L'ANGOLO TECNICO

GLI ECCENTRICI CHE CONTANO

Stessa cilindrata, stesse misure fondamentali, stesso frazionamento, uguali misure di valvole e di diffusore di carburatori, stesso impianto di scarico e di aspirazione, eppure due propulsori possono avere caratteri diversi, anche molto diversi. Uno spinge in alto e gli piace girare forte ma in basso è un po' scorbutico, un altro invece prende bene in basso e possiede un'elasticità eccezionale ma arrivato ad un certo punto tende a piantarsi e a fare muro. Il perché di queste differenze comportamentali tra due propulsori sostanzialmente identici è da ricercare in un organo meccanico detto asse a camme o albero della distribuzione, costituito da due o più camme o eccentrici, che hanno il compito di determinare il moto delle valvole. Il profilo di questi eccentrici, realizzato a seconda di dove deve lavorare l'albero della distribuzione (nel basamento o nella testa), realizza il tempo di apertura delle valvole di aspirazione e di scarico e la loro alzata. La camma è formata da un cerchio base e dalle due rampe di apertura e di chiusura (1). Il valore dell'alzata, nel caso dei motori che adottano i bilancieri per trasferire il moto delle camme alle valvole come nel caso dei nostri Moto

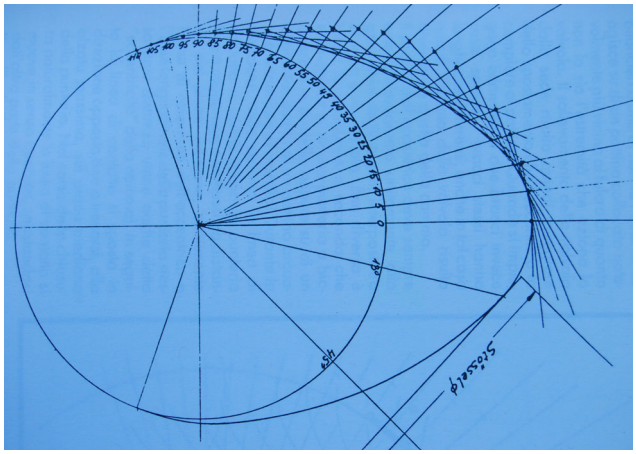


Fig 1

Morini d'epoca ad aste e bilancieri, è influenzato anche dal rapporto di leva che hanno i bilancieri stessi (2 – 2 bis) e quindi l'alzata totale delle valvole nei motori con distribuzione di questo tipo, è rilevabile solo sulla valvola e non sull'eccentrico (come invece accadrebbe su una camme che lavora direttamente sulla valvola come nel caso dei propulsori con asse a camme in testa, tipo i bialbero corsacorta che equipaggiano i modelli più recenti della Moto Morini).

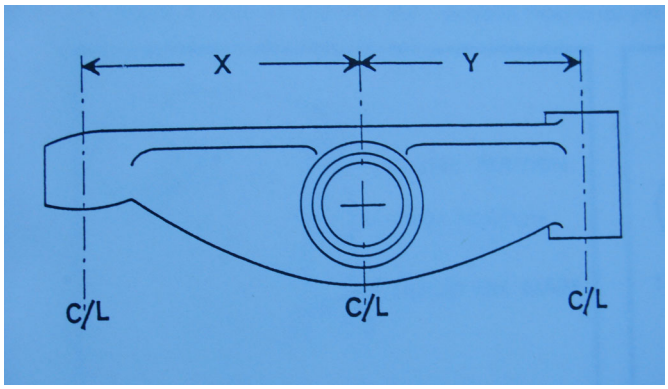


Fig 2—2bis

La conformazione delle rampe e la zona apicale dell'eccentrico, determinano la grandezza dell'alzata a seconda del posizionamento dell'albero motore e quindi del pistone. Una rampa di forma più arrotondata fornirà delle aperture di valvola maggiori rispetto ad una rampa con una conformazione più piatta, a tutto vantaggio della respirazione e del

