obbligatoriamente prevedere la sostituzione della guarnizione della testata.

01 Togliere, dietro la testata a sinistra, il tappo della finestrella d'accesso al pignone dell'albero a camme, dopo aver tolto le due viti (chiave a brugola da 5).

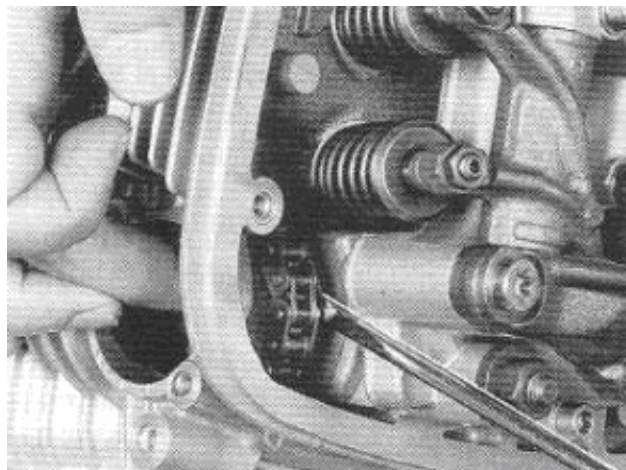
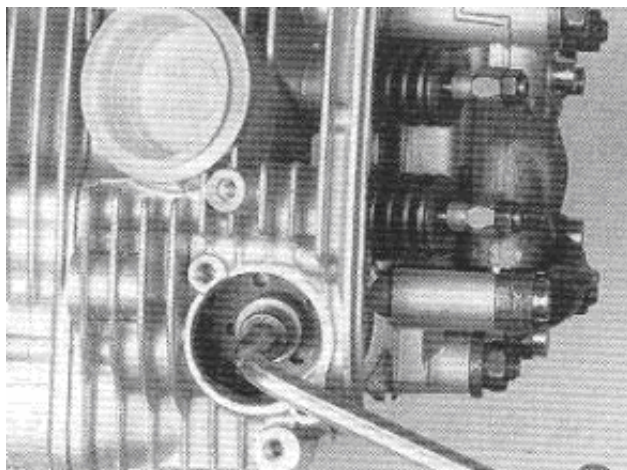
02 Allentare la vite (chiave a brugola da 8 mm) del pignone dell'albero a camme.

Per il momento è meglio solo allentarla, senza svitarla, perchè la catena è in tensione.

La vite si sbloccherà di colpo essendo serrata forte, perciò prestare attenzione a mantenere tesa la catena con l'altra mano affinché non salti di posizione.

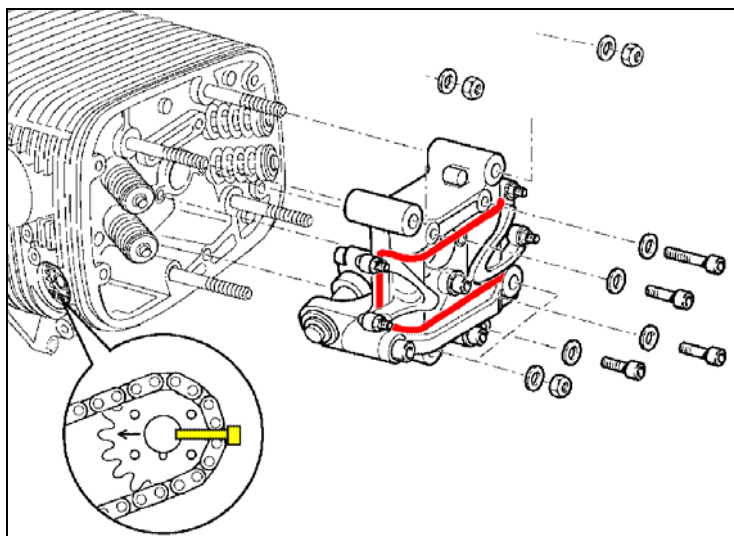
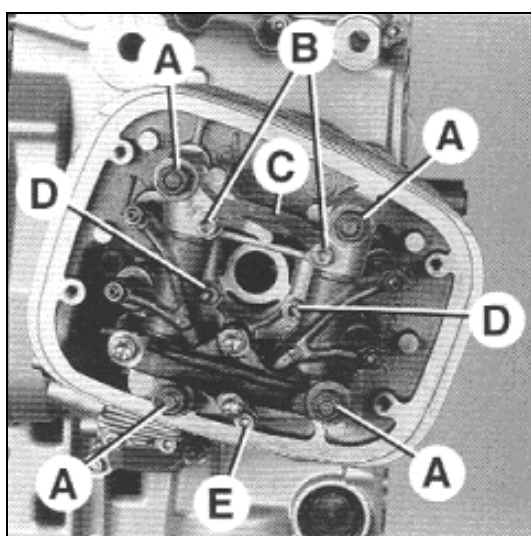
03 Togliere il pignone dell'albero a camme come segue:

- tenere a disposizione una fascetta di plastica e/o 10 cm di sottile filo di ferro pieghevole.
- togliere la vite del pignone (chiave a brugola da 8 mm) che avevamo già allentato in precedenza, prestando attenzione a recuperare anche la grossa rondella piatta.
- sbloccare e sfilare il pignone facendo leva con un cacciavite, e facendo attenzione a guidare il pignone con un dito affinché non cada.
- è molto importante legare la catena sul suo pignone con una o due fascette di plastica (o filo di ferro) **affinché non perdano la posizione reciproca di fasatura.**



04 Smontare i 9 elementi di fissaggio del castello, tenendo presente che alcuni di essi fissano anche la testata la quale sarebbe libera di uscire:

- 4 dadi principali (A) e relative rondelle (M10, chiave da 15 mm) che fissano anche la testata.
- 2 viti superiori (B) (M6x60, chiave a brugola da 5 mm) che fissano anche la molla a lamina (C) di messa a massa del coperchio dei bilancieri.
- 2 viti centrali (D) (M6x30, chiave a brugola da 5 mm).
- 1 vite inferiore (E) (M6x30, chiave a brugola da 5 mm).



05 E' importante mantenere i bilancieri aperti mediante un **elastico**, altrimenti le aste dei bilancieri andrebbero fuori posto.

06 Estrarre il castello completo, e toglierlo prestando attenzione a:

- disincastrare il pignone con la catena che potrebbe intralciare .
- non perdere le due boccole d'aggiustaggio Ø 12,5x13,5 poste dietro al castello sulla vite superiore destra e inferiore sinistra..

SMONTAGGIO DEL TENDITORE DELLA CATENA DI DISTRIBUZIONE SINISTRA

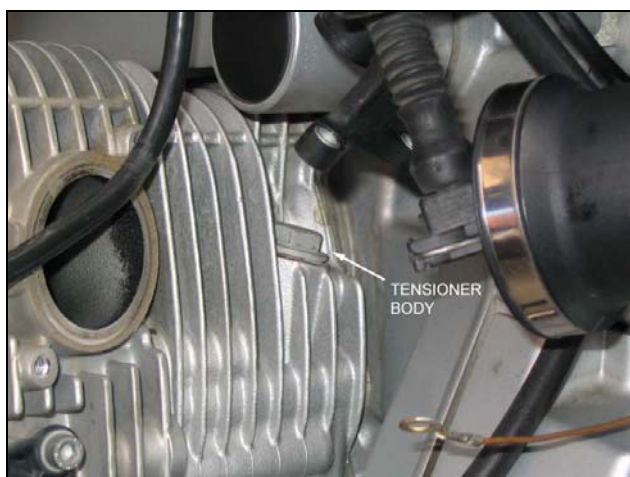
Esistono due tipi di tendicatena:

- tenditore originale R850-1100-1150
- tenditore nuovo modificato tipo R1200.

Smontaggio del tenditore originale R850-1100-1150

01 Allentare il tenditore con una chiave combinata forcella-stella da 17 mm.

Prestare attenzione durante lo svitamento del tenditore, all'ultimo giro la molla spingerà il corpo del tenditore in alto. Il tenditore originale ha una molla non molto forte, circa 900 grammi.

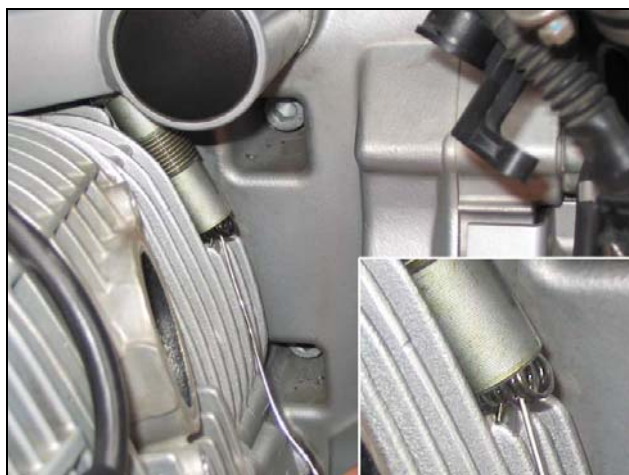


02 Ma il tenditore è impedito a venir via dalla sua molla elicoidale sottostante.

A tale scopo, preparare del filo di ferro lungo 10-15 cm alle cui estremità sia formato un gancio piccolo e uno grande. Si può usare un grosso fermacarte aperto.

Useremo il gancio piccolo per afferrare la molla in cima.

Inizialmente sembra difficile estrarre la molla, per riuscire al primo tentativo bisogna essere molto fortunati. Il "trucco" è di fare un gancio piccolo, poi prendere la molla alla sommità e tirarla giù.



03 Togliere il tenditore, poi la molla. La sequenza di rimozione della molla è nella seguente foto a sinistra. Prima comprimere la molla verso il basso, poi lasciarla salire a fianco del corpo del tenditore.



04 Usare l'altro gancio grosso per afferrare il pistoncino, che era rimasto dentro. La V del gancio deve essere larga abbastanza per riuscire a far forza e sollevare il pistone dal suo interno.



Assicurarsi di avere tolto tutti i 4 pezzi costituenti il tenditore:
- astuccio tenditore filettato, rondella di rame, molla elicoidale, pistoncino.

Smontaggio del tenditore modificato tipo R1200.

Tutto è più facile perchè il nuovo tipo di tenditore è realizzato in soli due pezzi senza molla (la molla in realtà c'è, non si vede perchè è dentro il pistoncino).

La testa ha un esagono più piccolo, da 15 mm.

Ecco i due tipi di tenditore:

- il vecchio tenditore sinistro (in alto).
- il nuovo tenditore sinistro (in basso).



N.B. Non essendo raro trovare dei tenditori grippati, è importante controllarne l'efficienza quando sono smontati.

Basta comprimerli a mano, e il pistoncino deve compenetrare facilmente e fino in fondo all'astuccio. La forza della molla ha poca importanza, perchè la vera forza verrà data dalla pressione dell'olio.

SMONTAGGIO DEL CASTELLO DELLA CATENA DI DISTRIBUZIONE SINISTRA

La procedura di smontaggio del castello sinistro è analoga a quello destro.

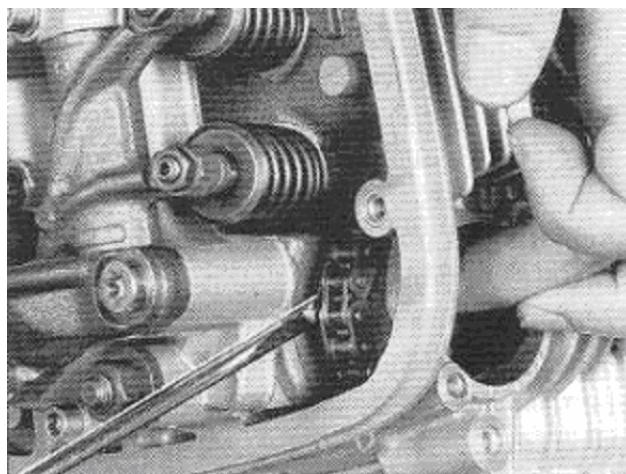
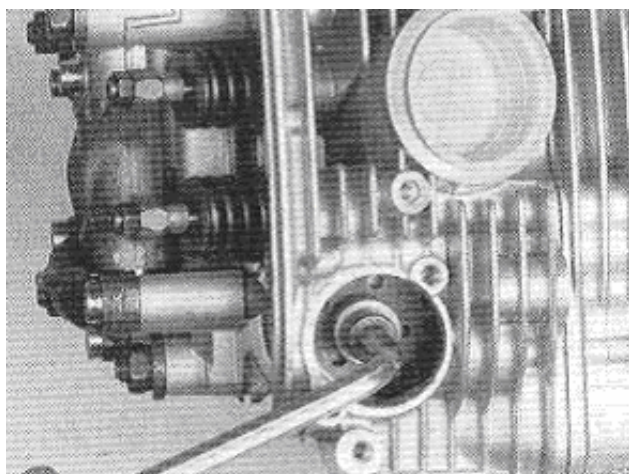
Una volta tolti i 4 dadi delle viti principali, la guarnizione perimetrale della testata non è più in pressione e si deteriora. Quindi bisognerà obbligatoriamente prevedere la sostituzione della guarnizione della testata.

01 Togliere, dietro la testata a sinistra, il tappo della finestrella d'accesso al pignone dell'albero a camme, dopo aver tolto le due viti (chiave a brugola da 5).

02 Allentare la vite (chiave a brugola da 8 mm) del pignone dell'albero a camme.
Per il momento è meglio solo allentarla, senza svitarla, perchè la catena è in tensione.
La vite si sbloccherà di colpo essendo serrata forte, perciò prestare attenzione a mantenere tesa la catena con l'altra mano affinché non salti di posizione.

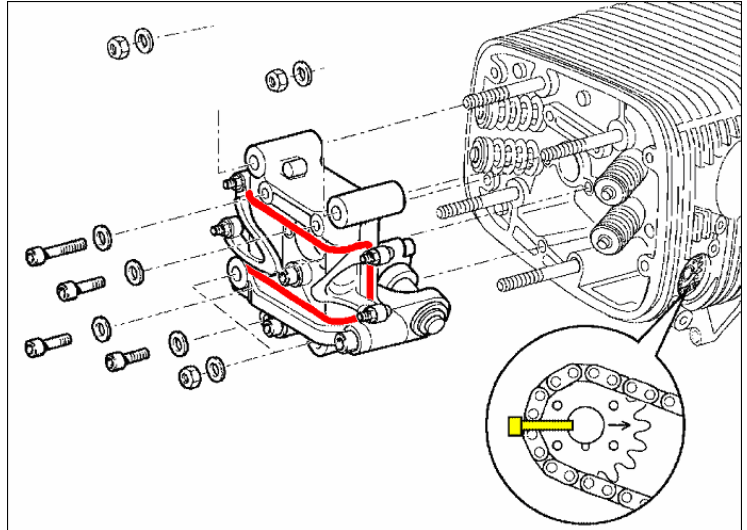
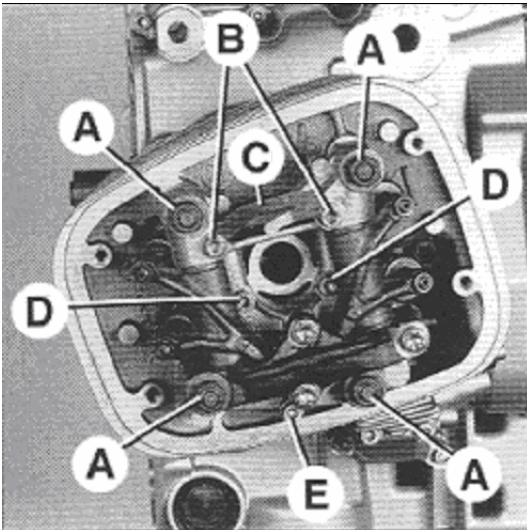
03 Togliere il pignone dell'albero a camme come segue:

- tenere a disposizione una fascetta di plastica e/o 10 cm di sottile filo di ferro pieghevole.
- togliere la vite del pignone (chiave a brugola da 8 mm) che avevamo già allentato in precedenza, prestando attenzione a recuperare anche la grossa rondella piatta.
- sbloccare e sfilare il pignone facendo leva con un cacciavite, e facendo attenzione a guidare il pignone con un dito affinché non cada.
- è molto importante legare la catena sul suo pignone con una o due fascette di plastica (o filo di ferro) **affinché non perdano la posizione reciproca di fasatura.**



04 Smontare i 9 elementi di fissaggio del castello, tenendo presente che alcuni di essi fissano anche la testata la quale sarebbe libera di uscire:

- 4 dadi principali (A) e relative rondelle (M10, chiave da 15 mm) che fissano anche la testata.
- 2 viti superiori (B) (M6x60, chiave a brugola da 5 mm) che fissano anche la molla a lamina (C) di messa a massa del coperchio dei bilancieri.
- 2 viti centrali (D) (M6x30, chiave a brugola da 5 mm).
- 1 vite inferiore (E) (M6x30, chiave a brugola da 5 mm).



05 E' importante mantenere i bilancieri aperti mediante un **elastico**, altrimenti le aste dei bilancieri andrebbero fuori posto.

06 Estrarre il castello completo, e toglierlo prestando attenzione a:

- disincastare il pignone con la catena che potrebbe intralciare.
- non perdere le due boccole d'aggiustaggio Ø 12,5x13,5 poste dietro al castello sulla vite superiore destra e inferiore sinistra..

DISASSEMBLAGGIO DEI 2 CASTELLI DELLA DISTRIBUZIONE

E' importante togliere ciascun pezzo con molta precauzione, avendo cura di contrassegnarne posizione e orientamento, per evitare qualunque inversione al rimontaggio.

Il cinematismo di ciascun castello è composto da: 1 **alberino** che porta 2 **camme** coniugate che alzano 2 **bicchierini** con dentro 2 **aste** corte, le quali muovono 2 **bilancieri** che portano ciascuno 2+2 **martelletti** spingitori che premono sui 2+2 **steli** delle valvole.

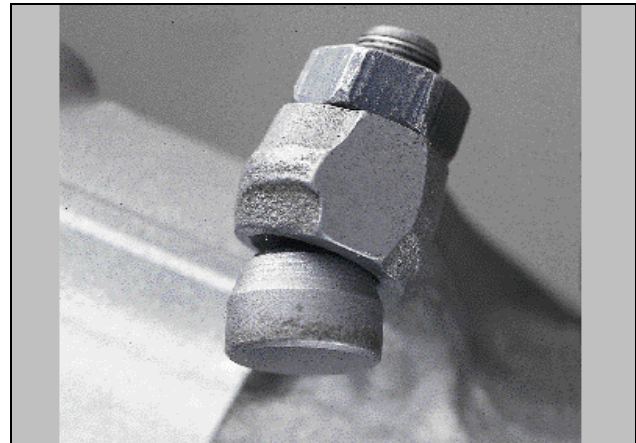
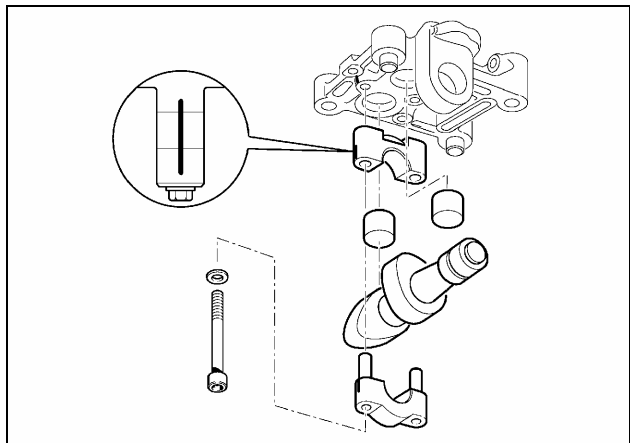
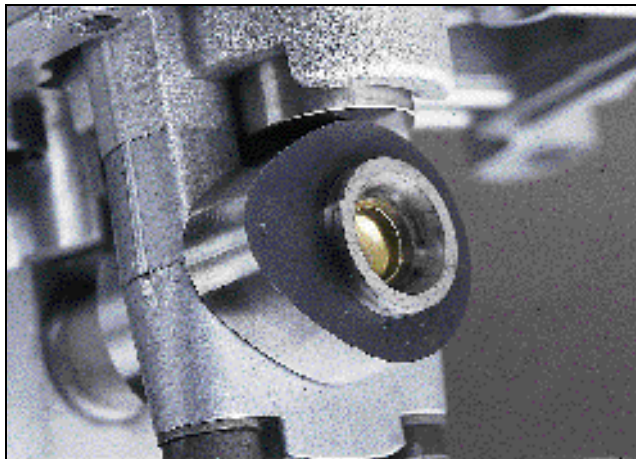
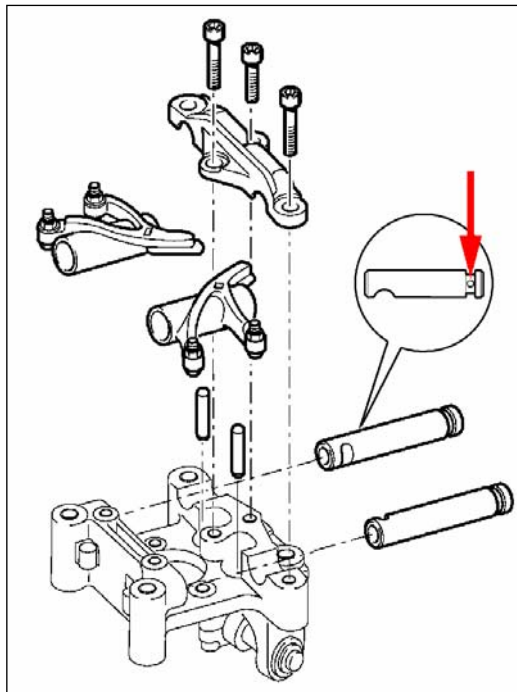
01 Togliere le 3 viti (testa torx 45) e il cappello di supporto degli assi dei bilancieri (1 vite **M8x30 sotto** + 2 viti M8x40). Essendo le viti dure da svitare, è più facile tenere fermo il castello posizionandolo momentaneamente sulla sua testata.

02 Sfilare i 2 assi tirandoli con moto rotatorio alternato. A tale scopo inserire un mandrino adatto (cacciavite, brugola, ecc...) nel foro (**freccia**) dell'asse portabilanciere e tirare.

03 Togliere i 2 bilancieri e le relative 2 aste a testa sferica.

04 Togliere l'albero a camme dopo aver tolto le 2 viti (M8x65 con testa torx 45) e relativo cappello dei cuscinetti. Essendo le viti dure da svitare, è più facile tenere fermo il castello posizionandolo momentaneamente al rovescio sulla testata opposta.

05 Togliere i 2 bicchierini.



PRE-ASSEMBLAGGIO DEI 2 CASTELLI DELLA DISTRIBUZIONE

Assembleremo subito i 2 castelli allo scopo di non perdere qualcuno dei piccoli pezzi che lo compongono.

