

Lubrificazione delle macchine

Le macchine, motrici o operatrici che siano, hanno i più svariati sistemi di lubrificazione, la cui scelta è determinata dal tipo di macchina, dalla sua mole, dal regime di rotazione e da altri fattori; ne segue che quanto ha valore puramente indicativo e non costituisce un criterio inderogabile.

Motrici alternative a vapore

Tali motrici sono generalmente caratterizzate da un regime di rotazione piuttosto basso, il che consente di evitare il ricorso ai sistemi di lubrificazione forzata, anche perché i vari organi meccanici richiedono l'impiego di oli diversi.

Per la lubrificazione dei perni si impiegano perciò oliatori a stoppino o a goccia, e altrettanto avviene per le diverse articolazioni esterne. Le teste di biella sono quasi sempre lubrificate a sbattimento, in quanto il carter, stagno nelle sue parti inferiori, contiene una notevole quantità di olio, entro il quale la testa di biella si immerge periodicamente ogni giro.

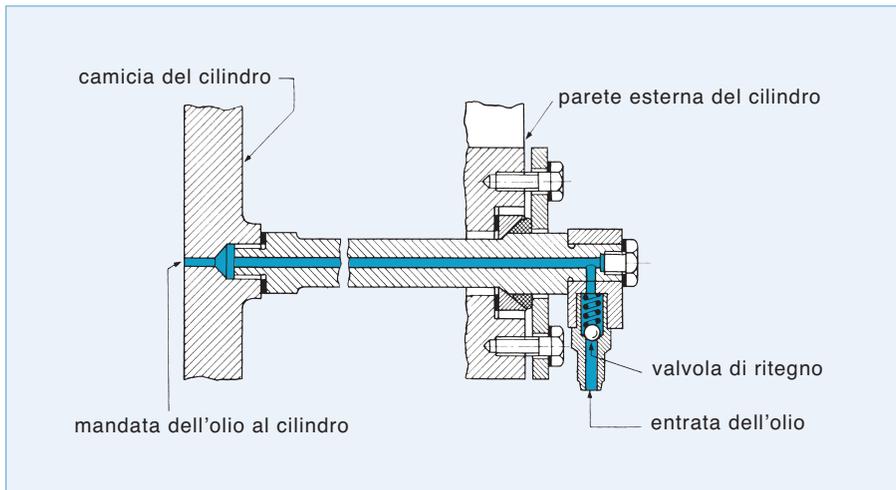
La lubrificazione dei cilindri e delle aste richiede una particolare attenzione, a causa dell'alta temperatura cui questi organi sono sottoposti; è necessario, soprattutto, usare oli che presentino un alto punto di infiammabilità (250-300 °C), per evitarne la rapida volatilizzazione, e una viscosità sufficiente alla temperatura di esercizio.

Per i cilindri, il lubrificante viene introdotto nel cassetto di distribuzione, oppure miscelato alla corrente di vapore che penetra nella motrice, immettendolo, sotto pressione, mediante una apposita derivazione di vapore prelevato dalla caldaia.

Per le aste si provvede saltuariamente alla lubrificazione, eseguita manualmente dall'operatore, impiegando oli bruni (additivati) che offrono la possibilità di un buon raffreddamento. Le guide e i pattini della testa a croce sono lubrificati con emulsione di olio e acqua, in modo da ottenere un notevole raffreddamento delle superfici.

Motori a combustione interna

Costituiscono una categoria di macchine in cui la vasta gamma di potenze e di velocità di rotazione permette l'applicazione dei più svariati sistemi di lubrificazione; la maggior parte di essi usa sistemi di lubrificazione forzata, impiegando talvolta circuiti separati per i supporti e per i cilindri. Per piccoli motori è utilizzato il sistema di lubrificazione a sbattimento; il carter è stagno e contiene olio, fino a un livello prefissato, in modo che la parte inferiore della biella, nel suo moto di rotazione, si tuffi, a ogni giro, nel lubrificante, sollevandone spruzzi che raggiungono anche la parte inferiore del cilindro. Il corretto livello dell'olio è fondamentale per una buona lubrificazione; un livello troppo basso la renderebbe imperfetta, mentre un livello eccessivo potrebbe provocare incrostazioni nei cilindri e surriscaldare la macchina.