Fig 3

riempimento del cilindro e anche la zona apicale della camma se di diametro più grande, garantirà alla valvola un tempo di apertura maggiore rispetto ad una con diametro più piccolo (3). Tra tutti i fattori influenzati dal profilo degli eccentrici (anticipi e ritardi di aperture e chiusure delle valvole), quello più importante è sicuramente il Ritardo della Chiusura della Valvola di Aspirazione che favorisce il riempimento del cilindro e di conseguenza la potenza del motore. Il valore dell'alzata delle valvole è in funzione del diametro del loro fungo e normalmente si aggira intorno al 25-26 %. Valori superiori a queste percentuali non danno effettivi vantaggi, a parte delle alzate parziali maggiori durante i moti di apertura e chiusura, ma possono creare problemi con l'altezza di squish (distanza pistone/testa al PMS) e con la distanza tra le valvole e i pistoni nel PMS di incrocio. Aumentare l'alzata delle valvole, in ogni modo, aiuta ad aumentare leggermente la potenza su tutto l'arco di utilizzo del propulsore. Oltre alla forma dell'eccentrico, che determina tutte le cose viste sopra, un'altra caratteristica molto importante per non dire fondamentale degli assi a camme, è il cosiddetto "Angolo di Calettamento" che sarebbe l'angolo incluso tra i due assi che passando per il centro dei cerchi base dei due eccentrici, di aspirazione e di scarico, uniscono il cerchio base con il punto più alto della camma (4 – 4 bis). Di solito i motori hanno delle camme con calettature che vanno dai 100° ai 110°, più l'albero della distribuzione avrà un angolo di calettamento vicino ai 110° e più il motore su cui è montato avrà un'indole turistica con la potenza ai bassi e medi regimi, mentre più la camme avrà un calettamento vicino ai 100° e più il motore su cui è montato avrà una vocazione sportiva con la potenza spostata verso gli alti regimi. Due assi a camme aventi eccentrici di uguale conformazione possono dare caratteri diversi ai motori che equipaggiano per il solo motivo che hanno angoli di calettamento differenti. Di estrema importanza è il montaggio e la messa a punto della camme sul motore, in modo da fargli dare i giusti gradi di fasatura della distribuzione senza errori e per fare ciò nei motori da competizione vengono montate delle pulegge o dei rocchetti che comandano gli alberi della distribuzione,

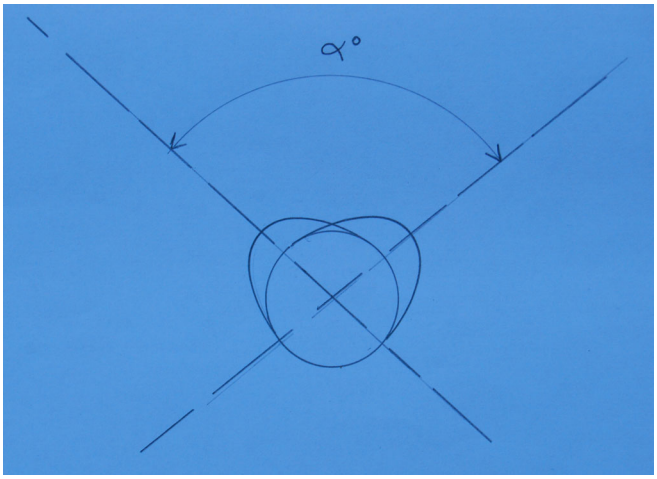


Fig 4—4bis

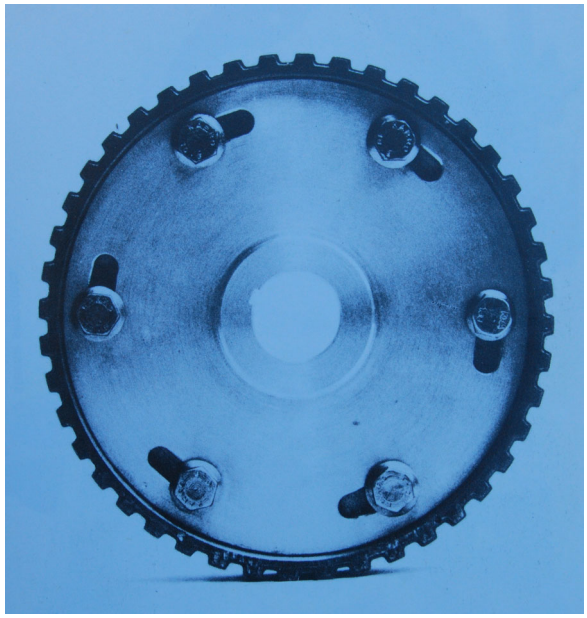


Fig 5

dotati di sistemi di correzione denominati "A Verniero" (5), che prevedono l'utilizzo di viti e asolature in grado di annullare anche le più piccole imprecisioni. I motori Morini ad aste e bilancieri hanno gli ingranaggi e i rocchetti della distribuzione con la possibilità di correzione dei gradi attraverso il "Sistema a Nonio" (6) che prevede una serie di scanalature

