

Lubrificanti

Mitrovich p.i. Luigi & C. snc

dal 1949

Sede e domicilio fiscale:

Viale Milano 53 Vicenza 36100

tel e fax : 0444- 557401

Deposito: Via E. Fermi 41/43

Costabissara (VI)36030

tel e fax : 0444- 557401

mitrovich@mitrovich.info

<http://www.mitrovich.info/>

C.F. e P.IVA - 01777680248 - C.C.I.A.A 184046 - R.I. VI 17999

Quali lubrificanti utilizzare per economizzare energia?

- 1 - [Potenzialità di riduzione dell'attrito](#)
- 2 - [I test](#)
- 3 - [Quale olio garantisce il risultato migliore?](#)
- 4 - [Che risparmio di carburante si assicura l'automobilista?](#)

La riduzione dei consumi di carburante è uno dei maggiori "desiderata" degli utenti ma è anche e soprattutto una necessità economica e ambientale. Le precedenti sezioni hanno evidenziato quanto sia importante economizzare energia e quali siano le aspettative dei costruttori in materia di miglioramento dei consumi. L'idea che il lubrificante possa incidere sulla riduzione dei consumi di carburante e sull'emissione di sostanze inquinanti comincia soltanto adesso a farsi strada presso il grande pubblico. Ben diversa, naturalmente, la conoscenza che in merito hanno gli addetti ai lavori (settore automobilistico e dei trasporti). Presentiamo in questa sede l'approccio del formulatore al fine di rispondere a questa sentita esigenza dei costruttori: l'aspetto 'economia di carburante' garantito dal lubrificante motore.

Potenzialità di riduzione dell'attrito

Prima di avviare lo studio di formulazione di un lubrificante è necessaria una fase di investigazione che definisca la futura procedura di sviluppo e gli strumenti più adatti per le valutazioni. Non è fuori luogo rammentare alcuni degli elementi che orientano la strategia di sviluppo.

Ripartizione dell'energia nei motori

L'energia utilizzata da un veicolo serve a vincere le differenti forze che si oppongono allo spostamento. È sull'attrito del motore che il lubrificante può incidere sui consumi. Nei cicli di guida urbani tale attrito incide sul 30-40% dei consumi. In alcune condizioni d'uso (avviamento a freddo, ingorghi...) tale percentuale può giungere addirittura al 50%. In una situazione stabile, la resistenza aerodinamica che varia con il quadrato della velocità può arrivare a proporzioni altissime: 43% a 90 km/h, 59% a 120 km/h e persino 75% ad altissima velocità. In questi ultimi casi, l'attrito del motore è proporzionalmente scarso e il lubrificante può incidere molto meno che nei percorsi urbani. Possiamo facilmente immaginare che è soprattutto sulle fasi a velocità e temperatura basse che sarà interessante lavorare per ridurre i consumi di carburante. Notiamo, per esempio, che a 20°C la pressione media di attrito (PMA) di un motore è 2-3 volte più alta che a temperatura stabile a 90°C, mentre lo è 5-7 volte di più a - 20°C! Se esaminiamo la ripartizione degli attriti durante il riscaldamento di un motore avviato a 20°C e regolato a 2000 gir./min., constatiamo che è la linea d'asse a pilotare la risposta in attrito del motore a freddo, mentre l'incidenza del sistema

pistone-segmento/camicia diventa preponderante alle temperature più alte.

Promemoria sugli attriti nel motore

Per orientare al meglio la risposta della formulazione di lubrificanti all'attrito globale del motore, si utilizzano vari metodi di valutazione; la scelta dipende dalle precedenti osservazioni in merito alla ripartizione dell'attrito nei motori. Per quanto concerne l'attrito, se escludiamo gli accessori, le 3 zone sensibili del motore sono:

- comando delle valvole e cuscinetti dell'albero a camme
- sistema pistone-segmento/camicia
- albero a gomiti con cuscinetti assiali e di biella.

Il lubrificante si frappone tra le superfici in moto relativo per limitare l'usura e l'attrito delle superfici. Inoltre, per annullare l'effetto distruttivo dell'attrito e per minimizzarlo, nel lubrificante sono miscelati additivi antiusura e riduttori di attrito; in tal modo, sulle superfici in attrito viene formato un film protettivo denominato rivestimento tribologico, attivo in regime di attrito "limite" o "misto". In regime idrodinamico è il velo d'olio a separare completamente le superfici antagoniste ed è quindi la viscosità effettiva dell'olio nel contatto che protegge dall'usura le parti metalliche e definisce il livello di attrito.

Gli oli motore contengono generalmente polimeri e hanno un comportamento reologico non newtoniano. Per precisare la loro viscosità effettiva nel contatto, occorre conoscere non soltanto la temperatura ma anche la resistenza al taglio e quindi gli spessori del velo d'olio; il valore dei tagli autentici è altissimo.

