

WWW

POMPE PER IMPIANTI OLEODINAMICI

Quasi tutte le pompe impiegate negli impianti oleodinamici sono macchine rotative, azionate da un motore esterno, che garantiscono una proporzionalità tra la velocità di rotazione della macchina (ω) e la portata elaborata (Q).

Tale costante di proporzionalità rappresenta un volume a cui si dà il nome di **cilindrata** (cc):

$$cc = \frac{Q}{\omega}$$

Per questo motivo, tali pompe sono dette **pompe volumetriche**.

La pompa può essere a cilindrata fissa o variabile per potersi adeguare alle diverse condizioni di funzionamento dell'impianto.

Le pompe possono essere classificate anche in base alla possibilità di **funzionamento reversibile** (motore-pompa), alla possibilità di operare con una o entrambe le **direzioni di flusso** e, più in generale, al principio di funzionamento (pompe ad ingranaggi, a palette, a pistoni, a vite, ecc.).

Il tipo di pompa più adatto è scelto in base a considerazioni di costo ed efficienza, ma soprattutto in funzione della portata (Q) e della pressione (P) che devono essere erogate.

Si definisce **potenza idraulica** (P_i) o potenza massima erogata di una pompa il prodotto della portata per la pressione:

$$P_i = 1,66 \cdot 10^{-3} \cdot Q \cdot P \quad [\text{kW}]$$

Q = portata in l/min
 P = pressione in bar

La pompa prende il suo movimento da un motore, che solitamente è di tipo elettrico (motore asincrono trifase).

Per poter dimensionare opportunamente il motore in funzione della potenza idraulica della pompa, occorre considerare tutte le perdite di potenza, sottoforma di rendimento:

- il **rendimento volumetrico** (η_v), che indica il rapporto tra la portata reale e quella teorica della pompa;
- il **rendimento meccanico** (η_m), che tiene conto delle perdite meccaniche dovute agli attriti degli organi meccanici della pompa in rotazione ed in movimento tra di loro;
- il **rendimento idraulico** (η_i), che dipende dalle perdite di carico dovute alle deviazioni e agli urti subiti dal liquido all'interno della pompa.

Il prodotto del rendimento volumetrico per quello meccanico per il rendimento idraulico fornisce il rendimento totale:

$$\eta = \eta_v \cdot \eta_m \cdot \eta_i$$



Si definisce **potenza meccanica** (P_m) di una pompa il rapporto tra la potenza idraulica e il rendimento:

$$P_m = \frac{P_i}{\eta} = \frac{1,66 \cdot 10^{-3} \cdot Q \cdot P}{\eta} \quad [\text{kW}]$$

Q = portata in l/min
 P = pressione in bar
 η = rendimento totale

Come si può rilevare dalle formule, non tutta la potenza fornita dal motore viene trasformata in potenza utile. All'atto dell'acquisto della pompa tutte queste caratteristiche vengono indicate dal costruttore.

ESERCIZIO SVOLTO

Determinare la potenza meccanica necessaria ad una pompa che deve erogare una portata di 100 l/min alla pressione di 50 bar con rendimento volumetrico di 0,85, rendimento meccanico di 0,80 e rendimento idraulico di 0,95.

Soluzione

La potenza idraulica si ricava dalla formula:

$$P_i = 1,66 \cdot 10^{-3} \cdot Q \cdot P = 1,66 \cdot 10^{-3} \cdot 100 \cdot 50 = 8,3 \text{ kW}$$

Il rendimento totale si ottiene come prodotto dei rendimenti volumetrico, meccanico e idraulico:

$$\eta = \eta_v \cdot \eta_m \cdot \eta_i = 0,85 \cdot 0,80 \cdot 0,95 = 0,646$$

La potenza meccanica tiene conto del rendimento totale:

$$P_m = \frac{P_i}{\eta} = \frac{8,3}{0,646} = 12,85 \text{ kW}$$