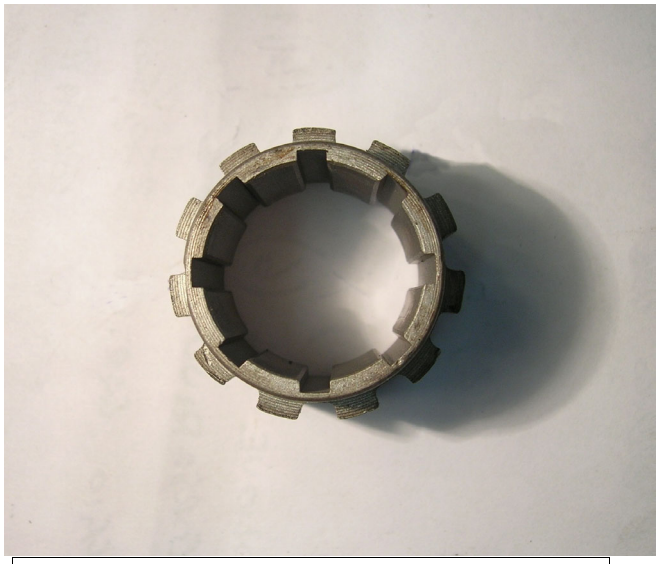


Fig 6

interne per posizionare le ruote dentate nella maniera più opportuna rispetto alla chiavetta. In assenza dei dati della distribuzione, un asse a camme montato bene deve mettere il motore "In Bilancio" (valvole di aspirazione e scarico aperte di egual misura) nel punto del PMS di incrocio. Le fasature in gradi degli assi a camme, nei motori che utilizzano i bilancieri, devono essere misurate con dei giochi fittizi tra bilancieri e valvole che sono nell'ordine dei 0,25 – 0,40 – 1,00 mm e utilizzando un apposito goniometro montato sull'albero motore e un comparatore collocato sulla testa con il tastatore poggiato sui piattelli delle valvole, eseguire le letture (7). Un altro dato importante di un asse a camme è il "Valore di Incrocio" ossia i gradi di rotazione dell'albero motore in cui le valvole di

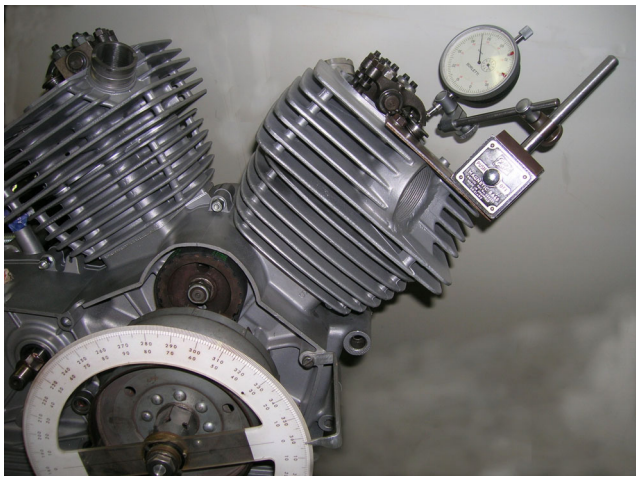


Fig 7

aspirazione e scarico sono contemporaneamente aperte. Un tempo di incrocio molto lungo è tipico di una camme sportiva che dà il massimo ai medio/alti e alti regimi ma presenta qualche problema ai bassi e medio/bassi regimi dove invece una camme con incrocio ridotto, esprime il suo meglio. Come sempre parlando di assi a camme, non si può avere la moglie ubriaca e la botte piena, si tratta di trovare comunque il miglior compromesso possibile ma pur sempre un

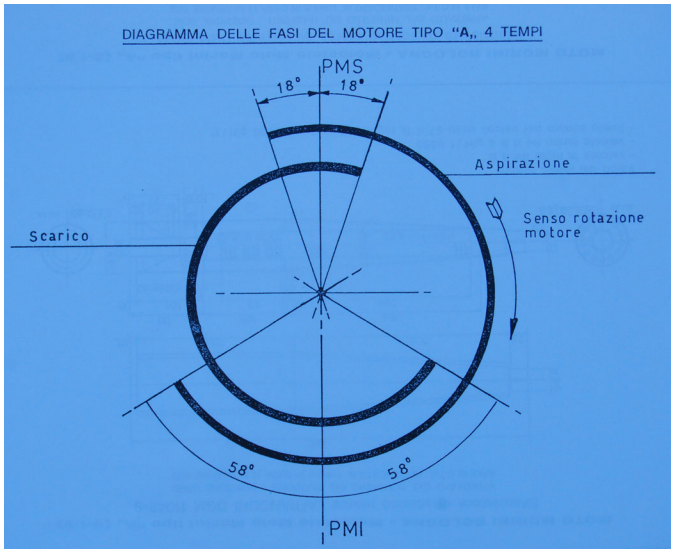


Fig 8

compromesso. Nel disegno (8) viene visualizzato con un grafico il funzionamento di un asse a camme di una Tre e Mezzo Turismo, dove si vedono gli anticipi e i ritardi di apertura e chiusura delle valvole (fasatura) e il valore dell'incrocio.