01 Pulire perfettamente tutti i pezzi e lubrificarli.

02 Rimontare i bilancieri e infilarvi gli assi nella stessa posizione trovata allo smontaggio:

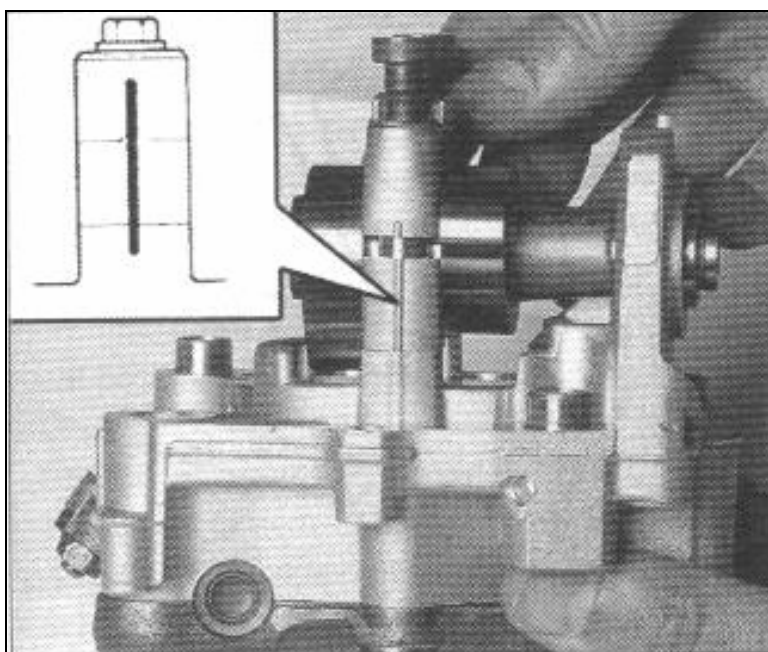
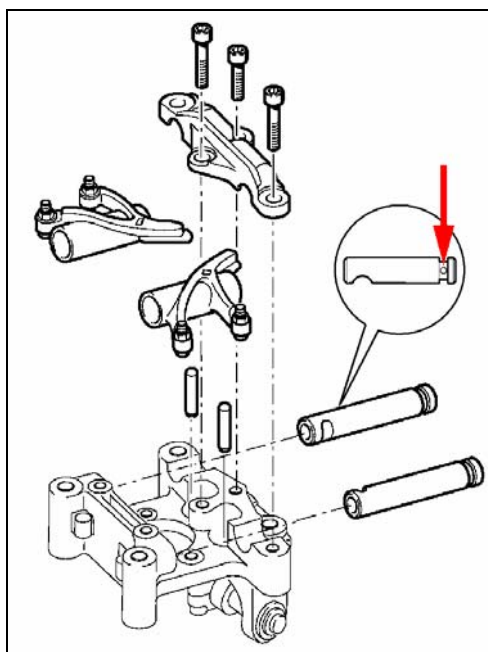
- il foro da 4 mm in testa deve essere in verticale.

- la fresatura semicilindrica (di passaggio olio) essere allineata con i fori delle 2 viti (M6x60 con molla a lamina) di fissaggio sulla testata.

03 Rimontare il cappello sugli assi dei bilancieri, osservandone il senso di montaggio.

Per il momento serrare le tre viti (M8 con testa torx45) solo a mano (senza serrare a fondo), perchè bisognerà controllare e registrare il gioco assiale dei bilancieri sulla testata.

La vite più corta (M8x30) va nel foro in basso in centro.



04 Rimontare le due aste della punteria di comando bilancieri.

Fare aderire le teste sferiche delle aste nelle sedi sferiche dei bracci dei bilancieri e in quelle dei bicchierini delle punterie.



05 Legare i due bilancieri con un elastico, in modo da mantenere in posizione le aste delle punterie.

06 Rimontare l'albero a camme come segue:

- prendere il semicuscinetto di supporto con le due lunghe boccole di posizionamento, e metterlo in posizione facendo corrispondere la sua nervatura di fusione con quella del castello.

- posizionare l'albero a camme.

- sovrapporre il cappello del cuscinetto dell'albero a camme, facendo corrispondere la sua nervatura di fusione con quella sia del supporto che del castello.

- avvitare le due viti (M8 con testa torx45) e rondelle e serrarle alla coppia di 15 Nm.

07 Controllare che facendo girare le camme a mano, tutto giri liscio senza inceppamenti. Se così non fosse, sicuramente sarà andata fuori posto un'asta delle punterie (l'elastico deve mantenerle in posizione).

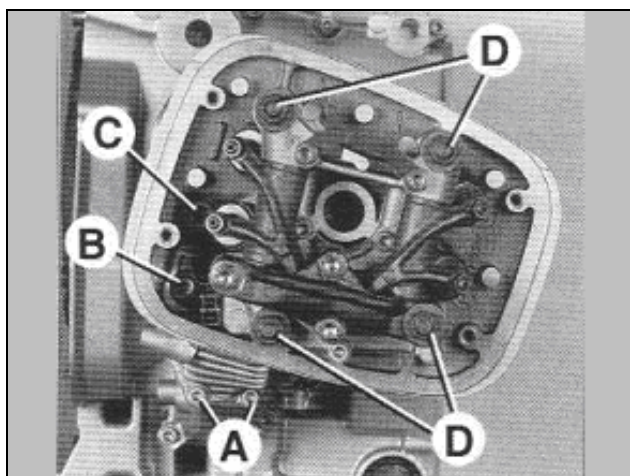
08 Pre-assemblare analogamente il castello sinistro.

SMONTAGGIO DELLE 2 TESTATE DESTRA E SINISTRA

A questo punto non si può fare a meno di continuare con lo smontaggio della testata perchè, avendo tolto i 4 dadi principali (D), la guarnizione si è irrimediabilmente rovinata ed è obbligatorio sostituirla.

01 Togliere le rimanenti viti che fissano la testata:

- 4 dadi principali (D) erano già stati tolti in precedenza per togliere il castello.
- 3 viti (A-A-B), (M6x30 con testa a brugola da 5 mm) due all'esterno e una in fondo al pozzetto di passaggio della catena di distribuzione.
- 1 vite (C), (M10x70 con testa a brugola da 8 mm) in fondo al pozzetto di passaggio della catena.

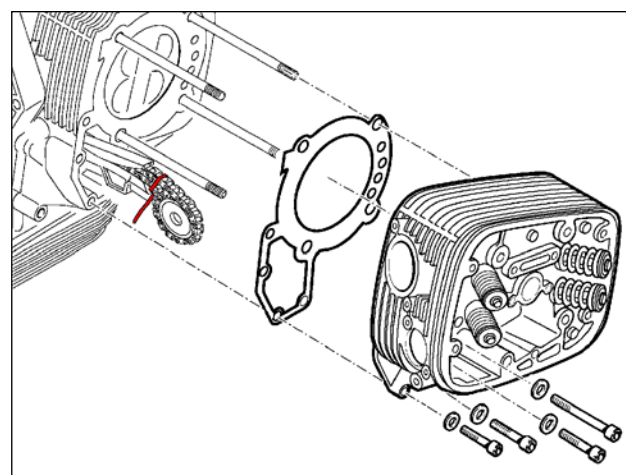


02 Togliere il corpo della testata.

A questo scopo dare un colpo di lato col palmo della mano con una mazzetta di gomma, prestando attenzione a non danneggiare le alette.

Allontanare la testata con precauzione, affinché il pignone dell'albero a camme rimanga trattenuto in posizione sulla catena di distribuzione.

03 Togliere la guarnizione perimetrale della testata, che non potrà essere recuperata. E' sempre obbligatorio sostituirla con una nuova.



04 Controllare subito la tenuta delle valvole col metodo del petrolio (vedi pagina 26).

05 Passare allo smontaggio della testata sinistra, seguendo la procedura di smontaggio come quella della testata destra, che è analoga.

CONTROLLO DELLA TENUTA DELLE VALVOLE

Noi bricoleur fautori dei fai-da-te ci limiteremo a controllare la tenuta delle valvole col metodo del petrolio versato nei condotti di scarico.

Questo controllo sarà da fare anche dopo il rimontaggio delle valvole nelle testate tutte pulite.

01 Riempire i condotti d'immissione e di scappamento con petrolio o kerosene o diesel, ... ecc... (niente benzina che è esplosiva).

Okkio alla pistola ad aria calda accesa, che potrebbe innescare l'esplosione dei vapori. Arieggiare bene.

02 Controllare che non si verifichi nessun trafilaggio a livello delle valvole verso la camera di combustione. Non deve passare nemmeno una goccia di petrolio.



02 In caso di passaggio di petrolio attraverso le valvole è necessaria la rettifica delle sedi delle valvole. Dopo la rettifica delle sedi è meglio sostituire anche le valvole.

SMONTAGGIO DELLE VALVOLE DALLE TESTATE

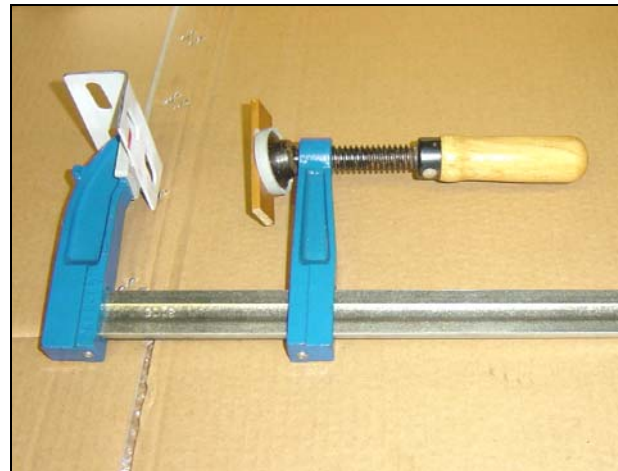
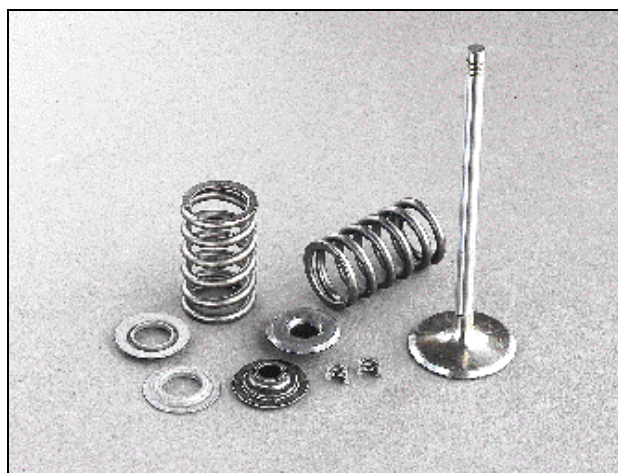
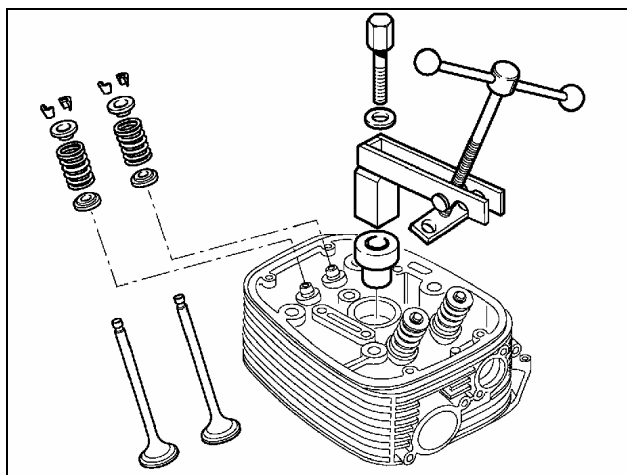
Per smontare le valvole è necessario aver già smontato il castello della distribuzione.

Togliere ciascun pezzo con molta precauzione avendo cura di contrassegnarne posizione e orientamento, per evitare qualunque inversione al rimontaggio.

01 Togliere i due semiconi agganciati su ciascun stelo valvola. A tale scopo utilizzare l'apposito attrezzo cacciamolle (codice BMW 115690) che, avvitato nel foro della candela, mantiene le molle compresse.

In mancanza di esso, per comprimere le molle si può bricolare un morsetto "F" da 25-30 cm circa interponendo:

- sotto, una tavoletta di legno per non danneggiare le valvole.
- sopra, una piastrina di metallo con due fori da 10 mm distanti 41 mm di interasse (ovvero un pezzo di colonna preforata da scaffali).



02 Togliere i fermagli (o semiconi) e smontare l'attrezzo. Terminare togliendo gli scodellini, le molle, e i piattelli.

03 A questo punto le valvole sono libere di essere sfilate dal lato della camera di combustione.

04 Ripetere l'operazione sull'altra testata.

SMONTAGGIO DEI GOMMINI PARAOLIO DELLE VALVOLE

Nota: ogni volta che si smonta una valvola è obbligatorio sostituirla i gommini.

Se viene constatato un consumo d'olio anormale (BMW indica un limite di 1 litro per 1000 km, ma esso è già un consumo enorme), è possibile che la causa sia un'usura dei gommini paraolio degli steli delle valvole, in particolare quelli delle valvole d'aspirazione. Nel dubbio è meglio sostituirli.

01 Estrarre i gommini vecchio per mezzo di un paio di pinze cavagommini da 10 mm (codice BMW 111250). Un riscaldamento a 80° circa, con pistola termica ad aria calda, è molto utile ad ammorbidire i gommini.

Qui il problema non è di rovinare il gommino vecchio, che tanto è da rottamare. Il vero problema è di non rovinare assolutamente il sottostante tubetto di bronzo, che è tornito molto sottile.

Le normali pinze piatte o a becchi non sono buone perchè ovalizzano il lamierino del gommino, deformando anche il sottostante guidavalvole di bronzo.

Occorrono delle pinze con un alesatura tonda da 10 mm, che abbraccino il gommino su tutta la circonferenza del suo bordo inferiore metallico, e lo possano strappare via il senza tuttavia schiacciarlo od ovalizzarlo.

(Per capire: notare che tutto l'interno del gommino è di gomma verde, anche la parte superiore è di gomma verde strangolata dalla molla a spirale, ma la parte inferiore è rinforzata da lamierino grigio. Il diametro dell'involucro inferiore di metallo ha un diametro di 10 mm, ma il bordino superiore del metallo è 11 mm).

Qui ci voleva un dentista. Io ho utilizzato quello che avevo: un paio di tenaglie per fascette Oetiker da 12 mm (troppo grandi per questo uso) con l'interposizione di un ritaglio di un tubetto di gomma morbida trasparente .



A chi interessa la sigla stampata sull'esterno dei vecchi gommini:
Mentre invece la sigla stampata sull'esterno dei nuovi gommini:

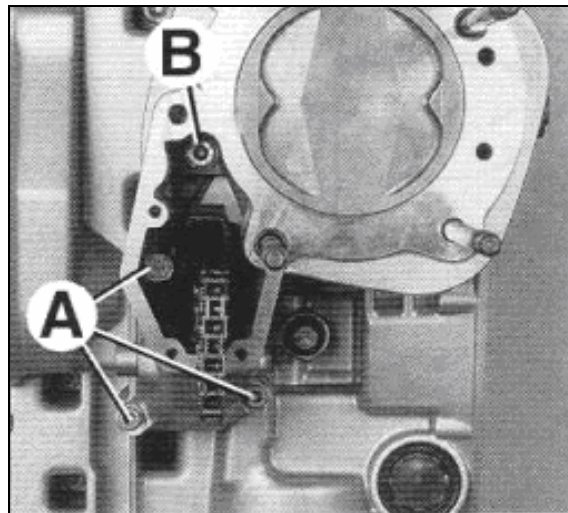
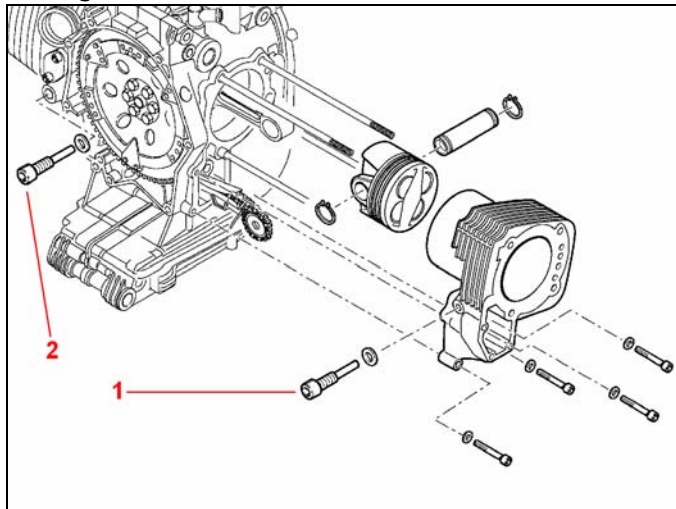
866 NW Ø 5 GOE 6353 GER
866 NW Ø 5 GOE 6442 GER

02 Aspettare a rimontare i gommini nuovi per non rovinarli. Non ora. Il momento migliore per rimontare i gommini nuovi è dopo aver inserito le valvole. Il metodo di montaggio dei gommini è particolare, e verrà illustrato spiegato più tardi.

SMONTAGGIO DEI 2 CILINDRI

01 Togliere la vite **(1)** (M10x50 con gambo liscio in punta, con testa a brugola da 8 mm) che fa da perno del guidacatena della distribuzione. Togliere anche la rondella di tenuta d'alluminio (Ø 10-15x1 mm).

*Niente paura: il guidacatena rimane trattenuto in posizione da una seconda vite-perno più interna **(2)** da non togliere.*



02 Togliere le 3 viti **(A)** (M6x35 mm con testa a brugola da 5 mm).

03 Togliere la vite **(B)** (sulla testata destra è una M8x55 con testa a brugola da 6 mm).
(sulla testata destra è una M8x30 con testa a brugola da 6 mm).

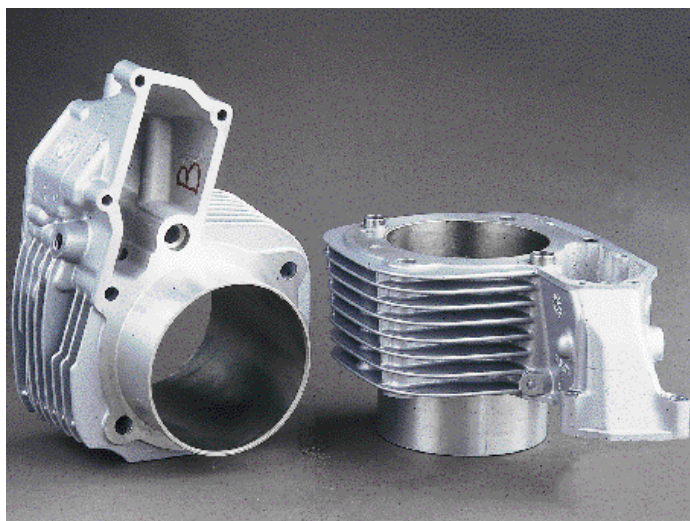
04 Estrarre il cilindro con precauzione per scollare la guarnizione siliconica di base, se necessario battendo sui bordi col palmo della mano (o con una mazzetta di gomma senza danneggiare le alette del cilindro).

Prestare attenzione togliendo il cilindro:

- **mantenere in tensione la catena, affinché rimanga aderente al pignone interno di comando.**
- **sostenere il pistone che cadendo potrebbe danneggiarsi.**

05 Controllare sul basamento del motore la presenza di 3 boccole d'aggiustaggio:

- una in fondo a prigioniero inferiore posteriore.
- altre due nella zona tra i due prigionieri anteriori, **ciascuna col relativo o-ring.**



06 Ripetere l'analoga operazione sull'altro cilindro.

SMONTAGGIO DEI 2 PISTONI E SPINOTTI

Attenzione: *Non scambiare i pistoni, gli spinotti e i segmenti, e nemmeno invertirne l'orientamento.*

Se ne può contrassegnare la parte o destra o alta, col nodo attorcigliato di un filo di ferro infilato dentro.

01 Prima di tutto misurare i seguenti giochi assiali all'interno del pistone, e annotare i valori trovati, che dovranno essere giudicati al momento dei controlli:

- gioco assiale del piede di biella all'interno del pistone, cioè quanto potrebbe scorrere sullo spinotto.

Niente paura: BMW non dà indicazioni sul valore di questo gioco, che in pratica si aggira sui 2 mm per lato. La biella in realtà viene mantenuta diritta dal grosso cuscinetto di banco della testa di biella: è lì che il gioco deve essere molto basso.

- gioco assiale dello spinotto sul pistone.

Se non si dispone di un comparatore centesimale, basta misurare con uno spessimetro.

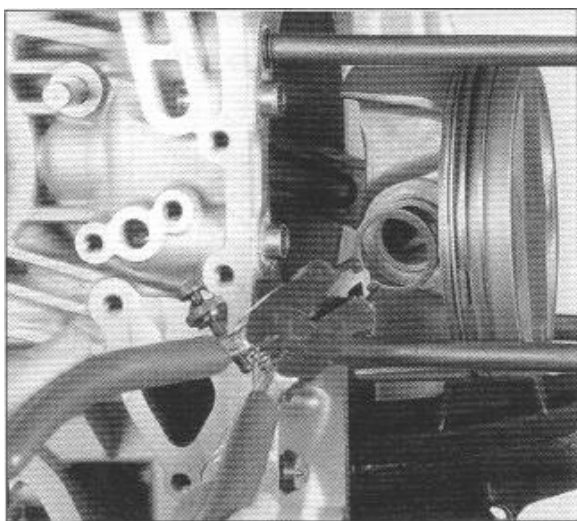
BMW non dà indicazioni sul valore di questo gioco, che in pratica deve essere il minimo possibile.

02 Togliere i due anelli seeger dello spinotto del pistone, usando l'apposita pinza.

03 Togliere lo spinotto sfilandolo, e togliere anche il pistone.

Lo spinotto deve uscire facilmente, se così non fosse è meglio sostenere il pistone con una mano per non esercitare sforzi sulla biella.

Prestare attenzione a riporre spinotto e pistone insieme al loro cilindro, al fine di non mischiarli con quelli dell'altro cilindro, e senza nemmeno rovesciarli.



SMONTAGGIO DEI SEGMENTI

01 I segmenti (fasce elastiche) devono essere tolti uno alla volta verso l'alto (lato calotta del pistone), tranne l'ultimo raschiaolio che esce più presto verso il basso.

Per togliere i segmenti ci sono tre metodi (a) (b) (c). Noi abbiamo preferito il (c).

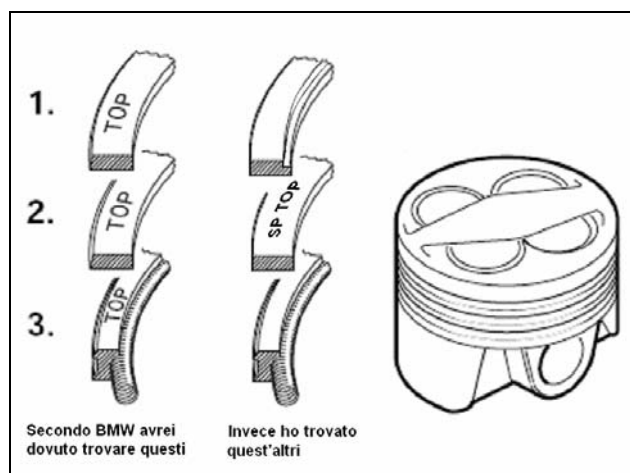
(a) Sarebbe meglio utilizzare un paio di pinze per segmenti ben adattate al tipo di segmento.

