

Ruolo cruciale dei lubrificanti

I produttori del settore automobilistico fanno un uso sempre più ampio di componenti in plastica per ridurre il peso, migliorare le prestazioni e beneficiare di una maggiore flessibilità nella progettazione. Dai rivestimenti delle portiere ai quadri strumenti, dai componenti del motore al cofano dei veicoli, le materie plastiche costituiscono attualmente circa il 10% di una comune autovettura.



L'elemento chiave per il successo dei componenti plastici è la scelta del lubrificante adatto, in grado di ridurre l'attrito e di conseguenza l'usura, attenuare i rumori e migliorare la soddisfazione dei clienti. Utilizzati da diversi anni con i componenti in metallo nel settore automobilistico, i lubrificanti sono stati impiegati con le materie plastiche solo in tempi relativamente recenti. Diversamente dai componenti in metallo, le materie plastiche impongono maggiori difficoltà nella scelta dei lubrificanti adatti. A causa della loro minore resistenza all'usura rispetto ai metalli, l'impiego di lubrificanti inadeguati può avere gravi conseguenze. Dow Corning in questo ambito non solo gioca un ruolo da protagonista, ma svolge ricerche per ottimizzare le prestazioni dei propri prodotti.

TIPI DI LUBRIFICANTE

Per la scelta del lubrificante più adatto, occorre innanzitutto conoscere i vari tipi disponibili e le condizioni per il loro uso. I lubrificanti adatti al settore automobilistico possono essere suddivisi in alcune categorie principali: oli, paste lubrificanti, grassi, rivestimenti antiattrito e lubrificanti solidi. Gli oli sono i lubrificanti più comuni nel settore e sono usati come lubrificanti per

il motore, per gli ingranaggi e per la trasmissione automatica. La loro viscosità può essere regolata a seconda dell'uso previsto aggiungendo additivi all'olio base. I grassi sono lubrificanti semisolidi costituiti da un olio base e da un addensante. I grassi hanno una tenuta e un'aderenza superiore rispetto agli oli e permettono di fare a meno di unità di tenuta complesse. Come nel caso degli oli, a seconda delle applicazioni, è previsto l'uso di additivi specifici. I grassi sono largamente impiegati per diversi componenti degli autoveicoli, dal telaio al tettuccio apribile. Le paste sono composti formati da lubrificanti solidi e oli creati in risposta alla necessità di usare i lubrificanti solidi in modo più efficiente. Le applicazioni sono limitate; l'impiego più comune è l'assemblaggio di componenti, nel quale sono necessari lubrificanti in grado di sostenere carichi elevati. I rivestimenti antiattrito (Anti-Friction Coatings) sono lubrificanti simili a una vernice ottenuti dall'abbinamento di lubrificanti solidi con resine leganti, usati per quei componenti che non riescono a trattenere i lubrificanti fluidi. I lubrificanti solidi sono usati prevalentemente come additivi per i grassi e gli oli, per migliorarne la resistenza ai carichi. Sono usati talvolta anche nella pressoformatura e come additivi per le pastiglie dei freni e le materie plastiche.

PROPRIETÀ FISICHE DELLE MATERIE PLASTICHE

Nel settore automobilistico vengono utilizzate materie plastiche di diversi tipi e ciascuna con differente compatibilità con i lubrificanti, sulla quale possono incidere la scelta di additivi o di filler e la dimensione molecolare della plastica. Per esempio, alcuni tipi di materie plastiche hanno una dimensione molecolare inferiore e minore compatibilità con gli oli rispetto ai tipi standard. Dal punto di vista di un esperto di lubrificanti, l'approccio migliore consiste nello scegliere le materie plastiche in base alle caratteristiche dei lubrificanti. Nella realtà, un simile approccio è difficilmente realizzabile. Dal momento che le materie plastiche sono limitate, è necessario scegliere i lubrificanti adatti in base al tipo di plastica. Un'altra considerazione

N. Gerard - Automotive Group, Molykote Products, Dow Corning Corp.



importante riguarda le proprietà fisiche della plastica. Nella scelta del lubrificante adatto, occorre prendere in considerazione un certo numero di proprietà fisiche. Tali proprietà sono spesso assai diverse da quelle dei componenti in metallo. Per semplicità, i punti rilevanti verranno ora illustrati prendendo come campioni le plastiche funzionali e le plastiche strutturali.

