

INTRODUZIONE

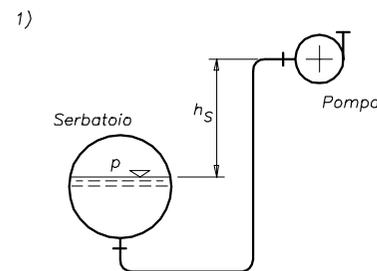
Generalità. Qualsiasi trasferimento di liquidi in un moderno impianto industriale, salvo rare eccezioni, viene effettuato con l'impiego delle pompe. Queste macchine sono costruite in dimensioni standard e secondo tipologie ben codificate, per cui il progettista non deve fare altro che selezionare il tipo e la dimensione che meglio soddisfa le sue esigenze. Per operare al meglio questa scelta occorre che il progettista possieda una adeguata conoscenza del loro funzionamento. Le pompe si dividono in due grandi categorie: le *pompe rotative* e le *pompe alternative*. Le prime possono essere di *tipo volumetrico* o di *tipo dinamico*, mentre le seconde sono sempre volumetriche. Quelle volumetriche ottengono l'aumento della pressione spingendo il liquido verso spazi più ristretti, mentre quelle dinamiche provocano nel liquido accelerazioni che si traducono in un aumento della pressione. In questo prontuario, il cui carattere sintetico non consente di entrare in grandi dettagli vengono descritte le *pompe rotative volumetriche*, le *pompe alternative* e quelle *centrifughe e assiali*.

Nello studio delle pompe verranno utilizzate le seguenti notazioni che si riferiscono a precise grandezze. • Q (m³/s) indica la portata volumetrica, vale a dire il volume di liquido che la pompa riesce a trasferire nell'unità di tempo. • v (m/s) rappresenta la velocità del liquido, poiché i liquidi sono fluidi incompressibili, se A è l'area della sezione di passaggio del liquido, in quella sezione si ha che $v = Q/A$. • H_S (m ass.) indica in metri di colonna di liquido, i carichi totali all'aspirazione della pompa, e cioè la somma della pressione, battente di liquido e perdite di carico sulla aspirazione. • H_D (m ass.) indica in metri di colonna di liquido, i carichi totali alla mandata della pompa, e cioè la somma della pressione, battente di liquido e perdite di carico sulla mandata. • h_S, h_D (m) rappresentano i battenti statici del liquido, rispettivamente sulla aspirazione e sulla mandata della pompa. • $\Delta H_S, \Delta H_D$ (m) rappresentano le perdite di carico del flusso di liquido rispettivamente nelle tubazioni di aspirazione e in quelle di mandata, esse dipendono ovviamente dalla velocità del fluido e dalla configurazione delle tubazioni, tratti rettilinei, curve, allargamenti, contrazioni, valvole ecc. • H (m) rappresenta la prevalenza dinamica totale della pompa. Con questa notazione si intende la differenza $H_D - H_S$, cioè la differenza tra i carichi totali alla mandata e quelli all'aspirazione (nelle figure a fianco sono illustrati, per varie configurazioni, i carichi totali e le conseguenti prevalenze). • p (bar ass.) indica la pressione del serbatoio, del recipiente o comunque del sistema dal quale aspira o al quale manda la pompa. • ρ (kg/m³) indica la densità del fluido. • P (kW) e η (adimensionale), indicano rispettivamente, la potenza e il rendimento (efficienza) della pompa.

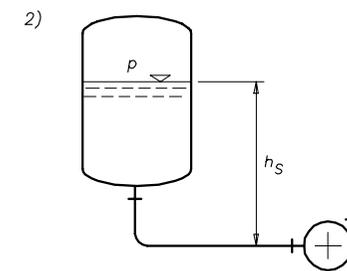
Nell'ipotesi di pompare un liquido perfetto, con una macchina ideale, si avrebbe una *potenza teorica* data da $P_t = 9,81(10)^{-3} \rho QH$ (kW), utilizzando le grandezze espresse nelle unità sopra indicate. In effetti nella operazione di pompaggio reale, si hanno diverse forme di dissipazione di energia, dovute sia alle perdite fluidodinamiche del liquido all'interno della pompa sia a quelle derivanti dai movimenti meccanici.

Pertanto la *potenza effettiva* richiesta sarà più elevata e verrà espressa dalla relazione seguente: $P_e = 9,81(10)^{-3} \rho QH/\eta$ (kW); con η rendimento della pompa, espresso da un numero compreso tra 0 e 1. Si noti che essendo Q la portata effettiva in volume alla mandata della pompa, questa include già la eventuale efficienza volumetrica.

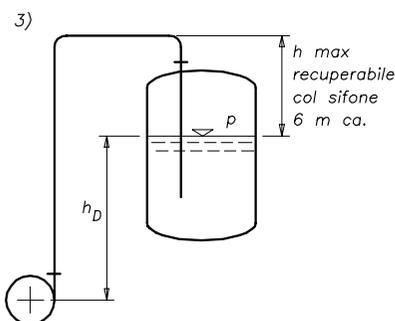
A Prevalenza pompe in varie configurazioni



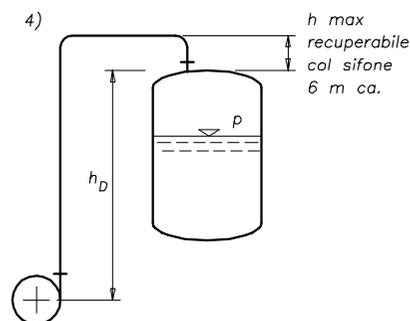
$$H_S = 1,02 \cdot 10^4 \frac{p}{\rho} - h_S - \Delta H_S$$



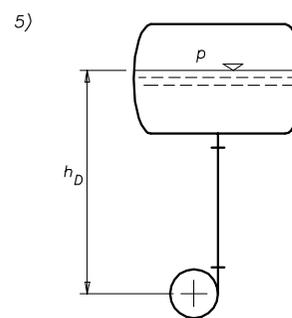
$$H_S = 1,02 \cdot 10^4 \frac{p}{\rho} + h_S - \Delta H_S$$



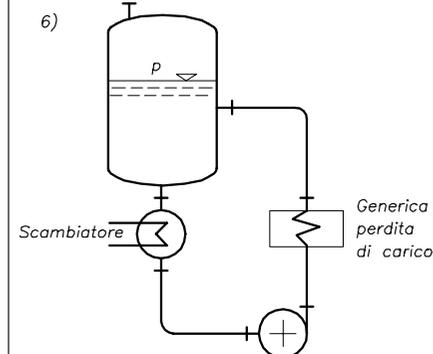
$$H_D = 1,02 \cdot 10^4 \frac{p}{\rho} + h_D + \Delta H_D$$



$$H_D = 1,02 \cdot 10^4 \frac{p}{\rho} - h_D + \Delta H_D$$



$$H_D = 1,02 \cdot 10^4 \frac{p}{\rho} + h_D + \Delta H_D$$



$$H_D - H_S = \Delta H_T = \Delta H_D - \Delta H_S$$