(b) Per togliere i segmenti con le sole dita:

- serrare la base del pistone in una morsa munita di ganasce protettive di gomma.
- utilizzare il dito pollice e medio delle due mani a formare un cerchio sul pistone
- coi 2 pollici allargare i bordi aperti della fascia elastica, controllando coi 2 indici la fuoriuscita posteriore della fascia.
- sfilare il segmento scorrendo lungo il pistone, e mantenendolo sempre aperto con le 4 dita.

(c) Per togliere il segmenti con due lamierini d'alluminio (5x5 cm circa) ritagliati da una lattina di birra:

- sollevare un capo del segmento e infilarvi sotto un lamierino (indossare dei guanti per non tagliarsi).
- Far scivolare il lamierino attorno alla circonferenza del pistone, e nello stesso tempo spingendolo delicatamente di lato la parte di segmento appena sollevata.
- L'importante è di lasciare sempre il primo lamierino sotto lo spigolo iniziale del segmento, e continuare scivolando con un secondo lamierino, affinché lo spigolo iniziale appuntito del segmento non vada a rigare la superficie laterale del pistone.



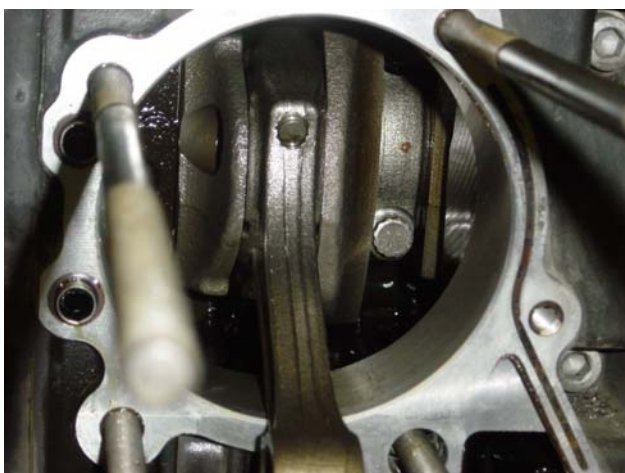
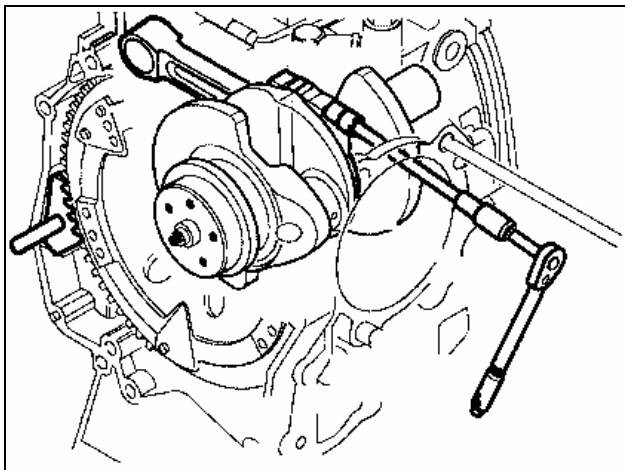
Prestare attenzione a riporre i segmenti insieme al loro pistone, al fine di non mischiarli con quelli dell'altro pistone, e senza nemmeno rovesciarli.

SMONTAGGIO DELLE BIELLE

Attenzione: *Non scambiare le bielle e i semicuscinetti, e nemmeno invertirne l'orientamento. Marcare con certezza la posizione di montaggio della biella col metodo del filo di ferro.*

01 Assicurarsi che l'albero motore sia in posizione PMS, e il volano bloccato con spina di fasatura OT.

02 Togliere le due viti del cuscinetto della biella e smontare la biella.



Le viti delle bielle hanno un'impronta fuori dal comune a dentatura multipla a 12 angoli. Sulla testa c'è scritto RIBE 129. Entrerebbe anche una tazza poligonale da 13 mm, però col grosso rischio di rovinare la testa della vite. Occorre un inserto speciale e che sia anche il più lungo possibile, affinché non si perda in caso di caduta all'interno del carter motore.



03 Smontare anche l'altra biella.

PULIZIA TESTATE, VALVOLE E CILINDRI

- 01** Eliminare i residui carboniosi nella camera di combustione delle 2 testate, pistoni e valvole. Trapano e spazzola metalliche varie, purché la spazzola non sia nuova (troppo aggressiva) e bassa velocità di rotazione.
- 02** Lavare cilindri e testate spazzolando con sgrassatore ChanteClair, risciacquare bene, asciugare e soffiare nei fori con aria compressa.
- 03** Dopo l'accurata pulizia delle testate, controllare se la superficie di tenuta sia danneggiata/distorta. Se necessario, spianare la superficie di tenuta: tornire 0,2 mm max.



CONTROLLO DELLE VALVOLE E DELLE MOLLE

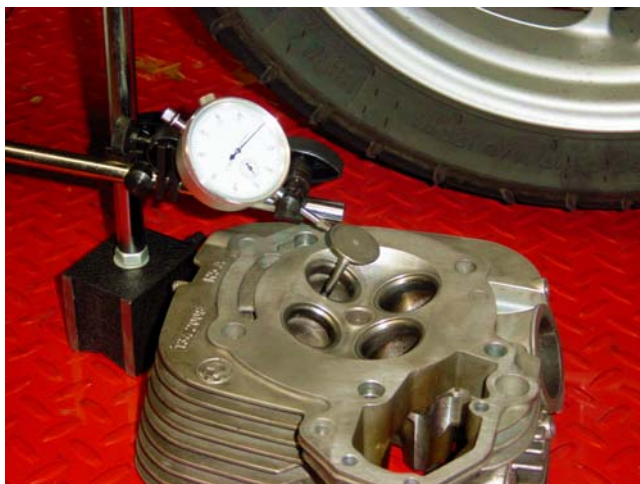
01 Dopo aver eliminato i residui di combustione, controllare le dimensioni delle valvole.

02 Comparare le misure ottenute con i valori di controllo indicati nella tabella.
In caso di raggiungimento di un valore limite d'usura, è necessario sostituire il pezzo.

Ricordiamo il vecchio metodo empirico di passare l'unghia del pollice sul fondo dello stelo: non si deve sentire nessun scalino altrimenti lo stelo è consumato.



Valvole	Dati tecnici raccomandati da BMW	Valore trovato
Angolazione valvola d'aspirazione	19°	//////////
Angolazione valvola di scarico	22°	//////////
Gioco tra valvola d'aspiraz. e martelletto	0,15 mm (a motore freddo, max. 35 °C)	//////////
Gioco tra valvola di scarico e martelletto	0,30 mm (a motore freddo, max. 35 °C)	//////////
Ø disco aspirazione	34 mm	//////////
Ø disco scarico	29 mm	//////////
Ø stelo aspirazione	4,966-4,980 mm (limite d'usura 4,946 mm)	ok 4,97 – 4,97 ok 4,97 – 4,97
Ø stelo scarico	4,956-4,970 mm (limite d'usura 4,936 mm)	ok 4,96 - 4,96 ok 4,96 - 4,96
Spessore periferico disco valvola aspiraz.	1,00 ±0,2 mm (limite d'usura 0,5 mm)	ok ok
Spessore periferico disco valvola scarico	0,9 ±0,2 mm (limite d'usura 0,5 mm)	ok ok
Squilibrio max. disco su sede valvola asp. facendo ruotare la valvola	0,035 mm	ok 0,02 – 0,02 ok 0,02 – 0,02
Squilibrio max. disco su sede valvola sca. facendo ruotare la valvola	0,035 mm	ok 0,02 – 0,02 ok 0,02 – 0,02
Lunghezza molla elicoidale libera codice colore: bianco-bianco-verde	41,1 mm (limite d'usura 39,0 mm)	ok 41,4 – 41,4 ok 41,4 – 41,4 ok 41,4 – 41,4 ok 41,4 – 41,4



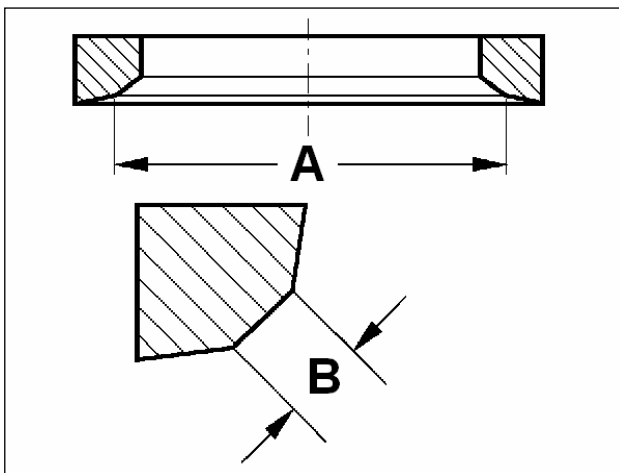
CONTROLLO DEGLI ANELLI DI SEDE VALVOLA

La rettifica delle sedi valvole è necessaria in caso di:

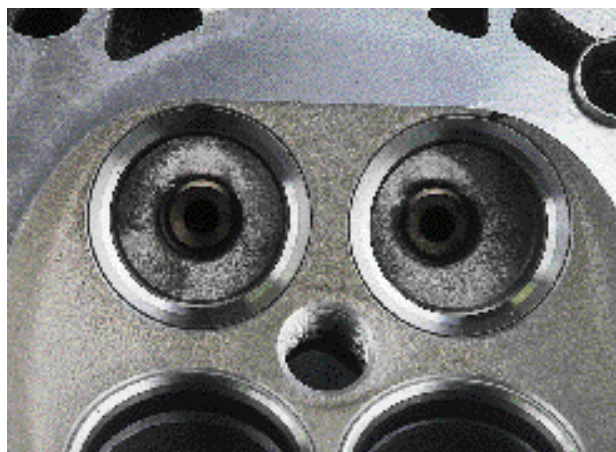
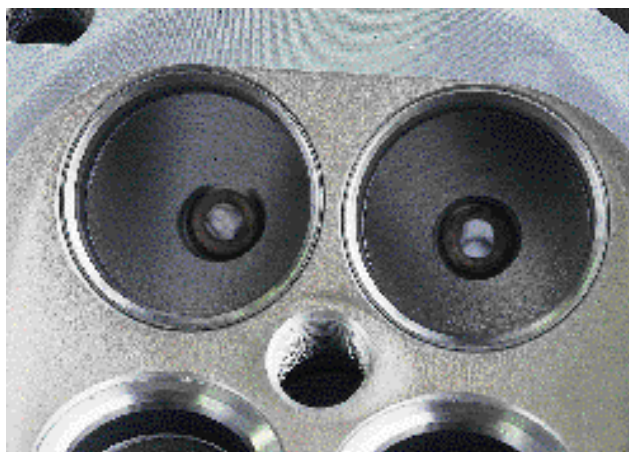
- Scarsa tenuta tra valvola e sua sede (vedi pag. 26 il controllo col metodo del petrolio).
- Sostituzione di un guidavalvola o di una valvola.
- Eccessiva variazione delle dimensioni causata da usura.

01 Se riusciamo, è **difficile**, possiamo controllare le dimensioni A e B (vedi figura) delle sedi delle valvole.

In caso di dubbio è meglio portare il tutto in un'officina di rettifica.



Valvole	Dati tecnici raccomandati da BMW	Valore trovato
Larghezza (B) sede valvola aspirazione	1,1 ±0,15 mm (limite d'usura 2,5 mm)	ok ok
Larghezza (B) sede valvola scarico	1,4 ± 0,15 mm (limite d'usura 3,0 mm)	ok ok
Ø utile (A) sede valvola aspirazione	33,4 ±0,1 mm (misura per lavorazione sede)	ok ok
Ø utile (A) sede valvola scarico	28,4 ±0,1 mm (misura per lavorazione sede)	ok ok



SOSTITUZIONE DI UN ANELLO DI SEDE VALVOLA

Sulle testate dei motori BMW le sedi delle valvole sono intercambiabili, una tecnica automobilistica. Questa soluzione è apprezzabile in caso di notevole usura, evitando di sostituire tutta la testata. A questo scopo sono disponibili delle sedi di ricambio con un diametro leggermente maggiorato, per permettere una rettifica dell'alloggiamento nella testata ed ottenere un montaggio corretto.

01 Questo lavoro di rettifica deve essere affidato ad un'officina di rettifica specializzata che dispone dell'attrezzatura necessaria.

Valvole	Dati tecnici raccomandati da BMW	Valore trovato
Angolo sede valvola aspirazione	45°	////////////////////
Angolo sede valvola scarico	45°	////////////////////
Larghezza (B) sede valvola aspirazione	1,1 ± 0,15 mm (limite d'usura 2,5 mm)	
Larghezza (B) sede valvola scarico	1,4 ± 0,15 mm (limite d'usura 3,0 mm)	
Ø utile (A) sede valvola aspirazione	33,4 ± 0,1 mm (misura per lavorazione sede)	
Ø utile (A) sede valvola scarico	28,4 ± 0,1 mm (misura per lavorazione sede)	
Ø esterno anello sede aspirazione	36,617-36,633 mm (maggiorazione +0,2 mm)	
Ø esterno anello sede scarico	32,134-32,150 mm (maggiorazione +0,2 mm)	
Ø sede aspirazione nella testata	36,500-36,525 mm (maggiorazione +0,2 mm)	
Ø sede scarico nella testata	32,000-32,025 mm (maggiorazione +0,2 mm)	

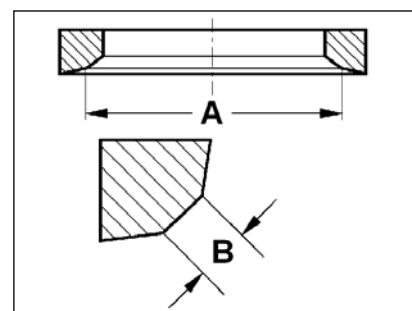
02 Estrarre la sede valvola usurata (bisogna tagliarla o trapanarla riscaldando contemporaneamente la testata a 220-240°C).

03 Sostituire obbligatoriamente il corrispondente guidavalvole, per assicurare un perfetto centraggio necessario ai lavori di rettifica.

04 Rettificare l'alloggiamento della sede valvola nella testata tenendo conto del diametro esterno della nuova sede valvola, al fine di assicurare una perfetta tenuta della sede nella testata.

05 Rimettere in posizione la nuova sede valvola, dopo aver riscaldato uniformemente la testata a 220-240°C e raffreddato la sede a -70°C circa nell'azoto liquido.

06 Rettificare la portata della nuova sede valvola appena montata.



07 Dopo la rettifica delle sedi e la sostituzione delle valvole bisogna sottoporre il tutto a rodaggio, il che permetterà di ottenere una tenuta perfetta.

CONTROLLO DI UN GUIDAVALVOLA DI BRONZO

Il diametro interno dei guidavalvola di bronzo da 5 mm è difficile da misurare con certezza e precisione, se non con strumenti speciali di cui dispongono le buone officine di rettifica.

01 Noi bricoleurs, irriducibili fautori dei fai-da-te, riusciremo ugualmente nell'intento nel seguente modo:

- Misurare diametro dello stelo della valvola.
 - Introdurre lo stelo valvola nel guidavalvola di bronzo.
 - Misurare il gioco radiale dello stelo valvola nel guidavalvola.
- Per questo ci si deve servire di un comparatore centesimale con base magnetica.
- **Sommare i due valori misurati, e il risultato sarà il diametro interno del guidavalvola.**



Guidavalvole	Dati tecnici raccomandati da BMW	Valore trovato
Ø stelo valvola aspirazione (già misurato prima)	4,966-4,980 mm (limite d'usura 4,946 mm)	ok 4,97 – 4,97 ok 4,97 – 4,97
Ø stelo valvola scarico (già misurato prima)	4,956-4,970 mm (limite d'usura 4,936 mm)	ok 4,96 - 4,96 ok 4,96 - 4,96
Gioco radiale valvola aspirazione	0,020-0,046 mm (limite d'usura 0,15 mm)	0,10 – 0,10 0,10 – 0,10
Gioco radiale valvola scarico	0,030-0,056 mm (limite d'usura 0,17 mm)	0,11 – 0,11 0,11 – 0,11
Ø interno guidavalvola aspiraz.	5,0-5,012 mm	ok 5,07 – 5,07 ok 5,07 – 5,07
Ø interno guidavalvola scarico	5,0-5,012 mm	ok 5,07 – 5,07 ok 5,07 – 5,07

02 Comparare le misure ottenute con i valori di controllo indicati nella tabella.

In caso di raggiungimento di un valore limite d'usura, è necessario sostituire il pezzo. **Questo lavoro deve essere affidato ad un'officina di rettifica specializzata che dispone dell'attrezzatura necessaria.**

SOSTITUZIONE DI UN GUIDAVALVOLA DI BRONZO

Questo lavoro deve essere affidato ad un'officina di rettifica specializzata, che dispone dell'attrezzatura necessaria. Procedere allo **smontaggio** dei vecchi guida valvole come segue:

- 01** Riscaldare lentamente la testata a 200°C, sia in un forno (soluzione preferibile) sia localmente intorno al guida valvole con la fiamma ossiacetilenica.
- 02** Estrarre il guida valvole dal lato camera di combustione, espellendolo (dall'esterno verso l'interno) per mezzo di un tampone cacciaguida valvole Ø 5 mm (codice BMW 115674).
- 03** Lasciar raffreddare la testata fino alla temperatura ambiente di circa 20°C.
- 04** Dopo il raffreddamento della testata controllare che l'alloggiamento del guida valvola sia perfettamente pulito senza alcuna traccia d'olio.
- 05** Misurare l'alesaggio dell'alloggiamento del guida valvola nella testata che non deve presentare conicità e deve corrispondere al valore dato nella tabella. Eventualmente rettificare l'alesaggio.

Guida valvole	Dati tecnici raccomandati da BMW	Valore trovato
Ø foro del guida valvole d'aspirazione nella testata cilindri	12,500-12,518 mm	
Ø foro del guida valvole di scarico nella testata cilindri	12,500-12,518 mm	
Serraggio del guida valvola nella testata	0,015-0,044 mm	
Ø esterno guida valvola d'aspirazione	12,533-12,544 mm	
Ø esterno guida valvola di scarico	12,533-12,544 mm	
Ø esterno guida valvola di ricambio	12,550-12,561 mm (stadio di riparazione)	
Ø esterno guida valvola di maggiorazione	12,733-12,744 mm (stadio di riparazione)	
Ø interno guida valvola d'aspirazione (già misurato prima)	5,0-5,012 mm	ok 5,07 – 5,07 ok 5,07 – 5,07
Ø interno guida valvola di scarico (già misurato prima)	5,0-5,012 mm	ok 5,07 – 5,07 ok 5,07 – 5,07
Gioco radiale valvola d'aspirazione (già misurato prima)	0,020-0,046 mm (limite d'usura 0,15 mm)	0,10 – 0,10 0,10 – 0,10
Gioco radiale valvola di scarico (già misurato prima)	0,030-0,056 mm (limite d'usura 0,17 mm)	0,11 – 0,11 0,11 – 0,11

Procedere al **rimontaggio** dei nuovi guida valvole (esistono guida valvole di ricambio con due livelli di maggiorazione diametro) con un aggiustamento serrato di 0,015-0,044 mm come segue:

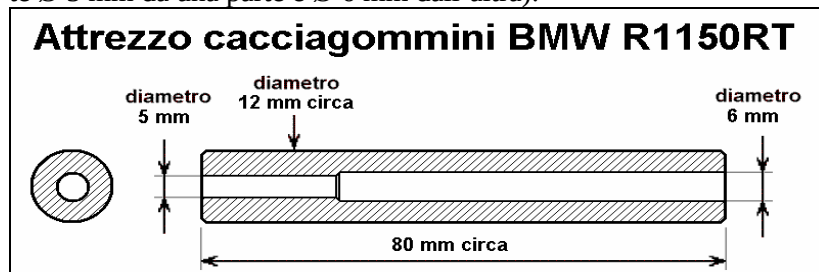
- 06** Riscaldare lentamente la testata a 200°C nel forno.
- 07** Immergere la testata nel talco liquido per rettifica.
- 08** Raffreddare il guida valvola con del ghiaccio secco di CO₂, o azoto liquido.
- 09** Posare la testata bene in piano sul banco.
- 10** Immediatamente prima dell'introduzione, il guida valvola deve avere una temperatura di -40°C. Prendere il guida valvola e montarlo sul mandrino d'innesto Ø 5 mm (codice BMW 115673), quindi introdurlo molto rapidamente nella testata prima che si raffreddi.
- 11** Lasciar raffreddare la testata fino alla temperatura ambiente di circa 20°C.
- 12** Dopo il raffreddamento della testata controllare che l'alesaggio del guida valvola sia perfettamente pulito senza alcuna traccia d'olio.
- 13** Misurare l'alesaggio del nuovo guida valvola montato, che deve corrispondere al valore dato nella tabella.

I guida valvole di ricambio sono realizzati con una quota inferiore a 5,01 H7. Questa quota il più delle volte rimane identica dopo il montaggio nella testata. Tuttavia bisogna controllare questa quota e se necessario provvedere ad una correzione dell'alesaggio, per rispettare il valore di 5,01 H7.

RIMONTAGGIO DELLE VALVOLE E GOMMINI PARAOLIO NELLA TESTATA

Nota: Se una valvola è stata smontata si deve sempre sostituire il relativo gommino paraolio.

01 Preparare un cacciagommini (un tondino di plastica di circa Ø 12 mm esterno, con un foro assiale passante Ø 5 mm da una parte e Ø 6 mm dall'altra).



01 Introdurre la valvola, ben oliata, nel relativo guidavalvole della testata.

02 Proteggere temporaneamente la gola all'estremità dello stelo valvola, ricoprendola con un pezzo di guaina termorestringibile da elettricisti (vedi freccia), o in mancanza di essa con del nastro adesivo.

03 Preparare il gommino ben oliato per evitarne il deterioramento.

Un riscaldamento a 80° circa, con pistola termica ad aria calda, è molto utile ad ammorbidire i gommini.

04 Utilizzando il cacciagommini dal foro Ø 6 mm, calzare il gommino sullo stelo valvola spingendolo solamente appena oltre la termoguaina.

