

# Segmenti per motori a combustione interna rivestiti in cromo poroso

VA. richiama l'attenzione sui requisiti che debbono essere soddisfatti dai segmenti, e sui materiali — con particolare riguardo ai nuovi orientamenti — che si impiegano per la sua costruzione.

Vorrei richiamare l'attenzione dei tecnici e degli studiosi del motorismo italiano, su uno degli organi più essenziali e meno conosciuti del motore: il segmento.

Le riviste estere, specialmente dei paesi più progrediti motoristicamente, mantengano vivo questo argomento riportando di continuo articoli di eminenti studiosi, relazioni sulla nuova tecnica di fabbricazione, ed i risultati di prove condotte con larghezza di mezzi veramente invidiabile.

Nel nostro paese questo problema è poco noto, mentre è chiaro che il rendimento del motore a parità degli altri fattori è direttamente proporzionale alla perfezione di fabbricazione e alla durata del trinomino canna pistone segmento.

Il compito del pistone è però teoricamente limitato a rappresentare un buon supporto per le fasce elastiche.

La canna del cilindro deve mantenere perfetta la sua cilindricità sia a freddo che a caldo ed essere resistente all'usura.

Il segmento deve: 1°, essere elastico e dare una pressione, in prima approssimazione, uniforme contro le pareti del cilindro, mantenendo detta elasticità anche alle temperature assai elevate d'impiego; 2°, i piani del segmento devono combaciare perfettamente contro i piani delle gole dei pistoni; 3°, resistere all'usura provocata nel moto alterno contro le pareti del cilindro.

Come requisiti importanti, ma in certo qual modo dipendenti dai precedenti, la superficie esterna del segmento dev'essere: a) buona trasmettitrice di calore smaltendo una parte del calore accumulato dal pistone; b) avere un basso coefficiente d'attrito contro la canna del cilindro perché questo incide sul rendimento del motore; c) non essere intaccato dagli acidi sempre presenti nei prodotti di combustione.

Prescindendo da considerazioni sulle varie forme dei segmenti, sui diagrammi delle pressioni, sulle ghise atte alla costruzione dei segmenti, individuando detto materiale dal punto di vista fisico, chimico, metallografico, esaminiamo le cause dell'usura che è di gran lunga il problema più grave per il segmento.

I motori che compiono migliaia di giri al minuto, obbligano il segmento a strisciare contro la canna del cilindro per centinaia di metri nel medesimo lasso di tempo.

La lubrificazione di queste due parti in scorrimento è scarsa, ineguale e precaria e non può essere paragonata a nessun altro accoppiamento ruotante del motore dove l'olio giunge sempre per-

ettamente filtrato, nella quantità e pressione dovute.

Non esiste mai, almeno per i segmenti di compressione, un velo continuo di olio, ma, nella migliore delle ipotesi, dobbiamo paragonarlo ad un regime untuoso; molto spesso però l'untuosità viene a mancare: momenti particolarmente critici per la lubrificazione sono: Motore nuovo (la superficie del segmento è rugosa, questa rugosità è dovuta alla necessità di un rapido adattamento del segmento, quindi viene con innumerevoli risalti a raschiare il velo lubrificante deposto sulla canna del cilindro); l'avviamento del motore (l'olio ancora freddo e vischioso, non riesce certamente nei primi istanti a depositarsi neppure in minima percentuale sulla parte superiore della canna).

La mancanza di lubrificazione viene ancora più aggravata dalle particelle abrasive sospese nei gas di combustione derivanti da una imperfetta combustione sia del carburante, sia dell'olio e dalle polveri contenute nell'aria ed imperfettamente trattenute dai filtri; riscontriamo in certi trattori che lavorano in terreni silicei un'usura precocissima dei segmenti.

Tra le cause che accelerano l'usura del segmento non del tutto trascurabile è il fenomeno della corrosione chimica dovuto soprattutto allo zolfo contenuto nelle benzine, e ancor di più nelle nafta, che alle elevate temperature e compressioni si trasforma in acido solforico.