PLASTICHE FUNZIONALI

Le plastiche funzionali, nella forma di materiali lubrificanti, sono usate per componenti automobilistici, quali ingranaggi e cursori. In genere queste materie plastiche (poliammide, poliacetale ecc.) hanno una buona resistenza agli oli e sono compatibili con molti oli e grassi convenzionali progettati per i componenti in metallo. Tuttavia, poiché alcuni additivi contenuti nei lubrificanti deteriorano questi materiali, è necessario controllarne il contenuto prima dell'uso. È importante inoltre verificare la compatibilità del lubrificante effettivamente usato con prove standard, come per esempio una prova di immersione. Alcune plastiche funzionali, come il poliacetale e il nylon, hanno proprietà autolubrificanti e possono pertanto sostituire componenti in metallo senza ulteriore lubrificazione. La scelta dei lubrificanti da usare con i componenti in plastica deve essere effettuata con grande attenzione, al fine di favorire una maggiore durata del prodotto. Molti additivi contenuti nei lubrificanti per metalli reagiscono con le superfici metalliche sviluppando pellicole lubrificanti e resistenti all'attrito. Tuttavia, dal momento che la maggior parte dei materiali termoplastici si scioglie a un punto inferiore rispetto alla temperatura di reazione degli additivi, e che la reattività delle superfici plastiche è inferiore a quella dei metalli, non è possibile attendersi le stesse prestazioni degli additivi tradizionali nell'uso con la plastica. La scelta dei lubrificanti solidi per le materie plastiche richiede grande attenzione, in quanto tali materiali hanno una durezza inferiore rispetto ai metalli. In caso di utilizzo di lubrificanti solidi sbagliati, si rischiano usura e cedimenti dovuti all'attrito. Alcuni lubrificanti solidi possono essere usati come additivi per

creare componenti plastici autolubrificanti. È importante non dimenticare unità complete in cui vengono impiegati componenti in plastica. Nel caso di molte applicazioni, non è solo necessaria la lubrificazione dei componenti plastici, ma anche di combinazioni di materie plastiche a contatto con metalli e di metalli a contatto con metalli. In questi casi, è importante considerare le esigenze di lubrificazione dei metalli a contatto con metalli e dei metalli a contatto con la plastica. Allo stesso tempo, è importante verificare la compatibilità dei lubrificanti con le materie plastiche degli alloggiamenti, poiché questi possono venire in contatto con i lubrificanti durante il funzionamento. Fortunatamente, sono oggi disponibili lubrificanti in grado di rispondere a questi requisiti.

PLASTICHE STRUTTURALI

Fra le applicazioni delle plastiche strutturali si possono ricordare i rivestimenti delle portiere, i quadri strumenti, gli alloggiamenti e così via. Le materie plastiche usate sono prevalentemente poliolefine, acrilonitrile butadiene stirene (Abs), polistirene e alcuni composti di polimeri. Sembra che siano poche le applicazioni che richiedano una estesa lubrificazione. Tuttavia, è importante ricordare che una buona lubrificazione può ridurre i rumori, le vibrazioni e la sensazione di movimento fra i componenti a contatto e nei componenti di collegamento. In questi casi, la preoccupazione rispetto a una lubrificazione severa è minore e il comfort dei passeggeri, sul quale influiscono direttamente vibrazioni e rumori, diventa la considerazione più importante. Nel caso delle plastiche strutturali, è importante verificare più che nel caso delle plastiche funzionali la compatibilità del materiale e dei lubrificanti in uso. Se un lubrificante scioglie o deteriora la plastica, non può ovviamente essere usato. Inoltre, è bene prestare attenzione alle sostanze chimiche che provocano fessure e cedimenti. Se si trascurano questi fattori, si rischia di incorrere in problemi estetici e funzionali, per esempio il cedimento di componenti dell'impianto frenante. Per mettere alla prova la compatibilità delle materie plastiche e dei lubrificanti sono disponibili diversi metodi, che consistono nell'applicazione del lubrificante a un campione di materiale, il quale viene quindi sottoposto a flessione e a sollecitazione. Il materiale viene poi collocato nell'unità di collaudo per un determinato lasso di tempo. Dopo diversi cicli, il campione viene esaminato per verificare la presenza di possibili segni di cedimento. La Tabella riassume la compatibilità di alcuni oli base lubrificanti rispetto a diversi tipi di materie plastiche. L'olio base polialfaolefine, attualmente molto utilizzato come sostituto degli oli minerali, è adatto per applicazioni con diverse mate-

Olio base	PS	Abs	PP	Pom	PA
Olio minerale	Scarsa	Selezionata	Discreta	Discreta	Discreta
Estere	Scarsa	Scarsa	Discreta	Discreta	Discreta
Polialfaolefine	Discreta	Discreta	Buona	Buona	Buona
Perfluoropolietere	Buona	Buona	Buona	Buona	Buona

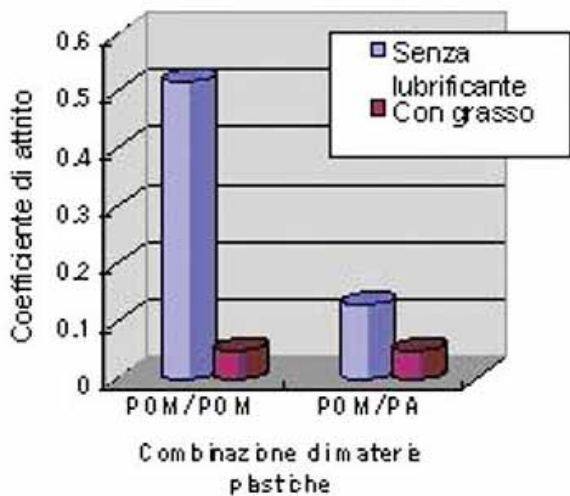


Figura 1 – Attrito di componenti in plastica con e senza grasso.