Nella prossima puntata proverò a parlare degli assi a camme in modo più morinistico, più vicino alle nostre Moto Morini.

Fabio

L'ANGOLO TECNICO

ECCENTRICI PARTE 2

(facciamoci una camma!)

Bene, rieccoci qua a parlare ancora degli assi a camme e, come detto nell'articolo precedente, questa volta esclusivamente in ambito Moto Morini.

Prima di entrare nel vivo dell'argomento vorrei parlare del perché ho deciso di fare degli articoli sugli assi a camme e il motivo si trova nell'esperienza, musate comprese, che ho fatto per portare a termine un interessante lavoro sull'elaborazione di un propulsore di Corsarino da 80 cc che ho voluto denominare "Testa Piatta Extrema Ratio".

Essendo estremo il motore del suddetto ex cinquantino, anche l'albero della distribuzione doveva essere fuori serie e così per qualche mese mi sono tuffato nel mondo degli eccentrici adibiti al movimento delle valvole e anche se il risultato finale sembra essere stato buono, la strada per raggiungere l'obiettivo non è stata molto semplice e nemmeno molto economica, ma si sa, la ricerca richiede capitali!

In futuro farò un articolo dedicato al Corsarino TP80ER che ormai gira su strada in fase di prova e collaudo.

Ma torniamo alle camme che hanno equipaggiato e dato il carattere ai vari motori Morini nel corso degli anni.

Durante un dialogo fatto con l'ingegner Lambertini qualche anno fa, il nostro Franco mi spiegava come all'epoca della Tre e Mezzo venivano realizzate le camme, passando dal tecnigrafo alla lavorazione del pezzo prototipale e mi raccontava del prezioso lavoro svolto da uno dei pilastri del Reparto Esperienze della Moto Morini, Elio Albertazzi, capace di realizzare un asse a camme con una lima e un comparatore centesimale partendo dal disegno progettuale. Lambertini in quell'occasione definì quei periodi gli ultimi anni del motorismo "romantico" e credo avesse ragione.

In casa Morini troviamo assi a camme di vario genere, utilizzate in varie tipologie di propulsori, anche se in alcuni ambiti, come quello delle camme sportive, i numeri delle fasature spesso ritornano.

A tal proposito troviamo l'albero della distribuzione della 175 Settebello Aste Corte (quello esclusivamente da competizione) che ha una fasatura di Apertura Aspirazione (AA) di 56° prima del PMS e di Chiusura Aspirazione (CA) di 75° dopo il PMI e ancora un'Apertura Scarico (AS) di 78° prima del PMI e una Chiusura Scarico (CS) di 52° dopo il PMS (tutti valori misurati con un gioco fittizio delle valvole di 0,25 mm), valori che poi ritroveremo nella 2+2 della Corsaro Regolarità e in seguito nelle preparazioni "Casa" della Tre e Mezzo, della serie cavallo che vince non si cambia e i "Copia" si riutilizzano!

Sempre per la Corsaro Regolarità, prima di utilizzare la 2+2, veniva adottata la X1 che aveva dei gradi simili (AA 54° CA 75° AS 78° CS 55°) ma alzate più contenute. Per entrambe l'Angolo di Calettamento è tipico delle camme spinte e si attesta sui 102°. Per i modelli più turistici dei monocilindrici pre-modulari, i valori si attestano sui 19/20° di AA, 60/65° CA e 58/62° di AS, 18/21° di CS.

La differenza si trova nel gioco fittizio dettato dalla Moto Morini che stabilisce 0,25 o 0,40 mm.