05 Eliminare il pezzo di termoguaina.

06 Utilizzando il cacciagommini dal foro Ø 5 mm, inserire completamente il gommino in fondo alla battuta.

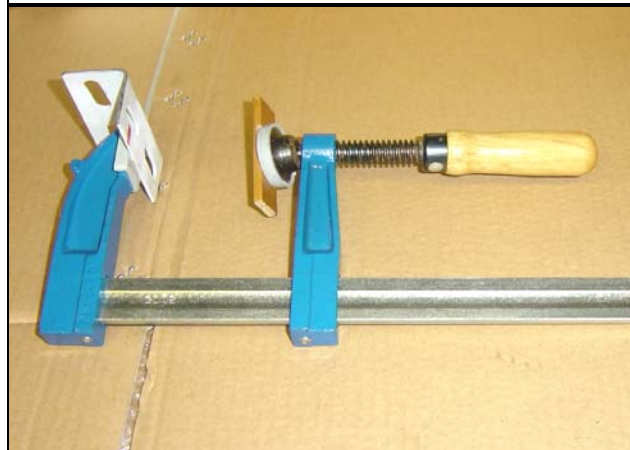
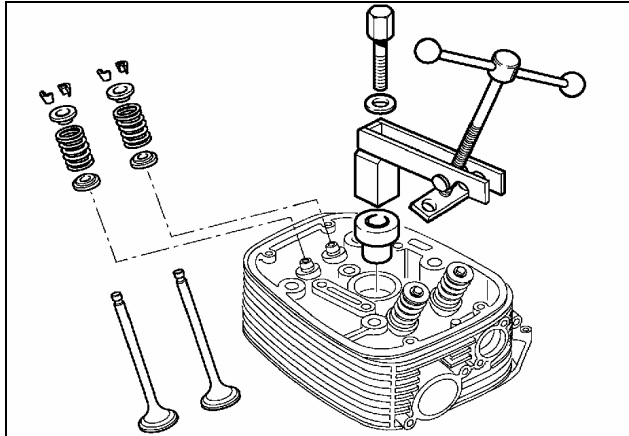
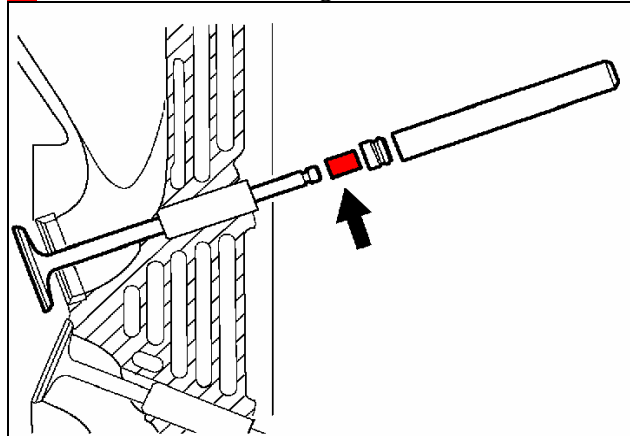
07 Applicare analogamente il secondo gommino sulla seconda valvola adiacente.

08 Applicare sulla coppia di steli valvola il piattello inferiore, la molla e lo scodellino superiore.

09 Comprimerle la coppia di molle con l'apposito attrezzo (codice BMW 115690) o col cacciavalvole a "F".

10 Inserire i 2 fermagli (semiconi) sullo stelo valvola con del grasso (affinché rimangano temporaneamente incollati allo stelo), collocandoli perfettamente nella scanalatura dello stelo valvola.

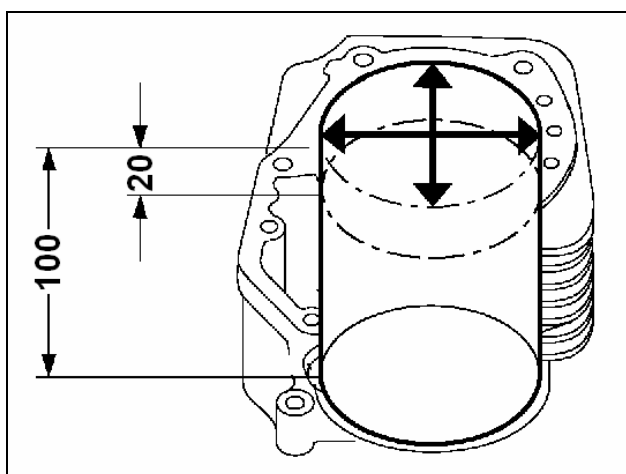
11 Liberare le 2 molle e togliere l'attrezzo schiacciamolle.



CONTROLLO DEI CILINDRI

01 Controllare visualmente per valutare lo stato delle superfici dell'alesaggio di ciascun cilindro. Alla minima traccia d'usura o deterioramento è imperativo sostituire tutto l'insieme cilindri-pistoni-segmenti, perchè i cilindri non si possono rialesare essendo rivestiti con un trattamento durissimo al nichel-silicio (nikasil).

02 Misurare con precisione l'usura dei cilindri sull'alesaggio, su due altezze diverse e secondo due piani (nel senso dello spinotto del pistone, poi a 90°), per mezzo di un alesometro d'interni. Le due altezze di misurazione sono: 20 mm e 100 mm rispetto al piano della guarnizione superiore. In totale avremo realizzato 4 misurazioni. Comparare i valori ottenuti con quelli della tabella.



In caso d'usura eccessiva è necessario sostituire tutto l'insieme cilindri-pistoni-segmenti, perchè i cilindri non si possono rialesare essendo rivestiti con un trattamento nikel-silicio.

*Nota: Esistono due categorie di **cilindri di ricambio** contrassegnati A e B (il marchio è sulla faccia esterna).*

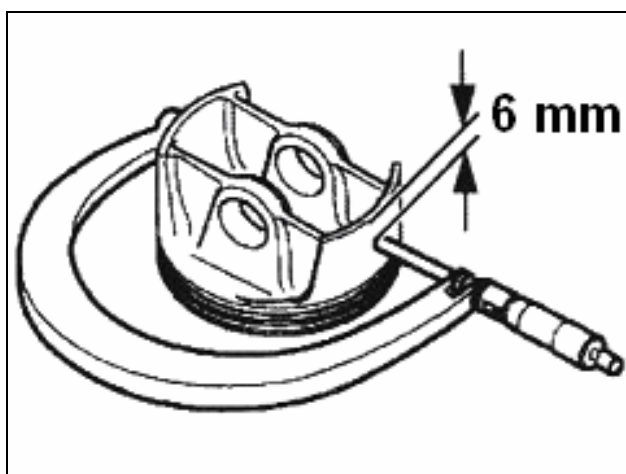
*Invece esiste una sola categoria di **pistoni di ricambio** contrassegnati AB (il marchio è all'interno, di fusione) che si adattano alle due categorie di cilindri A e B, nonostante che all'origine sia il cilindro che il pistone fossero contrassegnati entrambi con A (oppure entrambi con B).*

*Indipendentemente da questo, conviene scegliere due **pistoni** contrassegnati con lo stesso segno di peso “+” o “-” per assicurare una perfetta equilibratura dei pezzi in movimento (il marchio è all'interno, di fusione).*

Cilindri	Dati tecnici raccomandati da BMW	Valore trovato
Ø cilindro A a 20 mm dal bordo superiore	100,992-101,000 mm (limite usura 101,050)	
Ø cilindro B a 20 mm dal bordo superiore	101,000-101,008 mm (limite usura 101,058)	ok 101,00 – 101,00
Ovalizzazione dell'alesaggio cilindri a 20 mm dal bordo superiore	massimo 0,03 mm	ok 0,00-0,01
Ovalizzazione dell'alesaggio cilindri a 100 mm dal bordo superiore	massimo 0,04 mm	ok 0,01-0,01

CONTROLLO DEI PISTONI

- 01** Effettuare un controllo visuale per valutare lo stato delle superfici, per evidenziare eventuali tracce d'usura che necessiterebbero la sostituzione del pezzo.
- 02** Misurare, per mezzo di un micrometro d'esterni, il diametro di ciascun cilindro perpendicolarmente allo spinotto del pistone e a 6 mm dal bordo inferiore del pistone.
- 03** Misurare, per mezzo di un alesametro d'interni, il diametro del foro dello spinotto.
- 04** Comparare il valore ottenuto con quello indicato nella tabella allegata, tenendo conto della categoria A o B o AB stampata all'interno del pistone.



Nota: Se i pistoni devono essere sostituiti, sono disponibili come ricambi solo pistoni segnati AB, che si adattano alle due categorie di cilindri A o B. AB (il marchio è all'interno, di fusione). Indipendentemente da questo, è obbligatorio tener conto del segno "+" o "-" che classifica i pistoni secondo il loro peso. Ambedue i pistoni devono postare lo stesso segno "+" o "-" per assicurare una perfetta e-quilibratura dei pezzi in movimento (il marchio è all'interno, di fusione).

Pistoni	Dati tecnici raccomandati da BMW	Valore trovato
Ø pistone A	100,971-100,983 mm (limite d'usura 100,895)	
Ø pistone AB (oppure A2)	100,979-100,987 mm (limite d'usura 100,900)	ok 100,96-100,96
Ø pistone B	100,983-100,995 mm (limite d'usura 100,905)	
Gioco tra pistoni e cilindri	0,005-0,029 mm (limite d'usura 0,12 mm)	ok 0,04-0,04
Ø foro spinotto	22,005-22,011 mm	ok 22,01-22,01
Differenza di peso in una classe	+ e - 10 g (complesso di spinotti e segmenti)	ok 591g - 591g

BMW dice di controllare anche il senso di montaggio dei pistoni secondo le regole seguenti:

- La freccia sul cielo pistone deve essere rivolta verso il lato scarico.
- Il marchio di fabbricazione sulla costola inferiore deve essere rivolto verso il lato scarico.

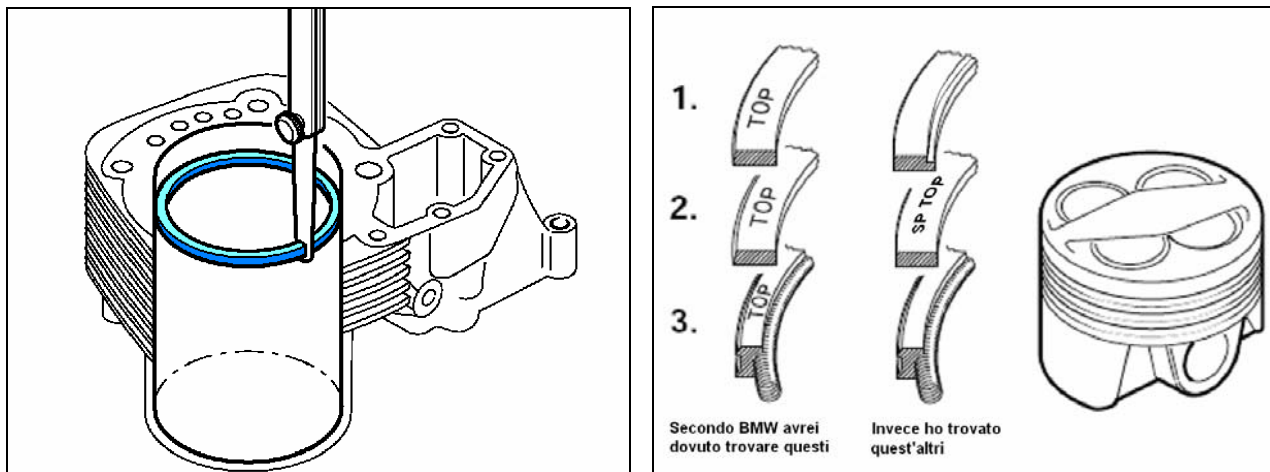
Io non ho trovato nessuna freccia, né sopra e né sotto il cielo del pistone. E con la bellezza di 6 strani marchi sparsi ovunque all'interno del pistone, quale sarebbe il marchio di fabbricazione?

Il pistone essendo perfettamente simmetrico, l'unica certezza è quella di averne contrassegnato il senso di montaggio al momento dello smontaggio (il filo di ferro sulla destra o verso l'alto non tradisce mai).

CONTROLLO DEI SEGMENTI E RIMONTAGGIO

- 01** Introdurre provvisoriamente i singoli segmenti nel rispettivo **cilindro**, ben perpendicolarmente all'asse.
- 02** Misurare la luce nel taglio di ciascun segmento, per mezzo di una serie di spessimetri.
- 03** Comparare i valori ottenuti con quelli della tabella.

Un gioco nel taglio troppo importante può essere la causa d'una usura eccessiva del segmento stesso o del cilindro.



1 ^a gola in alto. Segmento leggermente bombato	Dati tecnici raccomandati da BMW	Valore trovato
Altezza del segmento	1,17-1,19 mm (limite d'usura 1,10 mm)	ok 1,18 – 1,18
Gioco nel taglio	0,10-0,30 mm (limite d'usura 0,80 mm)	ok 0,35 – 0,40

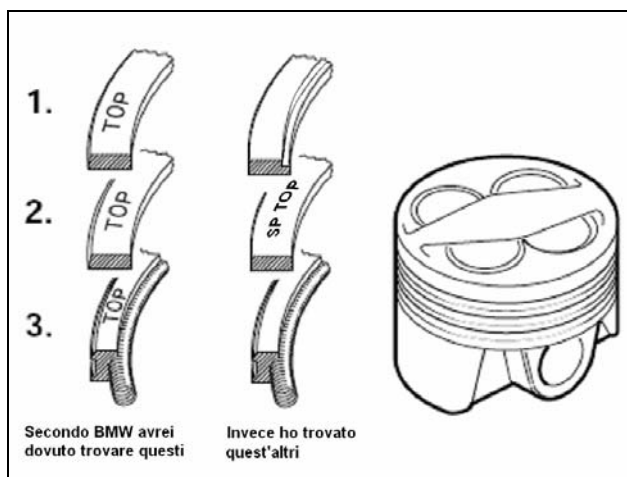
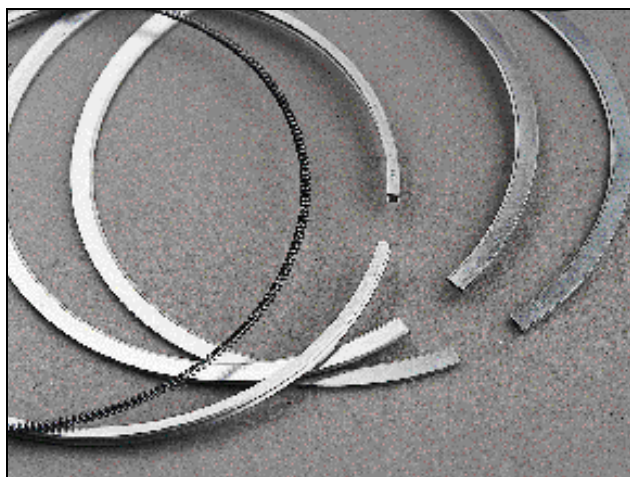
2 ^a gola intermedia. Segmento leggermente smussato	Dati tecnici raccomandati da BMW	Valore trovato
Altezza del segmento	1,17-1,19 mm (limite d'usura 1,10 mm)	ok 1,19 – 1,18
Gioco nel taglio	0,20-0,40 mm (limite d'usura 0,80 mm)	ok 0,45 – 0,50

3 ^a gola in basso. Anello GSF raschiaolio	Dati tecnici raccomandati da BMW	Valore trovato
Altezza del segmento	1,97-1,99 mm (limite d'usura 1,90 mm)	ok 2,00 – 1,98
Gioco nel taglio	0,30-0,55 mm (limite d'usura 1,20 mm)	ok 0,60 – 0,65

04 Pulire perfettamente i segmenti e le rispettive gole nel pistone.

05 Rimontare con cautela i segmenti nelle rispettive gole del pistone, mediante un'apposita pinza, **cominciando dal terzo segmento inferiore raschiaolio** e rispettando i seguenti punti descritti nella tabella:

Senso di montaggio dei segmenti	Dati tecnici raccomandati da BMW
1 ^a gola in alto. Segmento leggermente bombato.	Eventuale scritta "TOP" rivolta verso l'alto. Eventuale gradino interno verso l'alto. Taglio orientato a 120° dal precedente.
2 ^a gola intermedia. Segmento leggermente smussato	Eventuale scritta "TOP" rivolta verso l'alto. Nessun gradino. Taglio orientato a 120° dal precedente.
3 ^a gola in basso. Anello GSF raschiaolio	Eventuale scritta "TOP" rivolta verso l'alto. Taglio del segmento rivolto verso l'alto. Unione della molla tubolare rivolto verso il basso.



06 Controllare il corretto orientamento dei tagli dei 3 segmenti a 120° tra loro.

07 Misurare il gioco verticale nelle gole per mezzo di una serie di spessimetri.

08 Comparare i valori ottenuti con quelli della tabella.

In caso di gioco al limite, è necessario sostituire sia il pistone che i segmenti.

Segmenti	Dati tecnici raccomandati da BMW	Valore trovato
1 ^a gola in alto. Segmento leggermente bombato Gioco verticale sui fianchi	0,03-0,07 mm (limite d'usura 0,15 mm)	ok <0,05 - <0,05
2 ^a gola intermedia. Segmento leggermente smussato Gioco verticale sui fianchi	0,03-0,07 mm (limite d'usura 0,15 mm)	ok <0,05 - <0,05
3 ^a gola in basso. Anello GSF raschiaolio Gioco verticale sui fianchi	0,02-0,06 mm (limite d'usura 0,15 mm)	ok <0,05 - <0,05

CONTROLLO DEGLI SPINOTTI

01 Effettuare un controllo visuale per valutare lo stato della superficie, per evidenziare eventuali tracce d'usura che necessiterebbero la sostituzione del pezzo.

02 Misurare, per mezzo di un micrometro d'esterni, il diametro di ciascun spinotto del pistone.

03 Comparare il valore ottenuto con quello indicato nella tabella.
In caso di gioco al limite, è necessario sostituire i pezzi in coppia.

Spinotti	Dati tecnici raccomandati da BMW	Valore trovato
Ø spinotto	21,995-22,000 mm (limite d'usura 21,960mm)	ok 22,00 – 22,00
Ø foro nel pistone	22,005-22,011 mm	ok 22,01 – 22,01
Gioco radiale nel pistone	0,005-0,016 mm (limite d'usura 0,070 mm)	ok 0,01 – 0,01
Gioco assiale nel pistone	BMW tace al riguardo, supponiamo un gioco minimo	ok <0,05 - <0,05



CONTROLLO DELLE BIELLE

(*ndr: non garantisco l'esattezza di quest'operazione, avendo rinunciato ad eseguirla in pratica*)

N.B. : La testa di biella è il foro grande lato manovella. il piede di biella è il foro piccolo lato pistone.

01 Assemblare la biella con i semicuscinetti e con le viti oliate, metterla in una morsa con ganasce protettive.

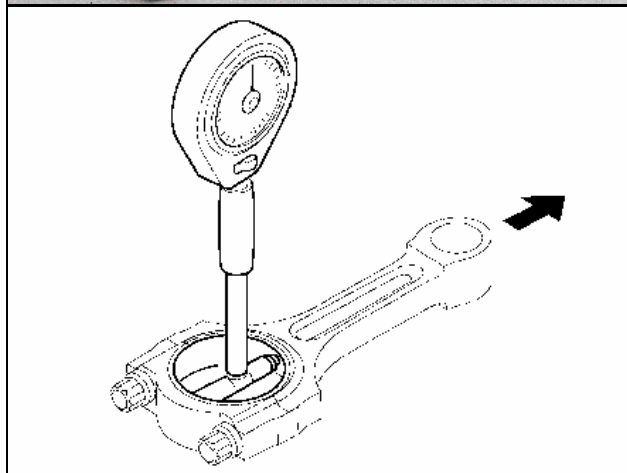
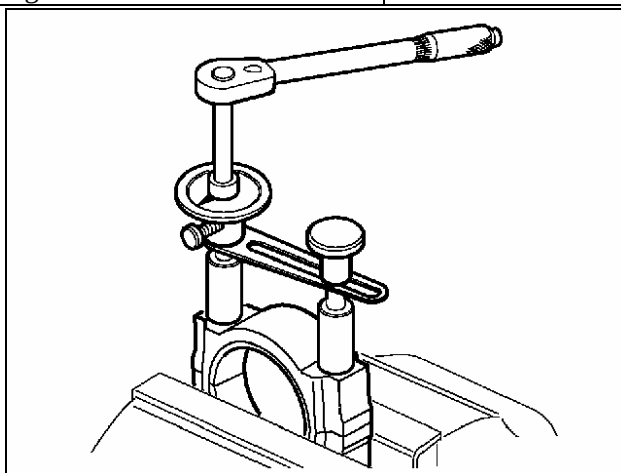
02 Con la chiave dinamometrica, preserrare la vite della biella alla coppia di 20 Nm.

Con l'indicatore dell'angolo di serraggio, effettuare poi il serraggio finale con angolo di 80°.

03 Prendere tutte le misure dei cuscinetti nel senso di pressione e comparare i valori ottenuti con quelli indicati nella tabella. In caso di gioco al limite, è necessario sostituire ambedue i pezzi in coppia.

Bielle	Dati tecnici raccomandati da BMW	Valore trovato
Ø foro cuscinetto testa di biella	51,000-51,013 mm	
Ø cuscinetto testa di biella	48,016-48,050 mm	
Gioco radiale cuscinetto testa di biella	0,025-0,075 mm (limite d'usura 0,13 mm)	
Larghezza testa di biella	21,883-21,935 mm	
Gioco assiale testa di biella	0,130-0,312 mm (limite d'usura 0,5 mm)	
Gioco assiale piede di biella	Biella libera, circa 2 mm per lato	
Ø foro cuscinetto piede di biella	22,015-22,025 mm	
Gioco radiale cuscinetto piede di biella	0,015-0,030 mm (limite d'usura 0,06 mm)	
Distanza da centro foro a centro foro	125,00 mm	
Errore di parallelismo max. dei 2 fori	0,02 mm su una distanza di 150 mm	

Classi di peso delle bielle	Dati tecnici raccomandati da BMW	Valore trovato
Classe 0 (punto colorato 2 x bianco)	520,0 - 525,9 g	
Classe 1 (punto colorato 2 x blu)	526,0 - 531,9 g	
Classe 2 (punto colorato 3 x bianco)	532,0 - 537,9 g	g - g
Classe 3 (punto colorato 3 x giallo)	538,0 - 543,9 g	
Classe 4 (punto colorato 1 x blu)	544,0 - 549,9 g	



CONTROLLO DEI PERNI DI MANOVELLA

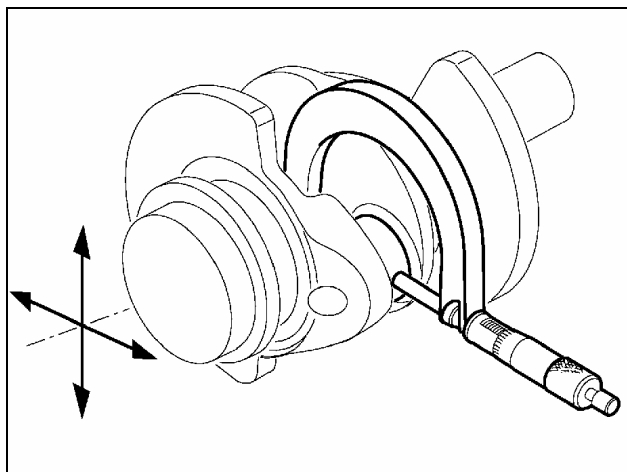
(*ndr: non garantisco l'esattezza di quest'operazione, avendo rinunciato ad eseguirla in pratica*)

01 Misurare il perno di manovella dell'albero motore con un micrometro per esterni, nel senso di compressione e sfalsato di 90°.

02 Comparare il valore ottenuto con quello indicato nella tabella.

In caso di uscita dai limiti affidarsi ad un'officina di rettifica specializzata, che dispone dell'attrezzatura necessaria per intervenire alla riparazione.

