

Titolo: **Gli oli lubrificanti e i filtri per il motore**

Sottotitolo: La lubrificazione è un requisito fondamentale per il buon funzionamento del motore di ogni macchina agricola semovente. Infatti, un eccessivo attrito comporterebbe inevitabilmente una riduzione significativa della potenza generata, con un dannoso surriscaldamento e un contestuale incremento dell'usura delle parti in movimento.

Firma: Aldo Calcante – Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali

(foto apertura)

Tutti i motori endotermici, compresi quelli delle macchine agricole semoventi, sono costituiti da un gran numero di parti in movimento a stretto contatto, spesso a regimi elevati, di rotazione o di moto lineare. Senza un'adeguata lubrificazione, un eccessivo attrito comporterebbe inevitabilmente un importante surriscaldamento, con un contestuale incremento dell'usura e una riduzione significativa della potenza generata.

Oltre alla lubrificazione, gli oli impiegati allo scopo rimuovono il calore dai cuscinetti e dalle parti accoppiate, garantiscono un'adeguata compressione dei gas di combustione facendo tenuta intorno alle fasce elastiche e rimuovono eventuali residui solidi potenzialmente dannosi.

La costruzione di propulsori destinati all'uso agricolo dalle prestazioni sempre più spinte comporta necessariamente l'adozione di tolleranze più strette, con sviluppo di valori di potenza specifica più alta, e maggiori pressioni e temperature di lavoro.

Specie sui trattori, il motore deve poter far fronte al meglio ad una notevole varietà di condizioni operative, con la necessità di assicurare ottime performance per ampi intervalli di carico. Di conseguenza, per ottimizzare la lubrificazione è stato necessario adottare nuovi materiali e mettere a punto nuove soluzioni tecniche; al contempo, per soddisfare i requisiti dei motori più moderni, l'industria dei lubrificanti ha migliorato le proprietà degli oli.

L'olio motore

Per i motori dei trattori, le classi SAE di olio lubrificante maggiormente adottate sono la 10W-40 e la 15W-40. Nel dettaglio la prima garantisce alte prestazioni quali ad esempio fluidità alle basse temperature e adeguata viscosità a quelle elevate, con contestuale ottimo controllo della volatilità. Inoltre, contribuisce a mantenere efficienti i dispositivi di riduzione delle emissioni gassose inquinanti, come il filtro antiparticolato (DPF). L'olio di classe 15W-40 evidenzia una minore efficacia alle basse temperature, ma è particolarmente indicato per i moderni motori ad alto rendimento e a basse emissioni inquinanti, compresi quelli con ricircolo dei gas di scarico (EGR) e dispositivi di post-trattamento con filtri antiparticolato diesel (DPF) e catalizzatori di ossidazione diesel (DOC).

Breve box sul significato della classificazione SAE degli oli lubrificanti

BOX

La classificazione SAE (Society of Automotive Engineers), la cui ultima revisione risale al 2015, suddivide gli oli lubrificanti in base alla loro viscosità. Secondo tale classifica, gli oli vengono raggruppati in diverse classi o gradazioni, ciascuna delle quali contraddistinta da un numero convenzionale in base a determinati limiti di viscosità raggiunti ad alta e bassa temperatura ambientale. Questa classificazione divide i lubrificanti in due categorie in funzione delle loro caratteristiche viscosimetriche, ovvero oli per climi freddi o stagioni invernali e oli per climi caldi o stagioni estive. Gli oli appartenenti alla prima categoria sono divisi in gradazioni contraddistinte dalla lettera "W" (winter = inverno) seguita da un numero, quelli della seconda categoria sono identificate solamente da un numero. Nella prima categoria, quindi, sono compresi gli oli "fluidi" mentre nella seconda categoria gli oli "viscosi".

Ad esempio, in un olio 10W-40 il numero 10 si riferisce alla viscosità a freddo per un uso invernale (simbolo W = winter). Il numero 40, prende in considerazione quella a caldo. Quest'ultimo, quindi, è l'indice di viscosità dell'olio a temperature elevate. Più tale numero è alto, maggiore sarà la densità dell'olio alle alte temperature.

BOX

Di conseguenza, la classe SAE di olio da utilizzare risulta essere sostanzialmente funzione del clima della zona in cui opera la macchina, rispettando comunque le indicazioni del costruttore. A tale proposito, poiché le proprietà lubrificanti si degradano inevitabilmente con l'uso, l'olio motore di un trattore deve tipicamente essere cambiato ogni 500-600 ore di lavoro (in ogni caso, dopo un anno). In casi eccezionali, e per oli di caratteristiche superiori, si può arrivare a 750 ore. Da notare che per i trattori di bassa potenza (< 60 kW) l'intervallo di sostituzione può ridursi a sole 150-300 ore.