I test

Per studiare al meglio il rapporto tra la formulazione dei lubrificanti e l'attrito nei motori è necessario lavorare dapprima con vari tipi di simulatori di laboratorio. Questi simulatori possono essere rappresentativi di un particolare tipo di attrito, per esempio l'attrito limite sotto forte carico, ma possono anche essere calcolati direttamente su un contatto specifico del motore. In questa sede mostreremo quali possono essere tali simulatori.

Quale olio garantisce il risultato migliore?

Il parametro fondamentale è l'effettiva viscosità dell'olio in tutti i contatti per attrito. Questa viscosità dipenderà in primo luogo dalla temperatura, dal tasso di taglio e dalla pressione nel contatto preso in considerazione. Il controllo totale di questa viscosità effettiva in tutti i tipi di applicazione è particolarmente difficile da ottenere, poiché tutti i componenti dell'olio reagiscono in modo diverso alle condizioni e all'invecchiamento; quest'ultimo aspetto è fondamentale.

L'attrito limite non va tuttavia trascurato; bisogna pertanto aggiungere una sollecitazione di riduzione di questo attrito che è, però, molto più difficile da quantificare realisticamente con una semplice misurazione.

E tutte queste proprietà devono essere conservate, per quanto possibile, lungo tutto l'intervallo fra due cambi dell'olio.

Possiamo riportare un breve elenco con indicata l'incidenza di ciascun componente dell'olio per l'aspetto 'economia di carburante':

- oli di base** : nella misura in cui l'indice di viscosità deve essere il più alto possibile, sarà opportuno disporre della base più fluida per massimizzare il livello del polimero miglioratore dell'indice di viscosità. D'altra parte, è necessario un olio di base che resista bene all'ossidazione in modo da minimizzare la degradazione dell'olio che determina un inevitabile aumento della viscosità. Il miglior compromesso fra costi e prestazioni si ottiene con basi del gruppo III, vale a dire le basi idrogenate;
- polimeri miglioratori dell'indice di viscosità** : in fatto di "taglio provvisorio", i polimeri differiscono notevolmente. Un controllo ottimale di questo aspetto permette di ridurre l'attrito idrodinamico. Osserviamo inoltre che i polimeri sono sensibilissimi alla degradazione termica e, per mantenere nel tempo le proprietà che garantiscono economie di carburante, devono essere scelti in funzione di questo criterio;
- i disperdenti** , in ragione del loro elevato peso molecolare, reagiscono come polimeri con piccola massa molecolare. La loro scelta è fondamentale per controllare la viscosità, soprattutto a freddo. I disperdenti sono inoltre importantissimi per l'evoluzione della viscosità all'invecchiamento. Rammentiamo, per esempio, che in presenza di materiali carboniosi la viscosità all'alta temperatura dipende in gran misura dal meccanismo disperdente prescelto;
- gli antiossidanti e i detergenti** incidono sensibilmente sulla degradazione dell'olio durante l'intervallo fra due cambi dell'olio. I test di invecchiamento consentiranno quindi di scegliere i componenti più adatti;
- gli additivi antiusura, i disperdenti e i detergenti** interagiscono con i modificatori di attrito e contribuiscono alla formazione del rivestimento tribologico sulle superfici. La scelta dei modificatori di attrito dovrà essere effettuata studiandone l'interazione con questi componenti.

La scelta di tutti i componenti, naturalmente, rientrerà nella ricerca del miglior compromesso fra il livello 'economia di carburante' e le prestazioni generali (pulizia motore-usura...) che talvolta sono poco compatibili.

Che risparmio di carburante si assicura l'automobilista?

Per l'automobilista, il risultato osservato con un olio sarà molto differente a seconda dell'utilizzazione pratica:

- ❑ **il tipo di veicolo** è un fattore importantissimo. Stesso conducente, medesimo stile di guida, identiche procedure: ma il miglioramento nei consumi garantito da un olio può variare nell'ordine di un fattore da 1 a 5;
- ❑ **lo stile di guida influisce notevolmente** Negli stessi percorsi, con veicolo e velocità media identici, due conducenti possono far registrare scarti nei consumi anche del 40%;
- ❑ **il tipo di percorso e la temperatura di avviamento svolgono** un ruolo determinante, come abbiamo già ampiamente notato in questa presentazione.

Nei test condotti con una station wagon 2 litri Turbo Diesel Iniezione, registriamo le seguenti economie medie di carburante con un olio del tipo "economia di carburante", raffrontate ai consumi con un olio di riferimento 15W40:

- ❑ 9,8% **in fase di avviamento**
- ❑ 5,1% **nei percorsi in città**
- ❑ 4,7% **nei percorsi misti** (città, strade provinciali e autostrada)