Perno di manovella	Dati tecnici raccomandati da BMW	Valore trovato
Ø perno di manovella stadio di rettifica 0 (senza striscia di colore)	47,975 - 47,991 mm	
Ø perno di manovella stadio di rettifica 1 (- 0,25 mm) (con striscia di colore)	47,750 - 47,766 mm	
Larghezza perno di manovella	22,065 - 22,195 mm	



ALTRI DATI TECNICI R1150RT PER EVENTUALI ULTERIORI FUTURI CONTROLLI

Albero secondario	Dati tecnici raccomandati da BMW	Valore trovato
Ø foro basamento anteriore/posteriore	25,020-25,041 mm	
Ø albero secondario anteriore/posteriore	24,959-24,980 mm	
Gioco radiale	0,040-0,082 mm (limite d'usura 0,17 mm)	

Identificazione dei cuscinetti di banco e perno di manovella su braccio di manovella anteriore	Dati tecnici raccomandati da BMW	Valore trovato
Senza striscia a colore	Stadio di rettifica 0	
Con striscia a colore	Stadio di rettifica 1 (-0,25 mm)	

Cuscinetti di guida, stadio di rettifica 0	Dati tecnici raccomandati da BMW	Valore trovato
Ø foro cuscinetto di guida	64,949-64,969 mm	
Ø cuscinetto di guida	verde: 59,965-59,999 mm giallo: 59,979-60,013 mm	
Ø perno cuscinetto di banco	verde: 59,939-59,948 mm giallo: 59,949-59,958 mm	
Gioco radiale	0,017-0,060 mm (limite d'usura 0,1 mm)	

Cuscinetti di banco, stadio di rettifica 0	Dati tecnici raccomandati da BMW	Valore trovato
Ø foro cuscinetto di banco	60,010-60,029 mm	
Ø cuscinetto di banco	verde: 55,000-55,039 mm giallo: 55,008-55,047 mm	
Ø perno cuscinetto di banco	verde: 54,971-54,980 mm giallo: 54,981-54,990 mm	
Gioco radiale	0,018-0,066 mm (limite d'usura 0,13 mm)	

Larghezza cuscinetti di guida e di banco	Dati tecnici raccomandati da BMW	Valore trovato
Larghezza cuscinetto di guida	24,890-24,940 mm	
Larghezza perno cuscinetto di banco	25,065-25,098 mm	
Gioco assiale	0,125-0,208 mm (limite d'usura 0,2 mm)	

ELENCO DELLE PARTI USURATE DA ORDINARE.

Fare l'elenco dei pezzi usurati da sostituire, e ordinarli al proprio concessionario BMW. Esempio:

2 O-ring Ø 8x1,5 mm mm, per gli attacchi rapidi maschi dei tubi benzina				
Codice BMW 13317659110	circa	2,00 €	totale circa	4,00 €
2 O-ring Ø 52x2 mm, per i collettori d'aspirazione dei corpi farfallati				
Codice BMW 13541341797	circa	2,00 €	totale circa	4,00 €
4 Guarnizioni rondelle di tenuta collettori di scarico				
Codice BMW 18211341323	circa	2,50 €	totale circa	10,00 €
1 Pistone del tenditore catena distribuzione sinistra tipo R1200xx				
Codice BMW 11317656922	circa	45,00 €	totale circa	45,00 €
2 Rondelle di rame Ø 18-22 mm per tenditori catene distribuzione				
Codice BMW 07119963308	circa	1,00 €	totale circa	2,00 €
4 Bicchierini delle punterie				
Codice BMW 11321340647	circa	24,00 € l'uno	totale circa	98,00 €
8 Gommini paraolio degli steli valvola				
Codice BMW 11341340849	circa	4,00 € l'uno	totale circa	32,00 €
2 Guarnizioni perimetrali della testata a 3 strati				
Codice BMW 11121342394	circa	45,00 € l'uno	totale circa	90,00 €
1 tubetto di pasta sigillante siliconica trasparente "3 Bond 1209".				
Codice BMW 07589062376	circa	13,00 € l'uno	totale circa	13,00 €
4 O-ring tipo alta temperatura Ø 10x1,5 mm per le boccole di centraggio dei cilindri				
Codice BMW 11111342242	circa	1,00 € l'uno	totale circa	4,00 €
2 Rondelle di tenuta d'alluminio (Ø10-15x1 mm) dei 2 guidacatena di distribuzione				
Codice BMW 07119900244	circa	1,00 € l'uno	totale circa	4,00 €
4 Anelli seeger Ø 22x1,75 mm, per spinotti dei pistoni				
Codice BMW 11251335476	circa	1,00 € l'uno	totale circa	4,00 €
4 Viti M10x1,25 di cuscinetto di biella (sono monouso)				
Codice BMW 11241342793	circa	4,00 € l'uno	totale circa	16,00 €
4 valvole aspirazione Ø 34/5 mm				
Codice BMW 11341342016	circa	40,00 € l'uno	totale circa	160,00 €
4 valvole scarico Ø 29/5 mm				
Codice BMW 11341341017	circa	100,00 € l'uno	totale circa	400,00 €
4 sedi valvole aspirazione				
Codice BMW 11121342450	circa	12,00 € l'uno	totale circa	48,00 €
4 sedi valvole scarico				
Codice BMW 11121342459	circa	30,00 € l'uno	totale circa	120,00 €

RIMONTAGGIO DELLE 2 BIELLE.

(*ndr*: non garantisco l'esattezza di quest'operazione, avendo rinunciato ad eseguirla in pratica)

Attenzione:

Non scambiare le bielle e i semicuscinetti.

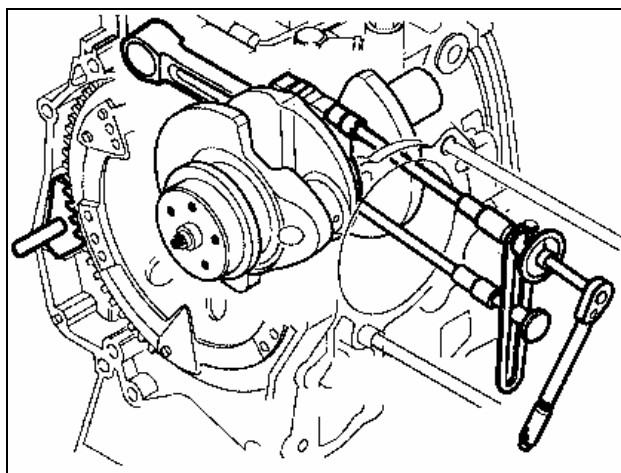
Marcare accuratamente le posizioni di montaggio con un pennarello indelebile o del filo di ferro.

Le viti bielle sono monouso, impiegabili una sola volta. Al rimontaggio occorreranno viti nuove.

01 Oliare i semi cuscinetti.

02 Rimontare la biella con viti oliate.

03 Con la chiave dinamometrica, preserrare la vite della biella alla coppia di 20 Nm.
Con l'indicatore dell'angolo di serraggio, effettuare poi il serraggio finale con angolo di 80°.



04 Ripetere l'analoga operazione con la biella del lato opposto.

PRE-MONTAGGIO DEI CASTELLI SULLE RISPETTIVE TESTATE

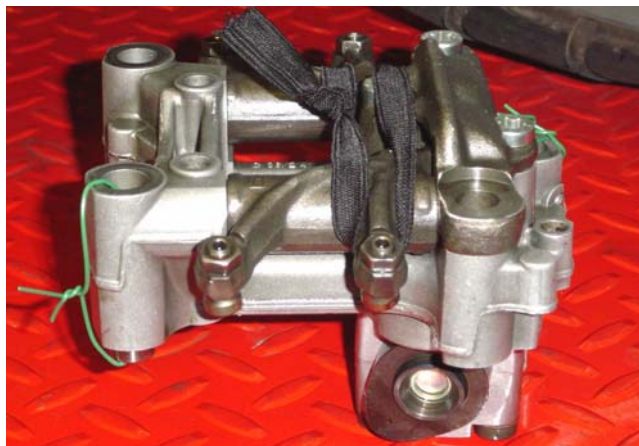
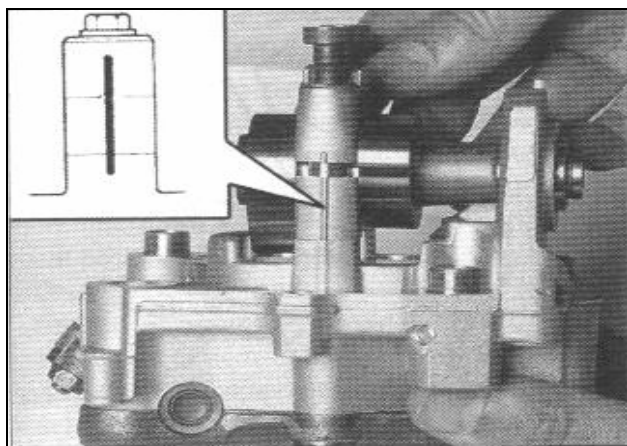
Il premontaggio del castello sulla testata è necessario perchè quando monteremo cilindro e testata bisognerà far presto a serrare i 4 prigionieri, prima che la pasta sigillante DREI-BOND si indurisca.

- 01** Sostituire gli eventuali pezzi del castello trovati consumati durante i controlli (per esempio i bicchierini).
- 02** Controllare che le due viti sottostanti (M8 con testa torx 45) del cappello del cuscinetto dell'albero a camme siano ben serrate alla coppia di 15 Nm.

Lasciare stare le altre viti soprastanti che non è necessario serrare adesso, basta che siano serrate leggermente. Più tardi bisognerà registrare il gioco assiale dei bilancieri.

- 03** Lubrificare accuratamente tutti i pezzi mobili con olio da motore.
- 04** Legare i due bilancieri con un elastico, in modo da mantenere in posizione le aste delle punterie.

Le teste sferiche delle aste devono entrare bene sia nelle sedi sferiche dei bracci dei bilancieri che in quelle dei bicchierini delle punterie.



- 05** Controllare che facendo girare le camme a mano, tutto giri liscio senza inceppamenti. Se così non fosse, sicuramente sarà andata fuori posto un'asta delle punterie (l'elastico deve mantenerle in posizione).
- 06** Appoggiare il castello della distribuzione completo sulla testata, ed inserirlo perfettamente in posizione grazie alle due boccole d'aggiustaggio Ø 12,5x13,5 poste sotto al castello sulla vite anteriore destra e posteriore sinistra.

- 07** Avvitare le 5 viti piccole (**cerchiate di verde nella foto**) che fissano il castello alla testata, e alla fine serrarle alla coppia di **9 Nm**:

- 2 viti superiori (B) (M6x60, testa a brugola da 5 mm)
quelle che fissano anche la molla a lamina (C) di messa a massa del coperchio dei bilancieri.
- 2 viti centrali (D) (M6x30, testa a brugola da 5 mm).
- 1 vite inferiore (E) (M6x30, testa a brugola da 5 mm).



08 Togliere l'elastico dai bilancieri che d'ora in poi non serve più.

Controllare muovendo a mano i bilancieri, che siano liberi di oscillare leggermente battendo leggermente sulle valvole col gioco fisiologico dei martelletti.

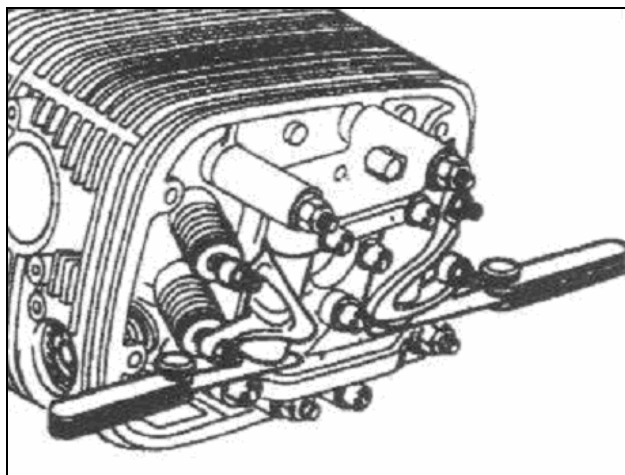
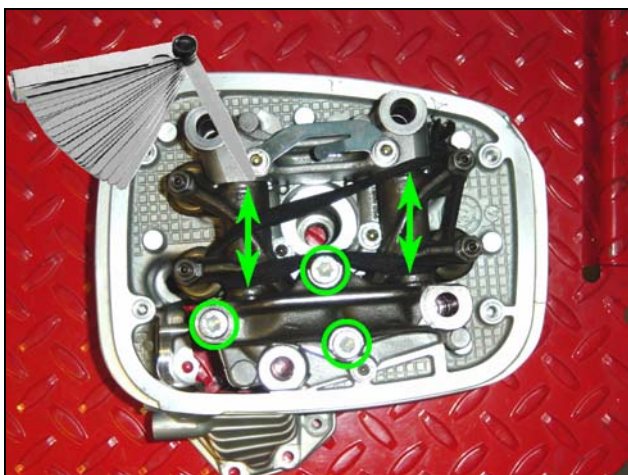
09 Adesso invece registreremo l'altro gioco dei bilancieri, quello in senso assiale.

Registrare il gioco assiale dei bilancieri (**frecce verdi**) per mezzo di uno spessore a ventaglio da 0,05 mm.

A tale scopo le tre viti (M8, testa torx 45) del cappello dei cuscinetti dei bilancieri (**cerchiate in verde**) devono essere serrate solo leggermente.

Aggiustare la posizione del supportino con colpetti di martello di plastica, fino ad ottenere un gioco di 0,05 mm su entrambi i bilancieri.

Il gioco deve essere minimo, ma si deve sentire il tac-tac muovendo il bilanciante a mano assialmente.



10 Serrare le tre viti (M8, testa torx 45) del cappello dei cuscinetti dei bilancieri alla coppia di **18 Nm**.

11 Ripetere l'analoga operazione di premontaggio del castello sull'altra testata.

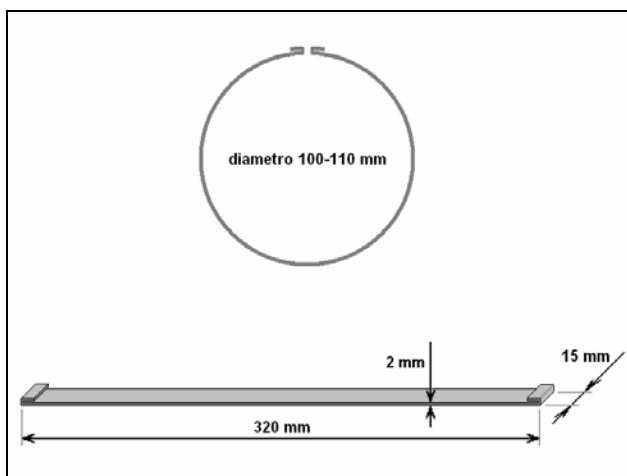
MONTAGGIO DEL PISTONE DESTRO NEL CILINDRO DESTRO

Vista la difficoltà nello stringere i segmenti a mano per inserire il cilindro sul pistone (metodo tradizionale), e la fragilità dei segmenti stessi, preferiamo adottare il metodo dell'introduzione preventiva del pistone nel cilindro prima di collegarlo alla biella.

Attenzione: Non scambiare i pistoni e gli spinotti di destra e sinistra..

01 Esistono in commercio molti tipi di fasce calzapistoni ma, essendo difficile da trovare quella col diametro così grande per i nostri pistoni da 100 mm, ci siamo divertiti a costruirne una col metodo del fai-da-te.

A sinistra l'introvabile fascia elastica USAG 430C 60-110 04300010, a destra lo schizzo per realizzare la nostra con un piattino d'alluminio da 15x1,5 mm e lungo in totale 340 mm.



02 Oliare abbondantemente i segmenti, con olio da motore, facendoli girare dentro le rispettive scanalature. Oliare anche l'interno del cilindro.

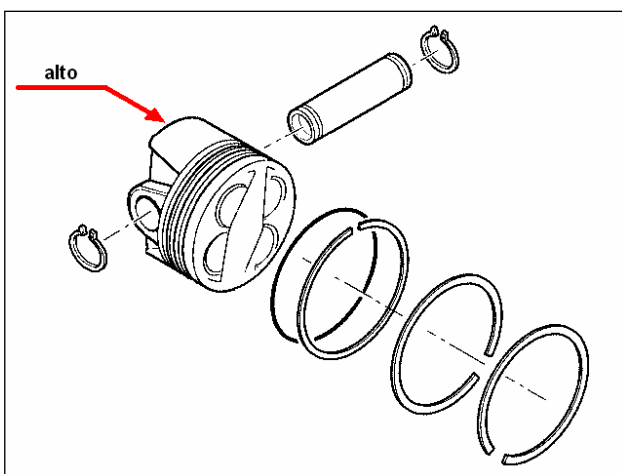
03 Preparare i 3 segmenti già orientati nel seguente modo:

- Orientare il taglio del segmento raschiaolio rivolto verso l'alto a 0°. E il taglio della molla tubolare deve essere sfalsato di 180° rispetto al taglio del segmento raschiaolio.

Se avevamo segnato il foro destro per lo spinotto sarà facile ora sapere dove si trova l'alto del pistone.

- Orientare il taglio del 2o segmento sfalsato di 120° rispetto a quello del raschiaolio.

- Orientare il taglio del 1o segmento sfalsato di 240° rispetto a quello del raschiaolio.



Insomma i 3 segmenti devono risultare sfalsati di 120° l'uno dall'altro.

04 Applicare la fascia calzapistoni sul nostro pistone e strangolarlo con un paio di pinze autobloccanti regolabili "PolyGrip", avendo cura di comprimere bene a fondo tutti i 3 segmenti.

05 Presentare il pistone rovesciato sulla base del cilindro (vedi foto) prestando attenzione ad orientare il pistone nel giusto verso: nello stesso modo nel quale l'avevamo trovato durante lo smontaggio.

Sarà facile ottenere ciò se, per esempio, avevamo segnato col filo di ferro il foro destro dello spinotto.



06 Far entrare il pistone nel cilindro battendo con la mazzetta di gomma a piccoli colpetti. Terminare l'introduzione non appena il terzo segmento raschiaolio è entrato

- *Notare che il cilindro ha alla sua base uno smusso che facilita l'invito delle fasce.*
- *Se metti le fasce nuove sarà più difficile reinserirle nel cilindro perchè sono ancora molto rigide.*
- *Se sbagli e spingi il cilindro senza far bene il lavoro di strangolamento, i segmenti si romperanno.*
- *Il raschiaolio è più fragile, e più difficile inserirlo per la presenza della molla di precarico interna.*
- *NON usare il cacciavite per reinserire le fasce, che spesso sfugge al controllo e riga qualcosa.*
- *L'unica è usare l'apposita fascia calzapistoni.*

07 Togliere la fascia calzapistoni, e terminare il posizionamento del cilindro fino a quando il bordo inferiore del pistone si trova esattamente a filo del bordo inferiore cilindro.

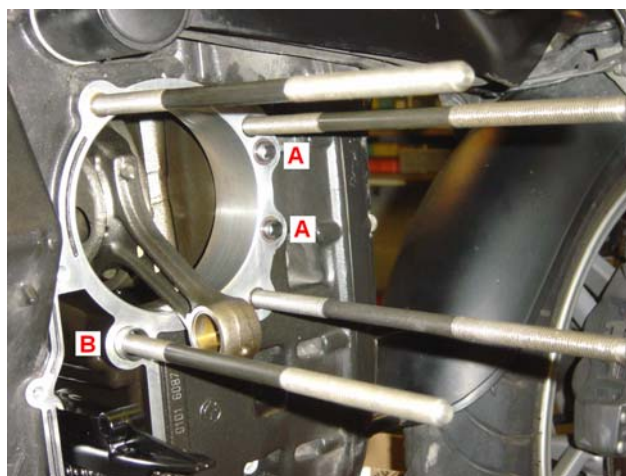
Il foro dello spinotto deve rimanere fuori in vista quanto basta per poter poi introdurre lo spinotto.

08 Verificare la presenza delle 3 boccole di posizionamento sul basamento carter motore:

- 2 boccole (A) sui fori di passaggio olio di raffreddamento.

Ognuna di esse con un O-ring marroncino, di materiale specialmente resistente alle alte temperature.

- 1 boccola (B) sulla vite prigioniera posteriore inferiore.

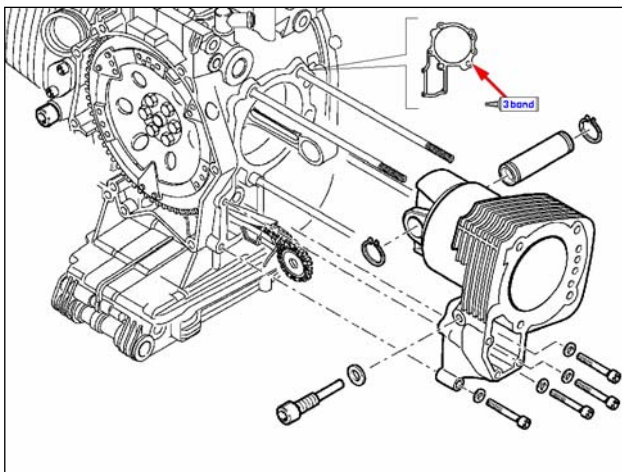


09 Infilare cilindro e pistone sulle 4 viti prigioniere, e spingere avanti il tutto lentamente fino ad arrivare vicino alla testa di biella.

Assicurarsi che la catena, il pignone e il guidacatena si infilino perfettamente nel pozzetto del cilindro.

Prestare attenzione a non forzare spingendo o tirando il pistone nel cilindro anche di pochi mm:

- 3 mm in avanti, e poi non si riuscirà ad infilare lo spinotto.
- 3 mm indietro, e subito uscirà il segmento raschiaolio.



10 Lubrificare leggermente con olio del motore il piede di biella, lo spinotto e il foro nel pistone.

11 Mantenendo la biella sollevata all'altezza del pistone, spingere lentamente il gruppo cilindro-pistone fino a far entrare la testa di biella nel pistone, fino a quando si può infilare lo spinotto.

12 Infilare lo spinotto collegando il pistone alla biella.

Non è possibile inserire prima un anello seeger sullo spinotto, perchè batterebbe nel pistone.

13 Richiudere i due anelli seeger sullo spinotto, per messo dell'apposita pinza.

Assicurarsi che gli anelli seeger di sicurezza scattino perfettamente in sede sullo spinotto!

14 Ripetere l'analoga operazione di montaggio dell'altro pistone nel cilindro.

RIMONTAGGIO DEL CILINDRO DESTRO

Si comincia il rimontaggio dal lato destro, quello sul quale avevamo lasciato la **spina di fasatura OT**. Adesso bisogna rimontare un cilindro alla volta, seguito subito dopo dal rimontaggio della sua testata senza attendere, affinché la pasta sigillante non indurisca durante l'attesa.

01 Pulire e sgrassare perfettamente le due superfici di contatto del carter motore e base del cilindro, con un solvente tipo trielina, nitro, alcool, ... ecc ...