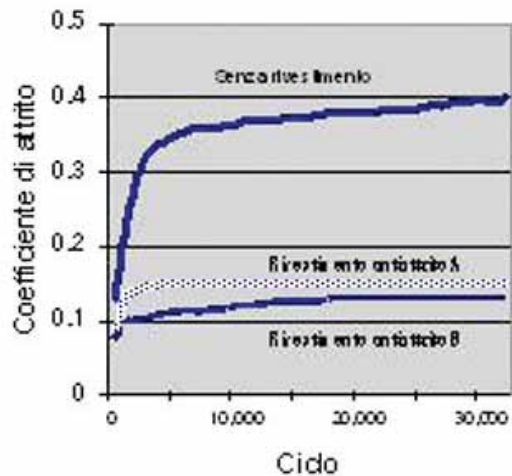


Figura 2 – Attrito di componenti in plastica e in metallo con e senza rivestimenti antiattrito.

rie plastiche. Il perfluoropolietere, un lubrificante chimicamente inerte, può essere usato con diverse materie plastiche senza rischio di deterioramento. Sfortunatamente, il prezzo elevato ne limita le possibilità di impiego. Le considerazioni estetiche costituiscono un criterio importante nella scelta dei lubrificanti. Nelle applicazioni in cui il lubrificante è visibile, è necessario ricorrere a un prodotto trasparente o semitrasparente. Nelle situazioni in cui il guidatore o i passeggeri possono entrare in contatto con i lubrificanti, è importante scegliere un prodotto con elevata resistenza all'abrasione. Per applicazioni di questo tipo, vengono spesso usati i rivestimenti antiattrito a film secco e semisecco. Dopo l'applicazione del rivestimento antiattrito e prima della polimerizzazione è necessario verificarne la compatibilità con la plastica in uso, poiché molti rivestimenti antiattrito contengono solventi che possono opacizzare e danneggiare le materie plastiche.

APPLICAZIONI

Riduzione dei rumori

Se applicati a ingranaggi in plastica e a componenti a scorrimento, i lubrificanti riducono i rumori. Gli ingranaggi in plastica generano rumore quando entrano in collisione fra loro, a differenza delle parti in metallo che generano rumore nello scorrimento. Le caratteristiche viscosi dei lubrificanti, per esempio di grassi ad alta viscosità, permettono di assorbire le vibrazioni dei componenti in plastica e ridurre i rumori. È importante inoltre ricordare che i lubrificanti impiegati per il settore automobilistico devono essere adatti all'uso a basse temperature. È quindi necessario raggiungere un punto di equilibrio fra l'eliminazione dei rumori e la resistenza alle basse temperature.

Portiere

Molti componenti plastici per i quali è necessaria la lubrificazione sono impiegati nelle portiere degli autoveicoli; per fare alcuni esempi, si pensi ai binari guida, ai cursori e alle rotelle, agli alzacristalli, ai meccanismi di attuazione delle serrature, ai motorini e agli specchietti retrovisori esterni. Poiché ogni applicazione richiede riduzione di peso e dimensioni compatte, è

necessario che i lubrificanti usati abbiano un ridotto coefficiente di attrito e siano compatibili con i materiali in uso. Il grasso contiene speciali lubrificanti solidi usati per queste applicazioni. Nei motorini di azionamento degli alzacristalli viene usata una combinazione di ingranaggi in poliacetale e di ingranaggi metallici. Per questi motorini, che contengono componenti in gomma che assorbono le vibrazioni, vengono utilizzati speciali grassi a base sintetica. Per applicazioni di questo tipo, è necessario che il lubrificante sia compatibile con le materie plastiche e le gomme usate. I binari guida degli alzacristalli consistono di guide in acciaio galvanizzato e cursori in plastica. L'uso di grassi ad alta viscosità permette di rispondere ai requisiti di riduzione del rumore e di compatibilità con le materie plastiche.

Rivestimenti delle portiere

I rivestimenti antiattrito (Anti-Friction Coating) vengono applicati immediatamente prima del montaggio dei pannelli delle portiere, in modo da eliminare i rumori fastidiosi che si producono durante il funzionamento dell'auto. I rivestimenti antiattrito migliorano inoltre la produttività della catena di montaggio, dove viene impiegato il nastro floccato, riducendo il rumore e aumentando la capacità di produzione.

CONCLUSIONI

In alcuni casi, i produttori di lubrificanti partecipano ai programmi di progettazione dei componenti presso le aziende automobilistiche nelle prime fasi della produzione. Questa pratica consultiva fornisce un'ottica diversa sul processo e favorisce il collaudo ulteriore dei materiali e della lubrificazione. La compatibilità può trarre beneficio dal dibattito fra i produttori di materie plastiche e i produttori di lubrificanti; è perciò importante che essi collaborino fin dalle prime fasi dello sviluppo dei prodotti ed è essenziale per ridurre i costi e i tempi dell'intero processo.