La quantità di olio introdotto nel circuito di lubrificazione del trattore è funzione della potenza del motore. Più in dettaglio, maggiore è la cilindrata e più elevata sarà la quantità di olio necessaria per garantire un'efficace lubrificazione: in linea di massima, si va da 8-9 litri per trattori da 30-60 kW fino a 31-32 litri per quelli con potenza oltre i 200 kW. Questi volumi, unitamente alla necessità di sostituire l'olio motore a scadenza, comportano una spesa che di fatto non può certo considerarsi trascurabile.

Fig. 1 – Quantità di olio motore in funzione della classe di potenza del trattore.

Il filtro dell'olio motore

Per poter svolgere al meglio la funzione lubrificante, l'olio deve essere sempre mantenuto al migliore livello possibile di integrità; infatti, una quantità importante di particelle sospese (specie di natura metallica) nel fluido comporterebbe una precoce usura del motore. Perciò, nel circuito di lubrificazione del motore è sempre inserito almeno un filtro per depurare in continuo l'olio dai residui che si generano a seguito dell'abrasione degli organi in movimento, ma anche dalle eventuali polveri derivanti da contaminazione ambientale e dai residui carboniosi della combustione. Il filtraggio, che deve giocare forza raggiungere il miglior compromesso tra efficacia e minima resistenza al passaggio del fluido lubrificante, consente di intercettare particelle (supposte sferiche) il cui diametro è generalmente compreso tra 5 e 60 micron.

Fig. 2 – Schema di un filtro olio motore.

L'olio attraversa il filtro messo in pressione da una pompa, per poi raggiungere tutte le parti del motore che necessitano di lubrificazione. Quando il filtro è intasato, si genera una differenza di pressione elevata tra il fronte pulito e quello "sporco", che pertanto tende ad ostruirsi ulteriormente. Per garantire comunque una certa azione lubrificante, a monte dell'elemento filtrante viene installata una valvola di "by-pass", che si apre ad una pressione che varia tra 0.5 e 3 bar, escludendo il filtro. Infatti le azioni di lubrificazione (ma anche di raffreddamento) assicurate con un olio inquinato provocano meno danni della loro totale assenza, cosa che può portare al grippaggio del motore.

Oltre a ciò, la resistenza esercitata dal filtro al passaggio dell'olio (che può portare all'apertura della valvola di by-pass) può essere provocata anche dall'elevata densità del fluido riscontrabile con temperature particolarmente rigide. In pratica, all'accensione del motore, l'olio freddo e denso riesce ad attraversare con molta difficoltà l'elemento filtrante. L'aumento di pressione che si verifica provoca di conseguenza l'apertura della valvola di by-pass. Ovviamente, anche per i filtri occorre quindi seguire scrupolosamente le indicazioni di sostituzione riportate sul libretto di uso e manutenzione.

Oltre alla valvola di by-pass, il filtro può essere dotato di una guarnizione antidrenaggio, posta a monte, che a motore spento ne impedisce lo svuotamento dall'olio, che tornerebbe altrimenti nella coppa.

Il filtro più adottato sui trattori è meccanico, essendo in alternativa "a immersione" o del tipo "spin on". Nei primi, più semplici ed economici, la cartuccia filtrante è inserita in un apposito alloggiamento a bicchiere presente sul blocco motore. La valvola di by-pass in questo caso si trova in una sede direttamente collegata all'alloggiamento del filtro e non viene mai sostituita. I filtri "spin-on" sono invece costituiti da involucri

metallici all'interno dei quali vengono collocati sia l'elemento filtrante che la valvola di by-pass, per cui giocoforza si devono sostituire entrambi gli elementi.

Fig. 3 - Due filtri olio motore di tipo "spin-on".

Il materiale filtrante

E' solitamente costituito da fibre di cellulosa disposte in maniera casuale, a formare una struttura dotata di elevata porosità, e spesso impregnata con resine specifiche, per conferire una maggiore durata. La composizione particolarmente porosa assicura un'ampia superficie filtrante, un'ottima resistenza alla pressione, un'elevata rigidità delle pieghe che caratterizzano la conformazione del materiale filtrante e un'elevata resistenza alla lacerazione. Modernamente, la fibra di cellulosa viene sempre più spesso sostituita con fibre sintetiche, che hanno diametro mediamente inferiore degli interstizi.

Molto diffusi sono ormai anche i filtri "misti", costituiti da una combinazione di cellulosa e fibre sintetiche: in particolare, queste ultime aumentano la durata, la resistenza chimica ai contaminanti e la robustezza meccanica.