02 Applicare accuratamente sulla superficie di tenuta alla base del carter motore (dove appoggia il **cilindro**), un cordoncino di pasta sigillante siliconica nera "**Drei Bond 1209**".

La pasta sigillante la si mette da un lato solo, sul basamento carter motore. Non è necessario fare un cordoncino continuo, basta l'equivalente di una punta di fiammifero ogni 10 mm da spalmare bene col dito. Basta poca, pochissima pasta sigillante, che alla fine deve rimanere qualche centesimo di spessore. Il miglior risultato finale si ottiene lasciando un buon millimetro libero sul perimetro interno, e così pure intorno ai 4 prigionieri e boccole di centraggio.

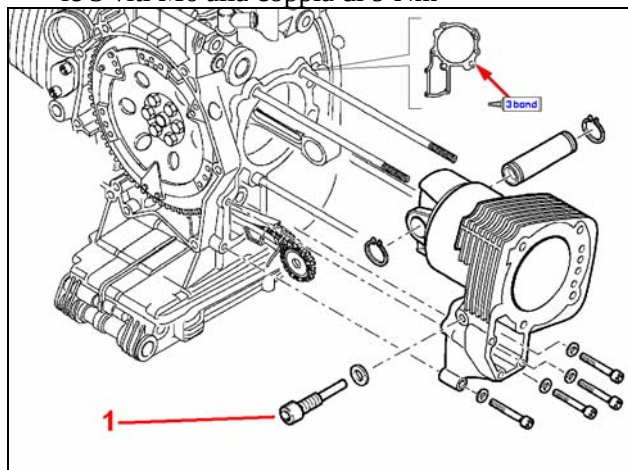
Quando verranno serrate le viti prigioniere, premendo fortemente sul cilindro, sul perimetro esterno si creerà un "budellino" di pasta sigillante, che va bene se è finissimo qualche decimo di mm, sarà coperto il mm lasciato libero all'interno e non di più.

Se invece il budellino esterno è troppo grosso, bisognerà riaprire il cilindro, pulire e rimettere meno pasta. Notare che sotto il cilindro c'è solo pasta sigillante, non c'è la grande guarnizione perimetrale come sopra tra cilindro e testata. Non prendere rischi, pochissime paste possono essere usate tra base cilindri e blocco, non resistono. L'unica è quella consigliata da BMW, la **Drei Bond**.



03 Spingere in fondo il gruppo cilindro-pistone. Riavvitare le 4 viti del cilindro nell'ordine seguente:

- la vite M8 alla coppia di 20 Nm.
- le 3 viti M6 alla coppia di 9 Nm



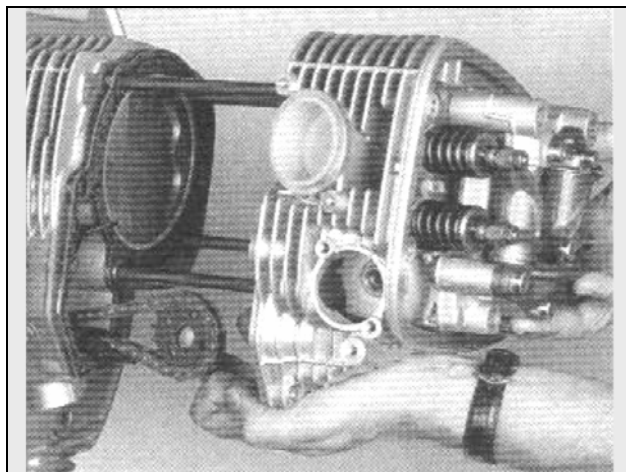
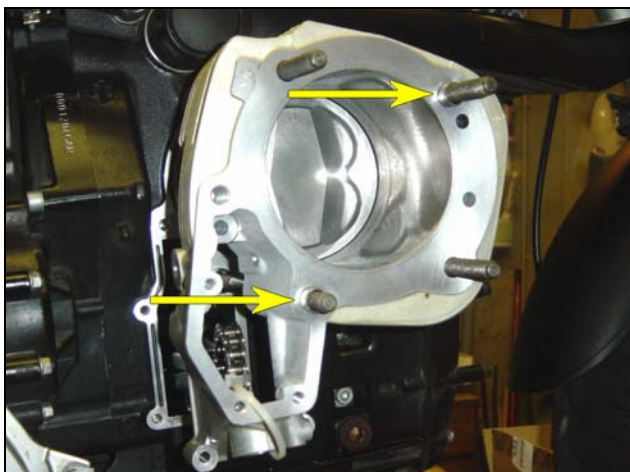
04 Rimettere la vite **(1)** del perno guidacatena con una goccia di frenafili debole e una **rondella d'alluminio nuova**, e serrarla alla coppia di 18 Nm.

05 Passare subito al rimontaggio della testata e serraggio dei 4 prigionieri affinché la pasta sigillante non indurisca durante l'attesa, entro al massimo 1 ora dalla sua stesura.

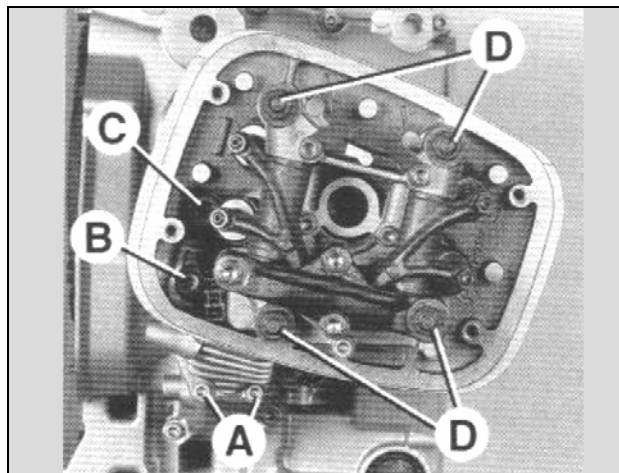
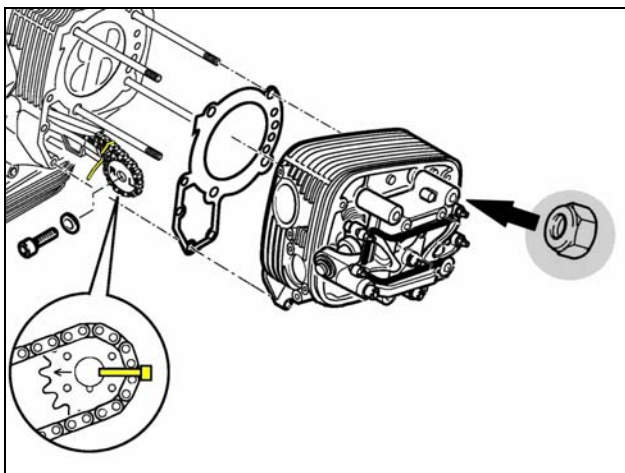
RIMONTAGGIO DELLA TESTATA E CASTELLO SUL CILINDRO DESTRO

Terminare il rimontaggio prima che la pasta sigillante indurisca, entro al massimo 1 ora dalla stesura.

- 01** Verificare la perfetta pulizia dei piani d'appoggio del cilindro, della testata e della guarnizione.
Sgrassare con un solvente tipo trielina, nitro, alcool, ... ecc ...
- 02** Verificare sul cilindro la presenza delle due bocche d'aggiustaggio Ø 12,5x13,5 (freccie nella foto) per posizionare la guarnizione della testata perfettamente sovrapposta.
Una nel foro della vite prigioniera superiore destra, l'altra nel foro di quella inferiore sinistra.
- 03** Rimontare sopra il cilindro una guarnizione perimetrale nuova. **Senza pasta sigillante.**
- 04** Presentare la testata sulle quattro viti prigioniere del cilindro, mantenendo tirata la catena di distribuzione sul pignone. Ovvero, infilare la testata sul cilindro prestando attenzione che il pignone s'infil bene nel pozzetto di percorso della catena, a catena sempre tesa.
- 05** Verificare che la fresatura nell'albero a camme e la chiavetta nel pignone siano ambedue rivolti verso il basso, affinché si possa effettuare il montaggio del pignone sull'albero a camme.
Eventualmente far girare l'alberino a mano.

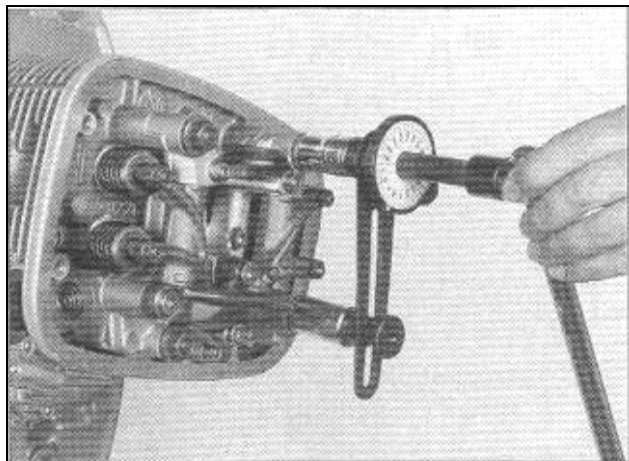


- 06** Avvitare le viti della testata come segue:
 - 4 dadi e rondelle dei prigionieri (oliare la filettatura) **con la base arrotondata rivolta verso la testata.**
 - La vite M10x70 e rondella nel pozzetto della catena di distribuzione.
 - Una delle viti M6x30 e rondella nel pozzetto della catena di distribuzione.
 - Le altre due viti M6x30 e rondelle sulla parte inferiore della testata.



07 Oliare le filettature e serrare i 4 dadi (M10 con esagono da 15 mm) delle viti prigioniere della testata in 3 tempi come segue:

- serraggio iniziale con la chiave dinamometrica, alla coppia di 20 Nm (in croce)
- serraggio intermedio aggiungendo una rotazione angolare di 90° (ancora in croce)
- serraggio finale aggiungendo una rotazione angolare di altri 90° (sempre in croce).



Dopo 1000 km bisognerà ricontrollare nuovamente questo serraggio in modo diverso:

- Svitare un dado alla volta (in croce)
- Iniziare il pre-serraggio del dado con la chiave dinamometrica, alla coppia di 20 Nm
- Terminare il serraggio del dado aggiungendo un angolo di rotazione di 180°
- Finito il serraggio dei 4 dadi, svitare/riserrare la vite grossa (M10 con testa a brugola da 8 mm) a 40 Nm

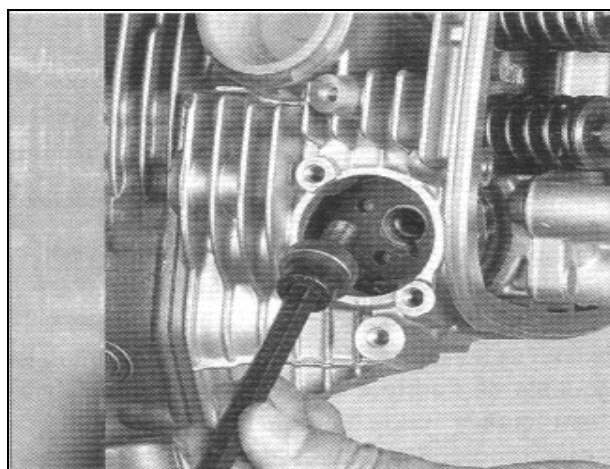
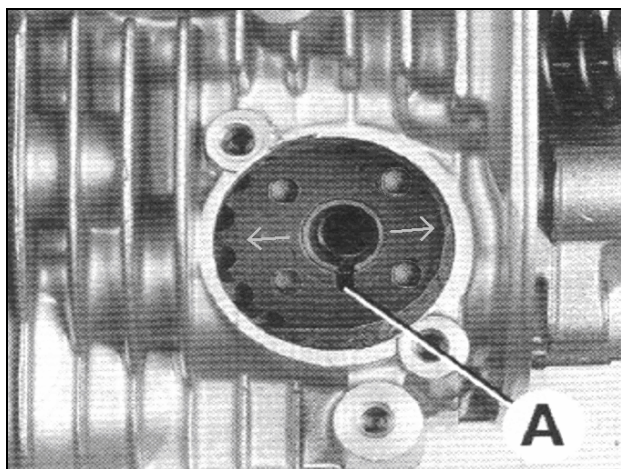
08 Serrare le altre viti della testata come segue:

- La vite M10x70 (con testa a brugola da 8 mm) con grossa rondella alla coppia di 40 Nm.
- Le 3 viti M6x30 (con testa a brugola da 5 mm) alla coppia di 9 Nm.

09 Montare il pignone sull'albero a camme prestando attenzione al corretto accoppiamento:

- Fresatura dell'albero a camme e relativa chiavetta del pignone rivolti verso il basso.
- Freccia di riferimento in orizzontale.

IMPORTANTE! Far girare l'alberino a mano per far coincidere chiavetta e fresatura!

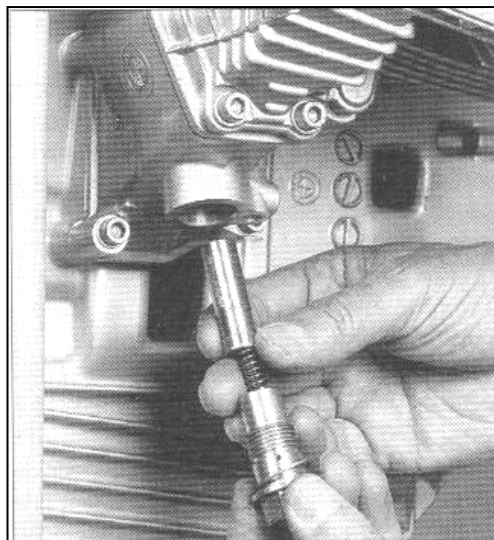


10 Serrare la vite (M10x70 con testa a brugola da 8 mm) del pignone con la grossa rondella alla coppia di **65 Nm**.

11 Togliere la fascetta di plastica dalla catena.

12 Rimontare il tenditore (testa esagonale da 17 mm) della catena di distribuzione con la rondella di rame in perfetto stato (meglio se nuova), e serrare alla coppia di 32 Nm.

Prestare attenzione a non invertire il montaggio perchè i due tenditori sono diversi, e il tenditore destro è anche più corto del sinistro.



CAMBIAMENTO DI POSIZIONE DEL MOTORE PER LAVORARE SUL LATO SINISTRO.

Prima di passare ad operare sulla testata sinistra, bisogna predisporla affinché le molle delle valvole della testata sinistra siano scariche, libere.

A tale scopo bisogna far compiere 1 giro al motore ritornando al punto morto superiore (posizione OT sul disco del volano) con le valvole scaricate della testata sinistra.

01 Estrarre la dima di fasatura che blocca il motore in posizione OT.

02 Far compiere all'albero motore 1 giro completo facendo girare la testa esagonale da 16 mm della vite della puleggia inferiore della cinghia poly-V.

Girare nel senso del serraggio della vite, ovvero nel senso in cui il motore gira in marcia, che sarebbe in senso antiorario visto dal guidatore).

Contemporaneamente mantenere sempre tesa la catena della distribuzione sinistra.

Il suo pignone farà mezzo giro e sarà necessario tagliare la fascetta di plastica e rimetterne un'altra in posizione più favorevole.

03 Fermarsi quando il pistone ha spinto all'esterno il cacciavite al massimo (al punto morto superiore PMS di fine compressione, bilancieri liberi)

04 Osservare dentro la finestrella di fasatura, e contemporaneamente ruotare finemente il motore fino a vedere il simbolo di fasatura S - OT.

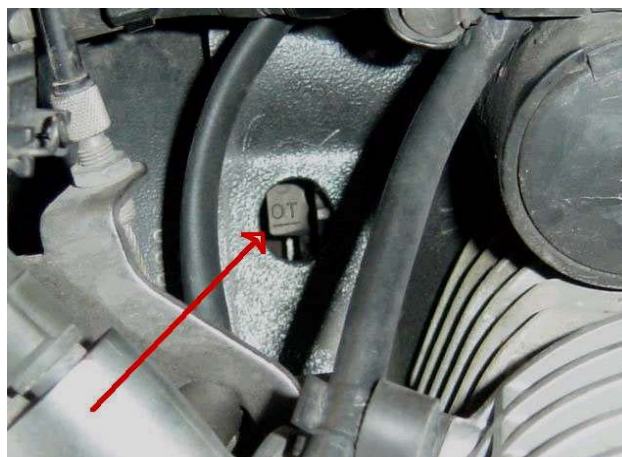
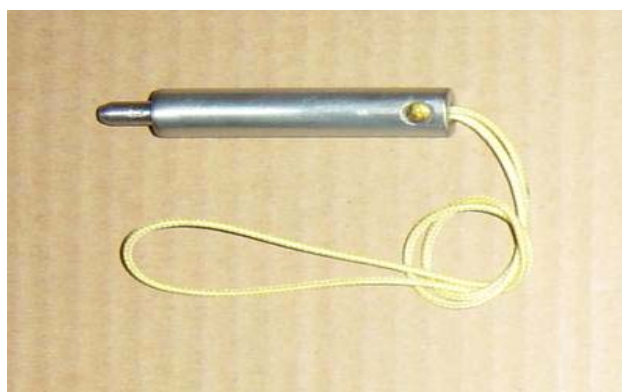
Centrare la linea (quella sotto il simbolo OT) posizionandola al centro della finestrella.

05 Bloccare il motore in posizione PMS di fine compressione (bilancieri liberi) inserendo nel volano frizione l'apposita spina Ø 12 mm (inserire nell'apposito foro di fasatura, a sinistra sopra il motorino d'avviamento).

Attenzione che sopra il motorino ci sono due fori liberi: uno Ø 10 mm e l'altro Ø 12 mm. Quello buono è il foro Ø 12 mm!

06 Verificare che la fresatura per la chiavetta del pignone, sull'albero a camme sinistro, sia rivolta verso l'alto.

Se così non fosse, bisognerà far fare un altro giro al motore e fermandosi nuovamente all'altro PMS.

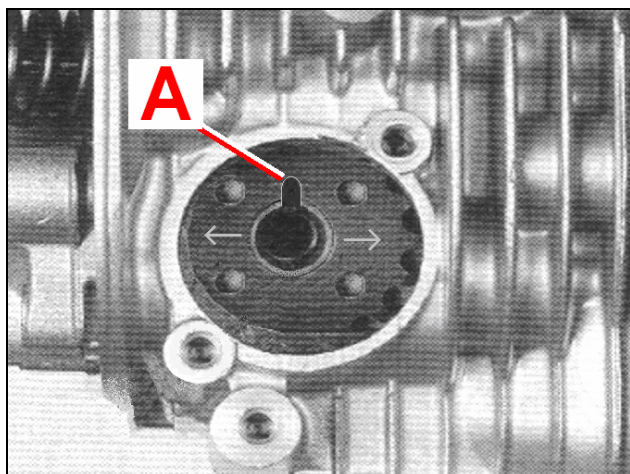


RIMONTAGGIO DELLA TESTATA E CASTELLO SUL CILINDRO SINISTRO

Adesso che abbiamo fatto fare 1 giro al motore giro per metterlo nella relativa posizione di compressione a valvole libere o PMS a sinistra, possiamo passare a rimontare sull'altro lato, il sinistro.

La procedura di rimontaggio è analoga a quella della testata destra. Ma con la differenza che, quando si collega il pignone e la catena di distribuzione, bisogna prestare attenzione a che:

- La scanalatura del pignone sull'albero a camme sinistro dovrà essere rivolta al contrario, verso l'alto.
- Le frecce sul pignone sull'albero a camme sinistro invece dovranno essere rivolte uguali, in orizzontale.
- La chiavetta dell'albero a camme sarà ovviamente rivolta al contrario, verso l'alto.



CONTROLLO DELLA FASATURA DELLA DISTRIBUZIONE.

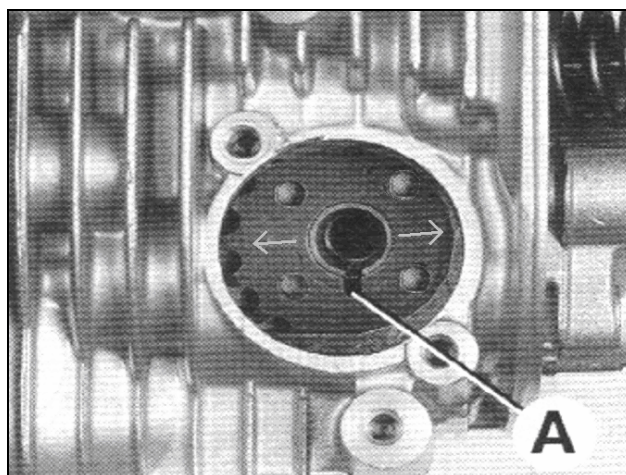
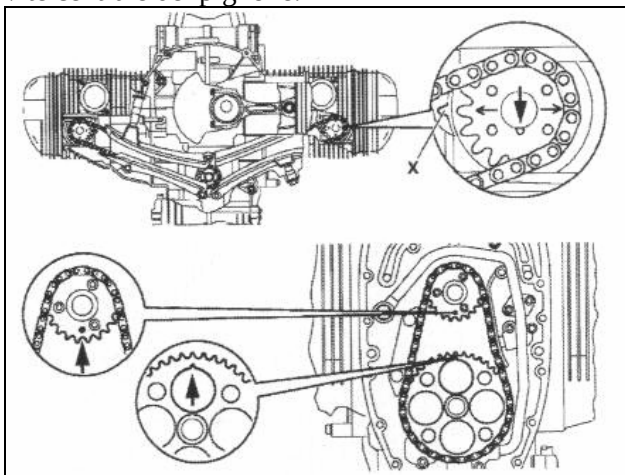
Per verificare le fasature della distribuzione in modo completo dall'inizio alla fine, bisognerebbe togliere il secondo coperchio frontale, dopo aver tolto la puleggia della cinghia Poly-V e la piastra dei sensori di Hall. Da ciò s'intende che questa sarebbe un'operazione da fare solo in casi estremi, atroci e disperati. Noi ci limiteremo a controllare la posizione dl pignone della catena visibile nella finestrella dietro la testata.

01 Fare un giro completo all'albero principale e inserire la spina di fasatura OT. Le valvole della **testata destra** devono essere libere, i martelletti dei bilancieri devono poter oscillare a mano con un leggero gioco. Se così non fosse dobbiamo far compiere al motore un altro giro. Saremo così in posizione per il controllo della **distribuzione a destra**.

02 Verificare che l'**albero a camme destro** sia perfettamente posizionato:

- chiavetta del pignone della catena rivolta **verso il basso**.
- frecce di riferimento sul pignone della catena in orizzontale, a destra e sinistra..

Se necessario, modificare la posizione del pignone rispetto alla catena, dopo aver smontato il tenditore e la vite centrale del pignone.