Il materiale classico per la costruzione di segmenti è la ghisa; gli altri materiali, salvo in casi sporadici, non hanno trovato applicazione. Si sono ottenute in questi ultimi tempi ottime ghise per la costruzione di segmenti, ma pur avendo avuto buoni risultati è pur sempre vero che nella maggioranza dei casi il primo organo a cedere nel motore è l'accoppiamento segmento camicia.

Un nuovo segmento, bimetallico, costruito in ghisa placcato in cromo spugnoso ha migliorata la situazione rendendo il segmento uno degli organi più resistenti del motore e diminuendo grandemente l'usura della camicia. I tentativi tendenti al rivestimento protettivo dei segmenti, depositando sulla superficie di ghisa metalli teneri antifrizioni (come stagno, cadmio, ecc), non hanno dato i risultati sperati. Un simile rivestimento difatti, anche se utile in caso di rodaggio particolarmente difficile, consentendo un rapido adattamento ed evitando in gran parte la grippatura, non ha mai potuto dare una soluzione al problema dell'usura, in quanto, consumandosi detti strati rapidamente, si ri-

torna ad avere in breve uno scorrimento di ghisa contro ghisa.\*

Di qui il nuovo orientamento di rivestire la superficie del segmento di materiale decisamente più duro della ghisa e particolarmente più resistente all'usura.

Ottimo si presenta il cromo, durissimo, buon trasmettitore del calore, ottenibile con superficie lucida e perfettamente speculare e quindi con coefficiente di attrito molto più basso della ghisa, qualità importantissima in quanto l'usura è direttamente proporzionale al coefficiente d'attrito del sistema in moto.

Lo strato di cromo, deposto per via elettrolitica, è superiore al decimo di m/m: in modo da realizzare non più un sottile mantello protettivo iniziale, ma un vero e proprio rivestimento destinato a durare tutta la vita del segmento.

Un grave inconveniente però si oppone all'impiego di segmenti a superficie cromata speculare; il rodaggio; come è facile a comprendere il segmento, presentando una superficie esterna durissima, è quanto mai difficile ad adattarsi.

Si cerca di ovviare a detto inconveniente con un lunghissimo e faticosissimo rodaggio a mano, tale da asportare le eventuali imperfezioni dell'accoppiamento della canna e segmento, fino al perfetto combaciamento della superficie.

Ma una soluzione integrale del problema è stata ottenuta in un secondo tempo con una sovrapposizione allo strato di cromo duro compatto, di uno strato sottilissimo di cromo spugnoso.

La superficie esterna del segmento si presenta così opaca e vellutata facilmente asportabile nelle prime ore di rodaggio.

Lo strato spugnoso del cromo, imbibendosi d'olio, facilita la lubrificazione nel periodo più critico del motore, scoprendo, ad adattamento ultimato, la superficie lucida del cromo compatto nelle migliori condizioni di lavoro.

Né si deve temere che le particelle di cromo costituenti lo strato poroso, staccandosi, trascinate dall'olio lubrificante, costituiscano un abrasivo. Infatti dette particelle hanno forma tondeggianti e sono in quantità minima: pochi centigrammi per segmento, poiché in pratica è risultato che è sufficiente per avere buoni risultati, montare un solo segmento cromo spugna sulla prima cava del pistone.

Il segmento cromo spugna, diffusosi rapidamente negli Stati Uniti durante il periodo bellico, ha superato ormai anche in Italia lo stato sperimentale trovando impiego presso diverse Case costruttrici di motori.

Luigi Maggiora

Direttore responsabile: **AUGUSTO CAVALLARI - MURAT**

Autorizzazione Tribunale di Torino n. 41 del 19 Giugno 1948

STAMPERIA ARTISTICA NAZIONALE - TORINO