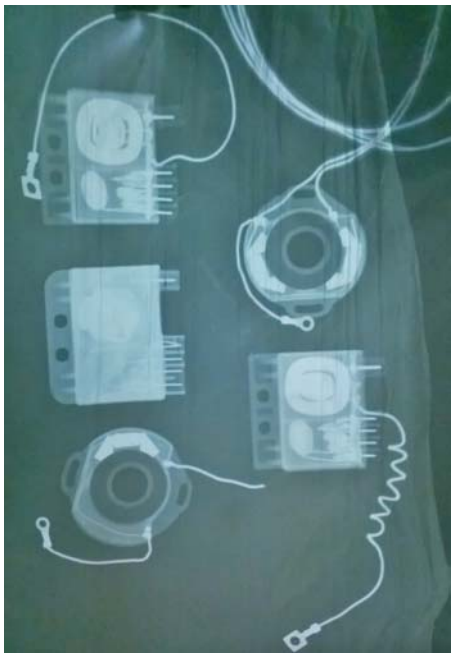
Con l'arrivo di Franco Lambertini nella casa bolognese il gioco di controllo per la fasatura della distribuzione passa a 1,00 mm.

La Tre e Mezzo Turismo monta una camme (N) con valori pari a 12°-42°-42°-12° che poi verrà utilizzato anche sulla 250 J bicilindrica e sulla 500 Camel e 350 Kanguro nelle loro prime versioni, mentre per dare più vigore al modello nella versione Sport, viene montato un albero della distribuzione (S) con valori di 28°-55°-57°-25° e delle alzate leggermente maggiori (7,85 mm per l'aspirazione e 7,7 mm per lo scarico).

Per tutte e due le camme, Turismo e Sport, l'Angolo di Calettamento è pari a 106° un numero che si attesta su un valore mediano, non spinto. Le cose cambiano quando andiamo a valutare l'asse a camme L5 (dove la L sta per Lambertini e 5 per il numero delle prove fatte per arrivare al risultato finale) utilizzato per la prima volta sulla Camel 501 e poi adoperato dai preparatori dei bicilindrici in luogo della 2+2.

La L5 è considerata, a ragione, l'asse a camme più spinta realizzata dalla Moto Morini nell'era dei

motori a V di 72° mantenendo comunque un'ottima fruibilità anche per andare sulle strade di tutti i giorni, un'ottima coppia e un bell'allungo, tre cose difficili da mettere insieme in un solo asse a camme.
La L5 ha un angolo di calettamento di 100° e una fasatura di 33°-58°-58°-32° misurata con un gioco fittizio di 1 mm, per delle alzate di 8,5 mm e 8,00 mm rispettivamente per l'aspirazione e lo scarico.
Per fare un paragone tra la L5 e la 2+2, che sono le camme sportive della casa bolognese, bisognerebbe adoperare lo stesso gioco fittizio di misurazione della fase e in questo modo la L5, misurata con un 0,25, aumenterebbe la forbice dei valori avvicinando o addirittura superando quelli della 2+2.
Gli altri alberi della distribuzione di casa Moto Morini maggiormente conosciuti sono l'"M" (24°-47°-55°-23°) montato sull'Excalibur 350 e sulla Dart 350 e il "J" (23°-51-51°-22°) montato sulla Camel 500 seconda serie e sull'Excalibur 501.
Parlerei per ultimo delle camme adottate dal Corsarino che sia nella versione normale che in quella denominata "60" e realizzata per i modelli export di 60 cc, hanno un angolo di calettamento di 109° e delle alzate da 4.4 mm circa, sia per l'aspirazione che per lo scarico.
I valori della fasatura "ufficiali" del 48 cc sono 8°-48°-48°-8° ma andarli a verificare è praticamente impossibile.
Con un goniometro e un comparatore centesimale vengono fuori i numeri al lotto del tipo 5°-38°-35°-15° mentre per il 60, di cui non sono riuscito a trovare la fasatura ufficiale, i valori sono 14°-54°-48°-11° entrambe misurate con lo 0,25 mm fittizio.
Le due cammette quindi sono praticamente equiparabili con solo piccole differenze tra anticipi e ritardi di aperture e chiusure.
Per chi non avendo un comparatore volesse comunque controllare i valori della fasatura del proprio motore, qualunque esso sia (beninteso sempre aste e bilancieri), può utilizzare un piccolo foglietto di carta velina che appena viene "pizzicato" dal bilanciere, testimonia il momento iniziale dell'apertura della valvola e potrà andare a leggere sul goniometro i gradi indicati.
Ovviamente, al contrario, quando si deve valutare il momento esatto di chiusura della valvola si aspetterà il punto in cui il pezzo di carta velina viene "mollato" dal bilanciere.
Bene miei cari soci morinisti, con questo articolo spero di aver fatto un buon servizio a tutti voi e che le notizie scritte vi possano tornare utili.
Per quanto mi riguarda io mi sono davvero divertito a cercare, misurare e scrivere.
Alla prossima.

Fabio

Ci potete dire tutto, ma non che siamo superficiali. Noi le cose le analizziamo ai raggi X !