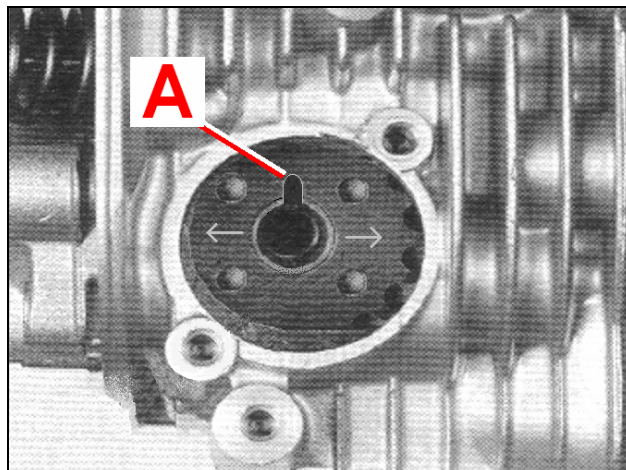
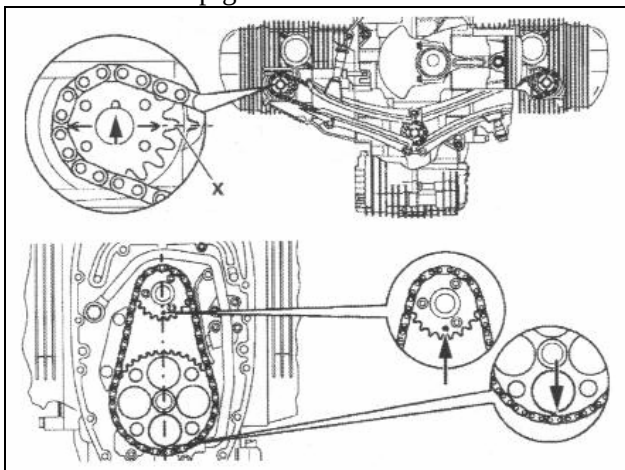


03 Essendo stata appena controllata la testata destra, fare un giro completo all'albero principale e rimettere la spina di fasatura OT. Saremo così in posizione per il controllo a sinistra. Le valvole della **testata sinistra** devono essere libere, i martelletti dei bilancieri devono poter oscillare a mano con un leggero gioco. Se così non fosse dobbiamo far compiere al motore un altro giro. Saremo così in posizione per il controllo della **distribuzione a sinistra**.

04 Verificare che l'**albero a camme sinistro** sia perfettamente posizionato:

- chiavetta del pignone della catena rivolta **verso l'alto**.
- frecce di riferimento sul pignone della catena in orizzontale, a destra e sinistra..

Se necessario, modificare la posizione del pignone rispetto alla catena, dopo aver smontato il tenditore e la vite centrale del pignone.

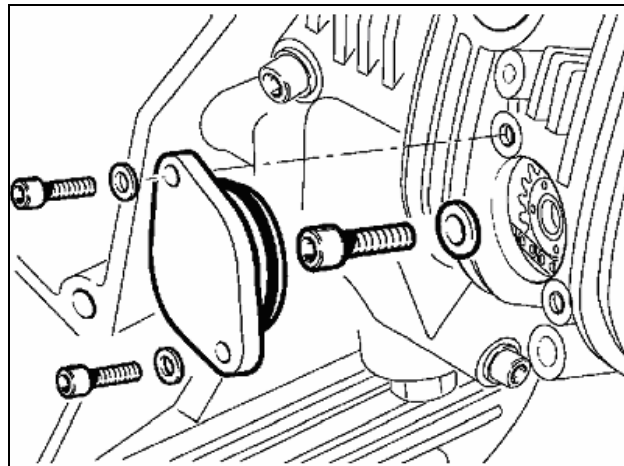
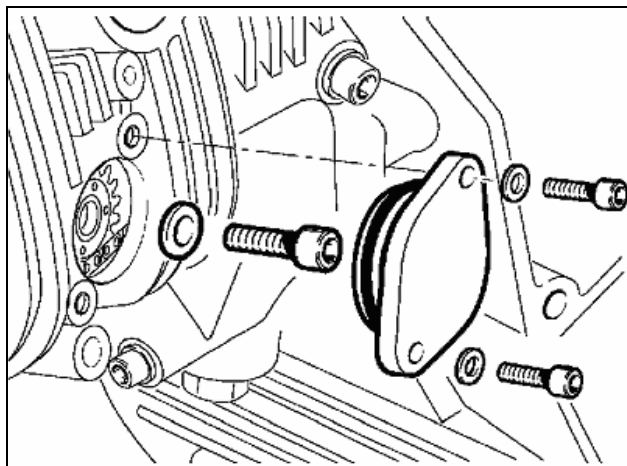


05 Far girare a mano il motore più volte per verificare che tutto giri liscio e senza intoppi. Se così non fosse bisogna sospettare la possibilità che una valvola sia abbassata al momento sbagliato scontrandosi col pistone.

Dati tecnici R1150RT - Distribuzione (senza gioco valvole, con un'alzata di 3 mm)

Valvola d'aspirazione apre	5° dopo il PMS (tolleranza $\pm 3^\circ$)
Valvola d'aspirazione chiude	33° dopo il PMI (tolleranza $\pm 3^\circ$)
Valvola di scarico apre	27° prima del PMI (tolleranza $\pm 3^\circ$)
Valvola di scarico chiude	5° prima del PMS (tolleranza $\pm 3^\circ$)

06 Rimontare i due coperchietti dei pignoni, prestando attenzione al perfetto stato del relativo o-ring. Lubrificare l'o-ring. Serrare le due viti del coperchietto senza esagerare, alla coppia di 9 Nm.



REGISTRAZIONE DEI BILANCIERI E VALVOLE

01 Il **gioco assiale dei due bilancieri** l'avevamo già registrato in precedenza, ma bisogna ricontrollarlo di nuovo perchè sarà aumentato dopo il serraggio della testata.

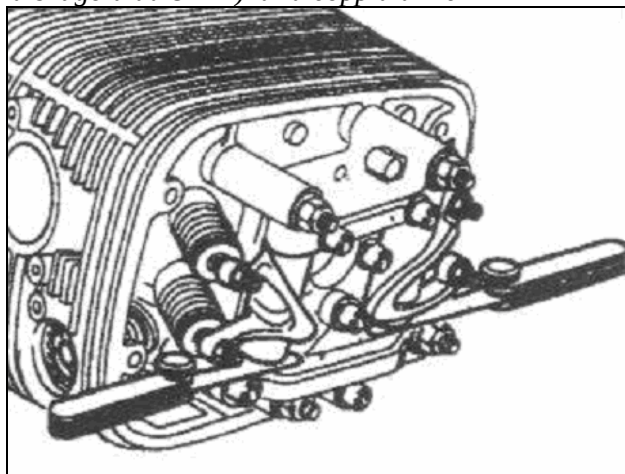
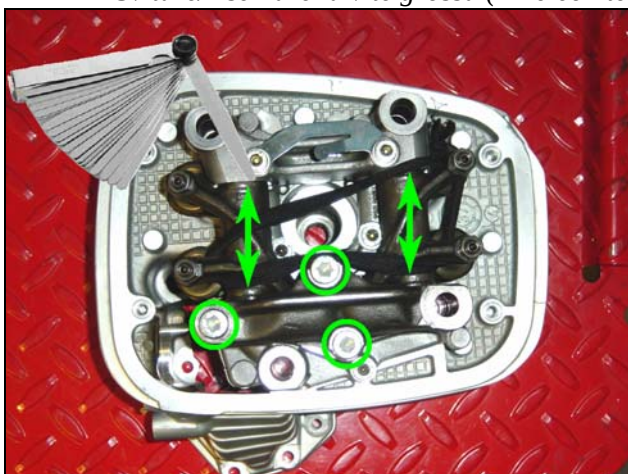
- Portare il pistone su PMS accensione e inserire la spina di fasatura OT. Controllare muovendo a mano i bilancieri, che siano liberi di oscillare leggermente sulle valvole col gioco fisiologico dei martelletti.

- Misurare il gioco assiale dei bilancieri (**frecce verdi**) con uno spessimetro a ventaglio da 0,05-0,10 mm. *La misurazione risulterà più precisa se effettuata sulla parte inferiore del bilanciante (ghisa con ghisa)*

- Eventualmente registrare. A tale scopo le tre viti (M8, testa torx 45) del cappello dei cuscinetti dei bilancieri (**cerchiate in verde**) devono essere serrate solo leggermente. Aggiustare la posizione del supportino con colpetti di **martello di plastica o di rame**, fino ad ottenere un gioco di 0,05 mm su entrambi i bilancieri. Il gioco deve essere minimo, ma si deve sentire il tac-tac muovendo il bilanciante a mano assialmente. Se necessario, svitare anche il quarto dado sulla vite prigioniera.

- Serrare le tre viti (M8, testa torx 45) del cappello dei cuscinetti dei bilancieri alla coppia di **18 Nm**. Nel caso abbiamo dovuto svitare il dado del prigioniero della testata, bisognerà serrarlo nel seguente modo:

- Svitare il dado completamente
- Iniziare il pre-serraggio del dado con la chiave dinamometrica, alla coppia di 20 Nm
- Terminare il serraggio del dado aggiungendo un angolo di rotazione di 180°
- Ripetere le stesse operazioni sugli altri 3 dadi (in croce)
- Svitare/riserrare la vite grossa (M10 con testa a brugola da 8 mm) alla coppia di 40 Nm



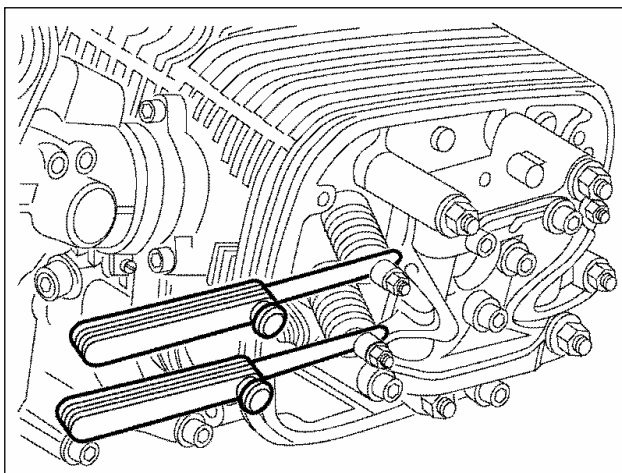
02 Controllare la registrazione del **gioco delle valvole**.

- Misurare il gioco valvole con uno spessimetro a motore freddo (max. 35°C).

- Correggere il gioco valvole mediante la vite di regolazione del martelletto.

Valvole d'aspirazione 0,15 mm, di scarico 0,30 mm. La lama dello spessimetro deve passare con una leggera resistenza tra lo stelo della valvola ed il martelletto.

Coppia di serraggio del controdado del martelletto 8 Nm.

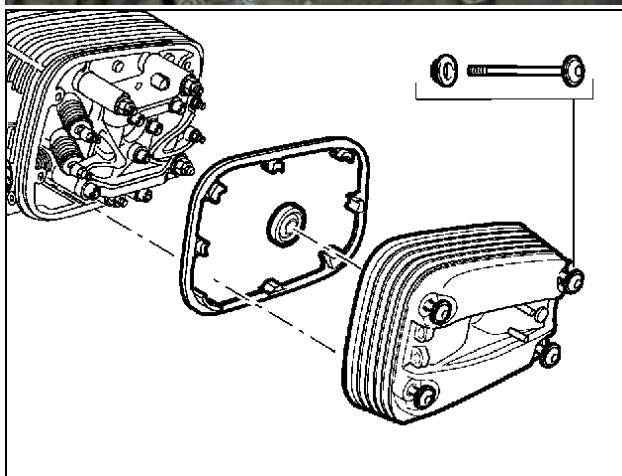
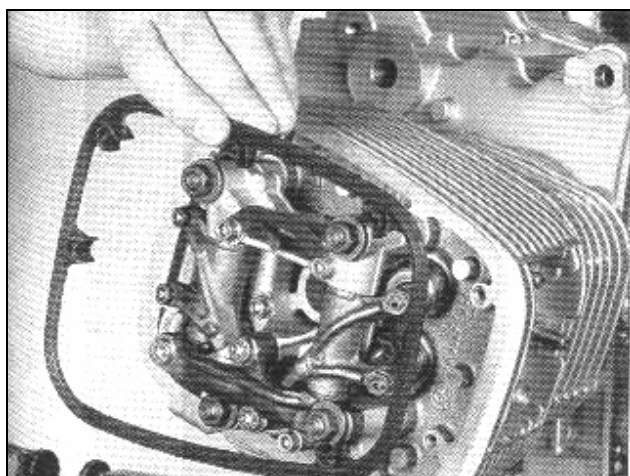
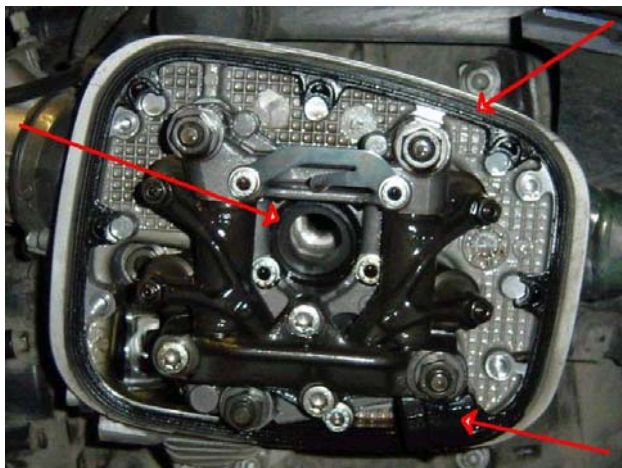


03 Ripetere l'analoga operazione sull'altra testata, dopo aver fatto compiere 1 giro al motore.

CHIUSURA DELLE TESTATE.

01 Richiudere i coperchi delle testate.

- Rimettere la guarnizione perimetrale della testata, perfettamente asciutta dall'olio.
- Rimettere la guarnizione circolare di gomma nera, nella zona della candela, all'interno del coperchio.
- Rimettere il blocchetto ammortizzatore di gomma nera, situato in basso a destra.
- Avvitare le 4 viti (M6, testa bombata a brugola da 6 mm) sui due coperchi delle valvole, serrando in croce fino alla battuta alla coppia di **8 Nm**.



02 Pulire le candele con una spazzola metallica dolce.

Candele d'accensione: NGK BKR7EKC a 2 elettrodi, NGK BCP7ET a 3 elettrodi.

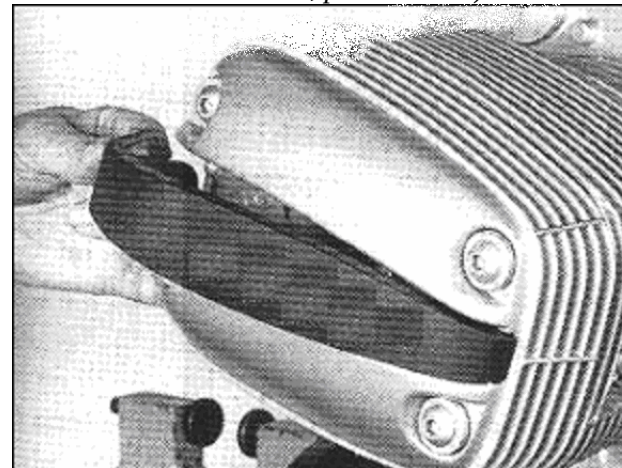
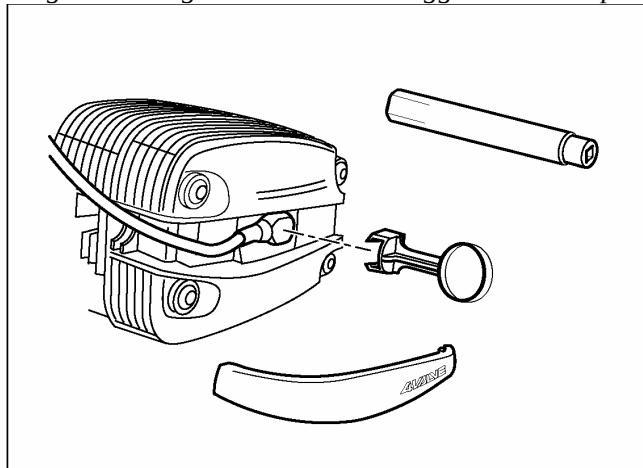
Misurare la distanza tra gli elettrodi che deve essere di 0,8 mm.

Se la distanza supera 1,0 mm, le candele sono da sostituire.

02 Rimontare le candele usando la chiave a tubo da 5/8", serrando alla coppia di **25 Nm**.

Sulla filettatura delle candele si può mettere una piccolissima quantità di grasso antigrippante al rame, altrimenti va bene anche niente.

03 Rimontare le pipette sulle candele e rimontare i coperchi di plastica delle candele. (Il metodo della foto è sbagliato. Bisogna cominciare ad agganciare il coperchio dall'estremità sinistra, poi la destra).



05 Rimontare i paracilindri (la vite più corta va davanti). Coppia di serraggio **8 Nm**.

RIMONTAGGIO DELLO SCARICO

01 Rimontare il coperchio frontale del motore, che copre la cinghia Poly-V.

02 Rimontare le due alette della carenatura davanti alle testate.

03 Rimontare le 2 guarnizioni rotonde di tenuta all'uscita dei collettori di scarico di ciascuna testata.

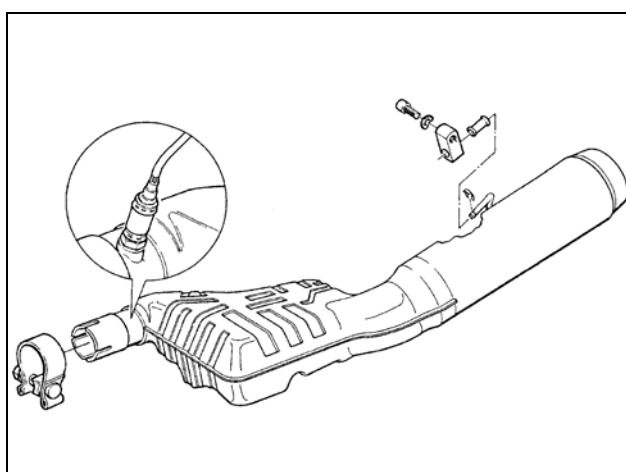
04 Rimontare i due collettori uniti a Y.

A tale scopo riavvitare i 3+3 dadi ciechi (M8 con esagono da 13 mm) che fissano ciascun collettore alla testata, dopo aver lubrificato molto leggermente le filettature delle viti prigioniera con del **grasso al rame**, serrando alla coppia di **21 Nm**.



05 Ingrassare leggermente con grasso al rame la vite prigioniera della grossa fascetta d'unione dei due tubi. Allargare bene la fascetta servendosi di un grosso cacciavite piatto, e calzarla provvisoriamente sul tubo del collettore facendola scorrere liberamente verso destra.

06 Rimontare la marmitta dopo aver leggermente lubrificato la zona di giunzione dei due tubi con del grasso al rame. Bisogna essere in due persone: una che sostiene e spinge avanti la marmitta, l'altra che dà dei colpetti di martello sul punto d'incastro dei due tubi.

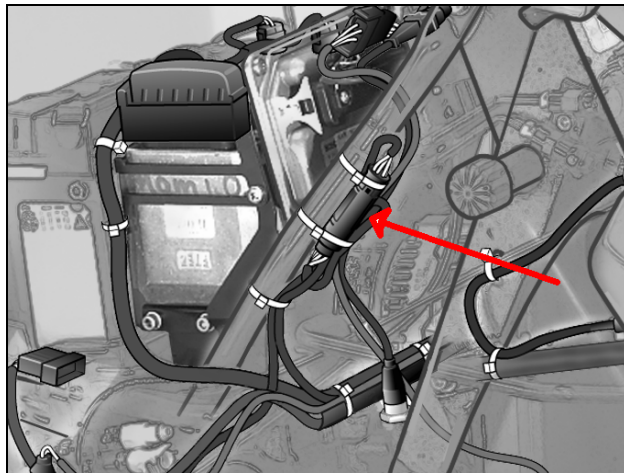


07 Rimettere in posizione la grossa fascetta metallica che unisce il collettore e la marmitta catalitica, e serrare il dado (M10 esagonale da 16 mm) della fascetta alla coppia di **55 Nm**.

*Serrare bene. Non deve passare aria nella giunzione dei due tubi, altrimenti dalla marmitta si sentiranno degli scoppietti al rilascio del gas. Il **grasso al rame** in questo caso serve anche da pasta sigillante.*

08 Rimontare e serrare la vite (M10 con testa a brugola da 8 mm) che sostiene la marmitta, dietro la pedana posteriore sinistra, alla coppia di **35 Nm**.

Prestare attenzione ad inserire bene la chiave a brugola, per non rovinare la testa della vite che è ribassata.



09 Ricollegare il connettore della sonda lambda, sul telaio a destra nella zona della centralina servofreno-abs, e riapplicando le fascette sul cablaggio.

RIMONTAGGIO DEI CORPI FARFALLATI

Ricordiamo che questa è un'ottima occasione per effettuare una pulizia dei corpi farfallati, o almeno come minimo per pulire il canale di bypass che regola il regime minimo del motore.

Spieghiamo il corpo farfallato sinistro che è più complicato dalla presenza del TPS. Il destro è analogo.

01 Ricollegare il pirolino del cavo bowden alla puleggina posteriore del corpo farfallato.

Avvitare sul corpo farfallato la vite di regolazione di tensione del cavo, per ora non serrare il controdado.



02 Rimontare il corpo farfallato sulla testata serrando le 2 viti (M6 con testa a brugola da 5 mm) a **9 Nm**.

Umettare leggermente con grasso di vaselina la superficie del bocchettone di gomma del corpo farfallato.



03 Ricollegare il terminale di terra sotto al corpo farfallato.



04 Reinserire il cavo della candela nel fermaglio sul corpo farfallato.

05 Ricollegare il connettore elettrico del sensore di posizione dell'acceleratore (TPS) muovendolo più volte in modo da pulire i connettori. Rimettere le fascette di plastica necessarie.



06 Eventualmente lubrificare leggermente gli O-ring dell'iniettore con vaselina.



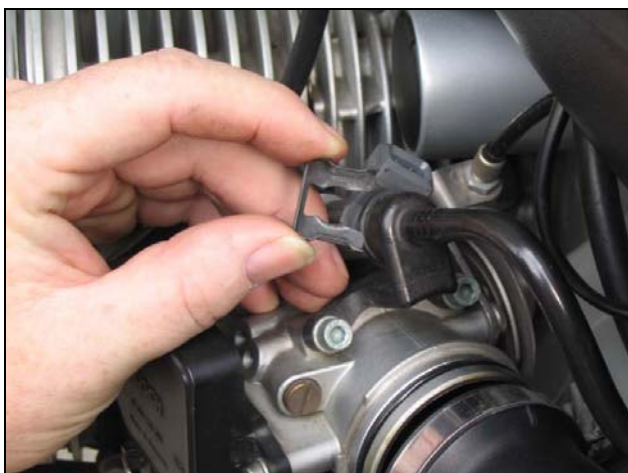
07 Rimontare l'iniettore sul corpo farfallato.



- 08** Riavvitare le 2 viti a brugola del supporto tubo benzina.
Ricollegare il tubo benzina all'iniettore.



- 09** Reinfilare dall'alto il fermaglio della benzina, cioè la molletta di lamierino che tiene uniti l'iniettore e il tubo benzina, tenendo dapprima l'iniettore inclinato su un fianco.
Ricollegare il connettore elettrico dall'iniettore muovendolo più volte in modo da pulire i connettori.