1 Cannula di lubrificazione per cilindri motori.

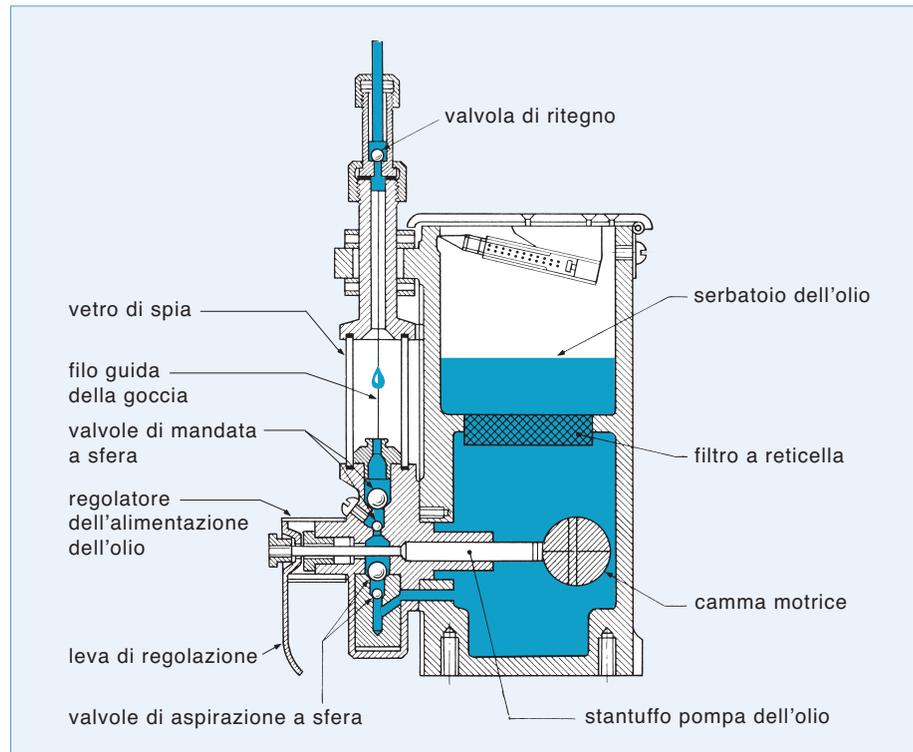
Con l'aumentare delle potenze si adottano i sistemi di lubrificazione forzata; per motori di media potenza (per esempio autoveicoli), il circuito è unico e provvede alla lubrificazione di tutti gli organi, iniziando dai supporti di banco e salendo a lubrificare il piede di biella e i cilindri. L'olio viene recuperato nel carter del motore e, dopo filtrazione e raffreddamento, rimesso in circolo dalla pompa.

I grandi motori marini – relativamente lenti – adottano sistemi di lubrificazione forzata separati per i supporti e per i cilindri; ciò è dovuto alla diversità di oli da usare nei due casi e alla necessità di distribuire il lubrificante, il più uniformemente possibile, sulla superficie di cilindri di notevole diametro. Il sistema di lubrificazione dei supporti prevede una copiosa alimentazione di olio piuttosto fluido, dovendo produrre anche una buona azione refrigerante. L'olio, aspirato dal serbatoio di raccolta o da un pozzetto situato nel carter, viene inviato ai cuscinetti di banco attraverso condotti ricavati nell'albero a gomito o per mezzo di tubicini aggiuntivi. L'olio viene spinto fino allo spinotto attraverso la biella, opportunamente forata, oppure mediante un sistema di tubi telescopici, che permette di lubrificare anche i pattini delle teste a croce.

Dopo aver eseguito la propria azione, il fluido ricade nel carter o viene raccolto in un apposito cassone di servizio separato; da qui viene prelevato con la pompa di circolazione, inviato ai filtri, poi al refrigerante e infine di nuovo al motore. Per quanto riguarda i cilindri, la necessità di ridurre al minimo i consumi, di evitare le incrostazioni conseguenti alla combustione e di distribuire uniformemente lo stesso sulla superficie, crea dei problemi di non sempre facile soluzione.

L'olio viene iniettato nel cilindro in pressione attraverso apposite cannule, che variano notevolmente in numero e disposizione (FIGURA 1) a seconda del tipo del motore (semplice o a doppio effetto), della sua cilindrata unitaria, della forma dello stantuffo e di altre cause secondarie. Ogni cannula porta alla base una valvolina di ritegno, affinché – a motore fermo – la tubazione rimanga piena di olio. Ciascuna cannula è alimentata separatamente da un oliatore meccanico (FIGURA 2) comandato da un albero a camme, a sua volta collegato all'albero motore: l'olio contenuto nel serbatoio soprastante viene spinto dal pistoncino (la cui corsa è regolabile manualmente) attraverso una spia a goccia visibile (riempita di una miscela acqua-glicerina) fino alle cannule innestate nei cilindri.

Il sistema non consente ovviamente il recupero del lubrificante, ma permette una lubrificazione quasi perfetta e non richiede una assidua sorveglianza. L'olio da cilindri non deve essere molto viscoso, essendo i cilindri raffreddati da una cospicua circolazione di acqua; è invece di massima importanza l'assenza di umidità, di acidi o di altre sostanze che ne possano compromettere la purezza. Si impiegano oli raffinati con punto di infiammabilità intorno ai 200 °C.



Turbine a vapore

L'assenza di organi in moto alternativo semplifica sensibilmente le operazioni di lubrificazione; le turbine a vapore, costituite essenzialmente da un rotore che ruota entro una cassa completamente chiusa, necessitano di lubrificazione solo per i due supporti di estremità che sostengono il rotore stesso. I due supporti sono quasi sempre del tipo a strisciamento, lubrificati con olio in pressione a causa del regime di rotazione sensibilmente elevato. Il sistema di lubrificazione è quasi sempre a pompa indipendente (FIGURA 3), ma non sono rari gli impianti con pompa azionata dalla turbina stessa. Il costo di un complesso sistema di lubrificazione forzata è giustificato dalla necessità di inviare un cospicuo flusso di olio entro il riduttore, che molto spesso è interposto fra la turbina e la macchina operatrice collegata.

Per i compressori valgono, in generale, le modalità descritte nel caso dei motori a combustione interna; particolare cura dovrà essere posta nella scelta dei lubrificanti da adottare quando si devono comprimere fluidi particolari. Per questi impieghi vengono costruiti compressori speciali, lubrificati con grafite o con miscele al bisolfuro di molibdeno, ma la trattazione di queste macchine esula dal nostro Corso.

3 Schema di circuito di lubrificazione forzata con pompa indipendente.