- 10** Estrarre il condotto d'aspirazione, e riserrare le due fascette metalliche (le due frecce verdi).
Umettare leggermente con grasso di vaselina la superficie del bocchettone di gomma del corpo farfallato.



- 11** Passare analogamente al rimontaggio del corpo farfallato destro.

RIMONTAGGIO DEL SERBATOIO CARBURANTE

- 01** Rimontare il primo condotto della presa d'aria, quello che entra nella scatola del filtro aria.
- 02** Richiudere il coperchio della scatola del filtro aria
- 03** Ricollegare il connettore della sonda di temperatura aria.
- 04** Riposizionare il serbatoio del carburante sul telaio, appoggiandolo prima sui due tamponi anteriori.
- 05** Ricollegare i due tubetti di sfiato carburante, dopo aver lubrificato i capi con grasso di vaselina.
Non è necessario preoccuparsi di non scambiarli, ambedue scaricano ugualmente a terra.



- 06** Riconnettere le due coppie di attacchi rapidi dei due tubi carburante, dopo aver lubrificato leggermente l'attacco maschio con vaselina.

- 07** Ricollegare la spina dei cavi elettrici (pompa benzina, galleggiante della riserva e troppopieno).

L'operazione sarà facilitata sollevando leggermente la coda del serbatoio.

- 08** Rimontare la vite (M8 con testa a brugola da **6 mm** e con dado esagonale da **13 mm**) nella staffa posteriore destra di fissaggio del serbatoio.



Prestare attenzione sui due lati all'interno della staffa, lungo la vite, a non perdere le due grosse rondelle di metallo e di gomma.

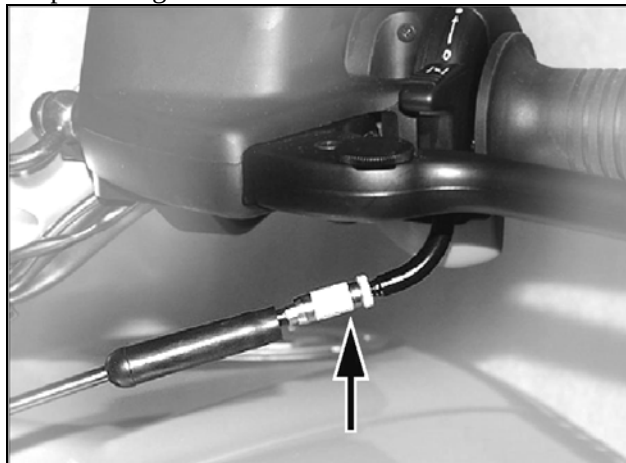
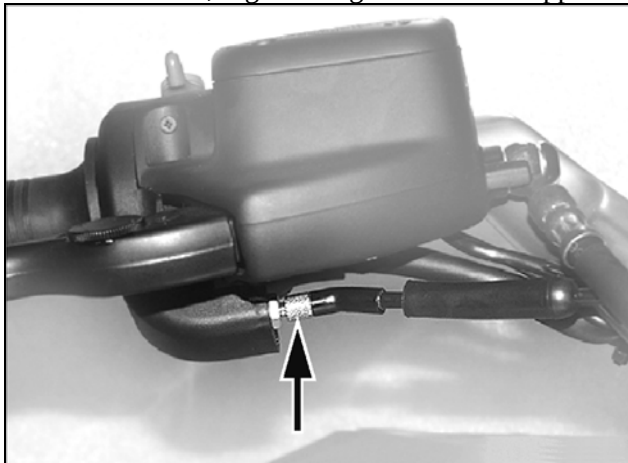
- 09** Rimontare lo scomparto portaoggetti.
*Non dimenticare il dado cieco da **9 mm** di plastica all'interno del vano.*

- 10** Rimontare il secondo condotto frontale della presa d'aria.

RIALLINEAMENTO DEI CORPI FARFALLATI

01 Controllare che non sia inserito l'acceleratore a mano, la sua levetta deve essere abbassata in fondo.

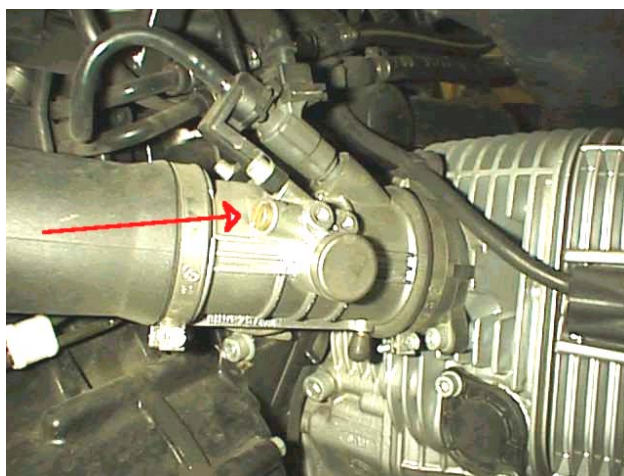
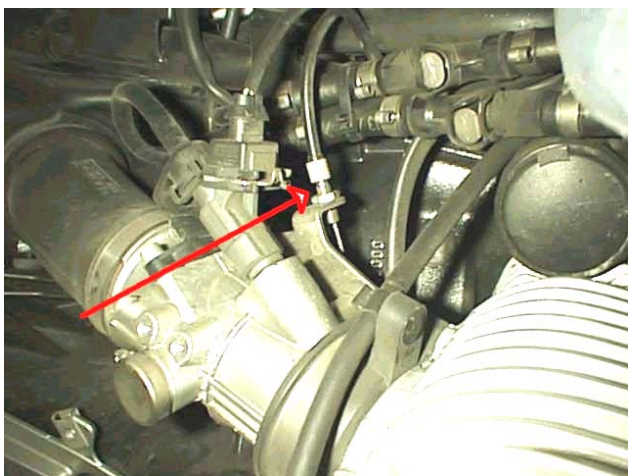
02 Controllare che la manopola dell'acceleratore abbia un gioco iniziale di 1 mm circa.
Se così non fosse, regolare il gioco tramite l'apposita manopolina zigrinata e il controdado.



03 Controllare sui corpi farfallati che entrambi i cavi di accelerazione siano leggermente allentati, altrimenti una delle due farfalle potrebbe non essere chiusa.

Se così non fosse, regolare la tensione tramite l'apposita manopolina zigrinata e il controdado.

04 Prendere nota della posizione delle 2 viti di ricircolo aria dei corpi farfallati: contare quanti giri e frazioni di giro occorrono per avvitarle a fondo. Prendere nota con carta e penna, altrimenti te ne dimenticherai.



05 Svitare e togliere le 2 viti di ricircolo aria (viti di bypass), e pulirne la punta conica ricoperta di catrame nero.

Pulire bene anche il canalino in fondo al foro passandoci uno scovolino imbevuto di petrolio o diluente nitro.

Per fare una pulizia per bene bisognerebbe pulire anche dall'altro senso, dall'interno del corpo farfallato.

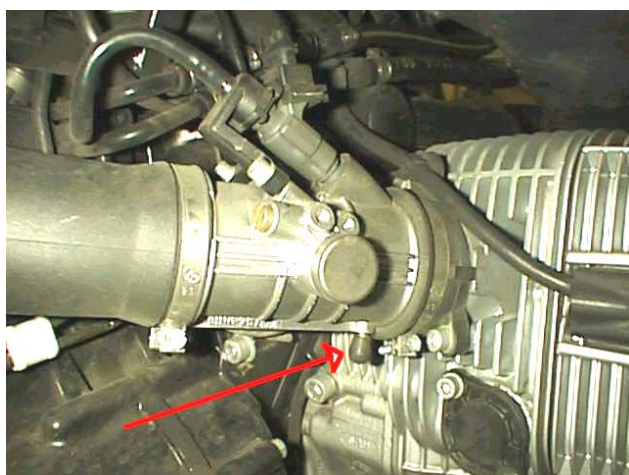
06 Rimontare le due viti di bypass nella posizione originale che avevamo annotato prima.



07 Fissare il vacuometro sopra il serbatoio con del nastro adesivo.
Collegare i due tubetti del vacuometro agli appositi ugelli sotto il corpi farfallati.

08 Prima taratura del vacuometro TwinMax a motore spento:

- accendere il vacuometro
- aumentare la sensibilità del vacuometro al massimo (*potenziometro destro*)
- tarare lo ZERO del vacuometro (*potenziometro sinistro*)
- ridurre la sensibilità al minimo (*potenziometro destro*)



09 Rimontare le due selle e fare un giretto di 10-15 minuti per riscaldare il motore a temperatura di regime.

Si consiglia di portare con se i pochi attrezzi necessari (grosso cacciavite piatto, pinza a becchi fini, chiave fissa a forcella da 10 mm) perchè sarà molto vantaggioso fare la regolazione per strada fermandosi di tanto in tanto.

Il vacuometro nel frattempo deve rimanere sempre acceso, perché deve stabilizzare la temperatura interna. Aspettare che l'olio raggiunga la temperatura di regime (5 tacche del display) poi spegnere il motore.

10 Seconda taratura del vacuometro TwinMax a motore spento:

- aumentare la sensibilità del vacuometro al massimo (*potenziometro destro*)
- tarare lo ZERO del vacuometro (*potenziometro sinistro*)

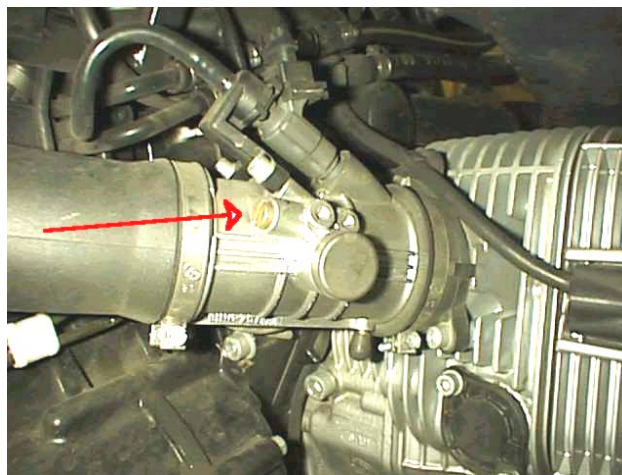
11 Accendere il motore. *Non rimanere fermi troppo tempo col motore acceso, che potrebbe surriscaldarsi.*

Si consiglia di effettuare le regolazioni successive su strada movendosi di tanto in tanto, controllando gradualmente gli effetti del cambiamento delle regolazioni.

12 Se il motore mantiene un minimo troppo basso, svitare entrambe le viti di ricircolo di $\frac{1}{4}$ di giro o più per aumentare il flusso d'aria fino a quando il motore mantiene il minimo.

Viceversa, se il motore mantiene un minimo troppo alto, avvitare entrambe le viti di ricircolo con incrementi di $\frac{1}{4}$ di giro per ridurre il flusso d'aria.

Ad un certo punto potrebbe succedere che, pur avvitando o svitando le viti di ricircolo, non si riesca ad aumentare o diminuire il regime di rotazione minimo. In tal caso riposizionare le due viti di ricircolo nell'ultima situazione nella quale si otteneva una variazione di giri del regime minimo.



A questo punto le due viti di ricircolo si trovano al punto di partenza per la regolazione dell'allineamento a regime minimo.

13 Col motore alla temperatura di regime e l'acceleratore al minimo (1100 rpm), regolare la vite di ricircolo destra o sinistra con incrementi di $\frac{1}{4}$ di giro, fino a quando il vacuometro è perfettamente bilanciato alla massima sensibilità, e il regime minimo del motore si mantiene a 1100 rpm.

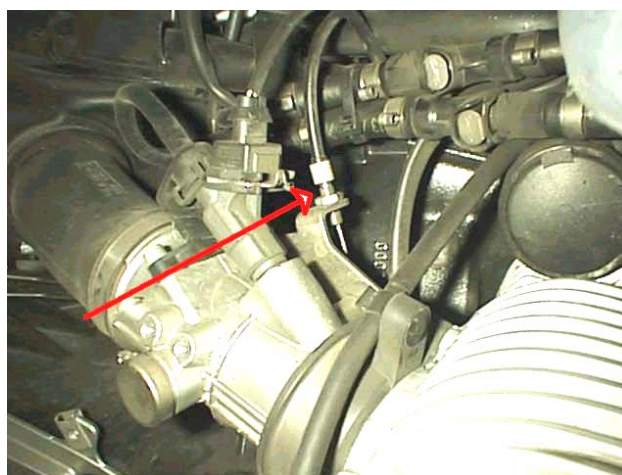
Lo scopo è di bilanciare i due iniettori con le viti di ricircolo aperte il minimo possibile.

La differenza di regolazione finale delle due viti di ricircolo dovrebbe risultare inferiore al $\frac{1}{2}$ giro.

14 Accelerando lentamente fino a 2.000-3.000-4.000 rpm, con l'aumentare dei giri del motore controllare il bilanciamento sul vacuometro aumentandone gradualmente la sensibilità fino al massimo.

15 Se il vacuometro non risulta bilanciato, agire sulle manopoline zigrinate che regolano la tensione dei due cavi di comando dei corpi farfallati.

Preferibilmente agire sulla regolazione del cavo destro e non quello sinistro, perché sulla sinistra è montato il sensore di posizione dell'acceleratore (la scatoletta nera TPS) che potrebbe stararsi.



16 Eventualmente tendere il cavo che è meno teso regolando la manopolina zigrinata, fino a quando il vacuometro rimane bilanciato alla massima sensibilità, ai regimi di 2.000-3.000-4.000 rpm. Con la manopola dell'acceleratore chiusa, i due cavi non devono essere tesi.

17 Dopo la regolazione della manopolina zigrinata, bloccare il controdado con una chiave da 10 mm.

18 Tirare l'acceleratore a mano e regolare l'apposita vite zigrinata sotto la manopola sinistra, in modo che il motore si mantenga leggermente accelerato a circa 1300 rpm.

19 Ricontrollare che il bilanciamento del vacuometro sia rimasto invariato anche ruotando più volte il manubrio a sinistra - centro - destra:

- al regime minimo di 1.000 - 1.200 rpm
- al regime di 2.500 rpm
- al regime di 4.000 rpm.

20 Togliere il vacuometro e rimontare i due cappucci di gomma sotto i corpi farfallati.

RESET DELLA MEMORIA DIFETTI DELLE CENTRALINE MOTRONIC 2.4 E ABS-III

01 Aprire il coperchio della scatola portafusibili.

02 Estrarre il fusibile n. 5 con l'apposita pinzetta di plastica rossa.

Contare 5 a partire dalla sinistra della mukka.

03 Attendere almeno mezz'ora.

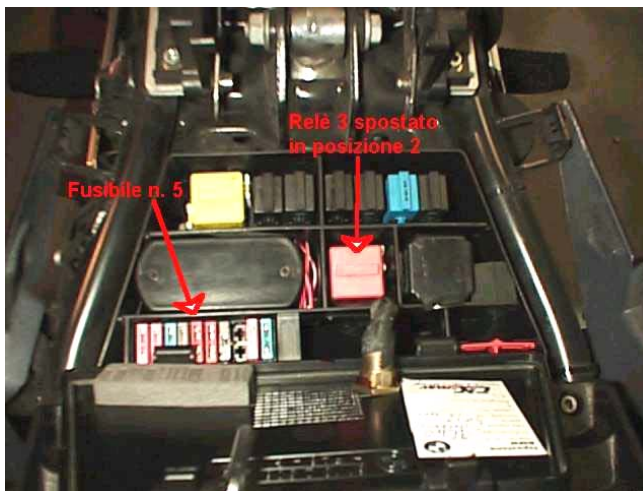
04 Rimettere il fusibile n. 5.

05 Accendere il quadro elettrico, senza avviare il motore.

06 Aprire la manopola del gas completamente due o tre volte dal minimo al massimo, affinché il sistema Motronic registri le due posizioni minima e massima dell'acceleratore.

07 Spegner il quadro elettrico..

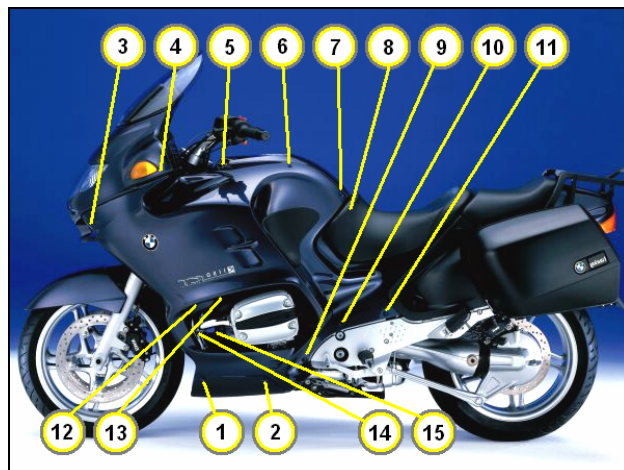
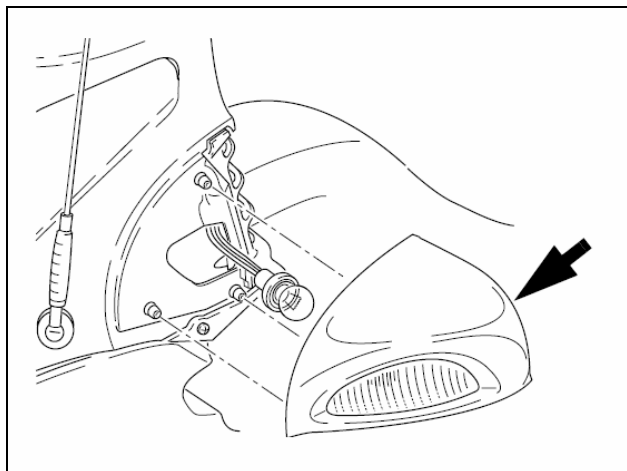
08 Riporre la pinzetta di plastica, rimontare il coperchio della scatola portafusibili.



RIMONTAGGIO DELLA CARENA

01 Togliere i due specchietti laterali destro e sinistro.

Tenere fermo lo specchietto con una mano. Con l'altra mano rimuovere lo specchietto battendo leggermente (freccia) sul corpo esterno in direzione avanti.



02 Rimontare i due gusci laterali della carena (viti 3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15).

Verificare che i fermagli filettati femmina rimasti sul telaio non possano cadere e andare persi. Meglio riavvitare subito la loro vite, e non si correranno rischi di perderli.

03 Rimontare lo spoiler inferiore della carena (viti 1-2).

04 Rimontare i due fiancalini destro e sinistro.

05 Rimontare gli specchietti.

06 Rimontare le due selle.

07 Rimontare le due valigie laterali e il bauletto.

ANOMALIE RISCONTRATE CON LA REVISIONE DEL MOTORE

A questo kilometraggio (86.000 km) il motore si è presentato come nuovo, ad eccezione di soli due punti:

(a) pistone telescopico del tenditore della catena di distribuzione sinistra bloccato, e surriscaldato fino a prendere una colorazione blu.

Non era il tenditore originale, infatti era stato sostituito col tipo R1200, più preciso e meno rumoroso. I rumori che mi avevano spinto a sostituirlo la prima volta erano quelli tipici di sbattacchiamenti metallici.

Ora ho risolto il motivo fondamentale che mi aveva spinto ad aprire il motore, altrimenti non l'avrei fatto: era la catena della distribuzione che sbattendo generava un rumore di toc-toc cupo come di bussare, che si sentiva solo al regime minimo e frizione tirata.

Ma perchè il tenditore si è bloccato?

Dopo averlo compresso brutalmente alla morsa e contemporaneamente premuto la valvola a sfera interna con un cacciavitino, ne è uscito molto olio dall'interno.

Il pistoncino era completamente pieno d'olio che ne impediva la compressione telescopica.

Dopo la purga, la molla interna ha ricominciato a funzionare. Insomma: il pistoncino era troppo preciso, l'olio poteva affluire attraverso la valvola a sfera, ma non poteva più defluire attraverso la parete esterna del "telescopio".

E' strano. Il tenditore vecchio tipo (l'originale R1150) aveva una scanalatura lungo il pistoncino per favorire il deflusso dell'olio, incolpata di rendere il tenditore troppo fiacco.

Su questo nuovo tipo di tenditore invece non c'è nessuna scanalatura, e per di più le tolleranze sono talmente precise che l'olio non riesce a trafilare dalle pareti del pistoncino. Un pistoncino che si riempie subito d'olio e si irrigidisce.

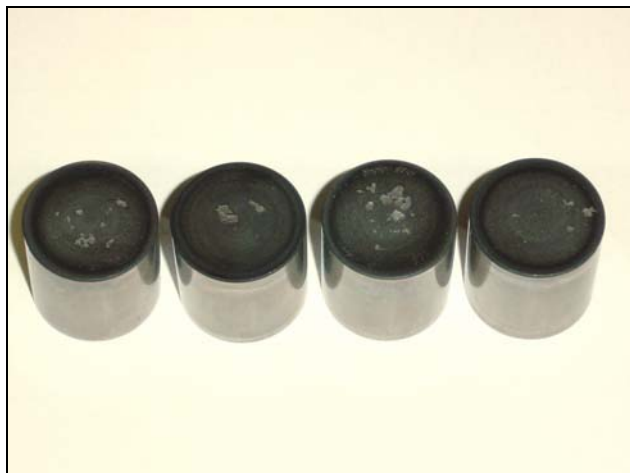
Il pistone del tenditore l'ho sostituito con uno nuovo. Tra pochi km lo smonterò e per osservarlo.



(b) piano superficiale dei bicchierini delle punterie scrostati, come picchiettati.

Ritengo causa probabile un difetto di fabbricazione dello strato di cementatura, troppo cristallino, perchè:

- la superficie dei bicchierini era lucida a specchio e non consumata.
- la superficie delle camme era lucida a specchio e non consumata, in perfetto stato.
- tutte le altre parti del motore non hanno mostrato segni di usura.



A onor del vero bisogna anche considerare che questo è un punto critico, lo stesso problema si manifesta in molti altri motori anche automobilistici.

Rimane valida anche la seconda ipotesi, che il problema sia da addebitare ad un difetto di lubrificazione.

In tal caso ritengo che ciò sia successo nei primi 20.00 km dove avevo usato olio AGIP SINT2000 10W40 semisintetico consigliatomi dal concessionario BMW, ma poi messo al bando dalla casa madre BMW con una circolare nella quale motivava la decisione con la incostanza qualitativa e la mancanza di additivi anti-schiuma e altri.

Per fortuna dal km 20.000 in poi ho impiegato il famoso CARREFOUR 5W50 sintetico (grazie a Luigi) che non solo mi ha salvato il motore da ulteriori danni, ma mi ha mantenuto il resto del motore come nuovo.

Secondo **Welcome**, il metallurgico di QDE: *A mio parere si tratta di pitting, che in parole povere è il cedimento superficiale di un materiale come risultato di uno stress che eccede il limite di fatica. Cause? carico eccessivo, materiali/trattamento termico non adeguati, deficienze di lubrificazione. Ecco le foto dei bicchierini di alcuni tuoi compagni di sventura:*

all'inizio



stadio più avanzato

