

Esercitazione 6

Olivieri Daniele

Valutare la portata a regime in un circuito idraulico nel quale una pompa sposta un liquido tra due serbatoi posti con una differenza di quota di 12 metri e nei quali ci siano le pressioni di 1 bar in quello inferiore e 1.6 bar in quello superiore utilizzando

1. Una pompa centrifuga di diametro 129 mm, con flangia di aspirazione di 65 mm e una velocità di 2900 rpm.
2. Una pompa a palette (volumetrica)

1 Pompa centrifuga

È necessario in primo luogo dimensionare il circuito idraulico, i dati a disposizione sono:

- il diametro della flangia di aspirazione
- la differenza di quota da raggiungere

Con un diametro nominale della flangia di 65 mm possiamo utilizzare un tubo in acciaio con diametro nominale di 2" 1/2 (2 pollici e mezzo) e della lunghezza minima di 12 m. Utilizzando il catalogo del produttore *Oppo* possiamo trovare tabellati i valori di velocità e perdita di carico per unità di lunghezza. La **prevalenza** del circuito si può calcolare con la seguente:

$$H_{Tc} = \frac{P_2 - P_1}{\rho g} + (z_2 - z_1) + \frac{c_2^2 - c_1^2}{g2} + \frac{\Delta P_{12}}{\rho g} \quad (1)$$

Il termine contenente la differenza di velocità può essere trascurato data la presenza dei serbatoi. Il valore della prevalenza è quindi 18.13 m al quale va aggiunta la perdita di carico, che dipende dalla portata del fluido. Da metri cubi orari a litri al secondo bisogna moltiplicare per 3.6.

Seguendo la curva della pompa è possibile confrontare il valore di prevalenza totale rispetto a quello minimo appena calcolato. Con una portata di

15 m^3/s o 54 l/h si ha una prevalenza totale di 23.5 metri, facendo la differenza con quella iniziale sappiamo che il condotto dovrà avere una lunghezza tale da dissipare una prevalenza aggiuntiva di 5.37 metri.

Sfruttando le tabelle del produttore vediamo che con una portata di 15 m^3/s il tubo in acciaio ha una perdita di 265.51 m/km , dividendo la prevalenza aggiuntiva per questo valore si ottiene la lunghezza del circuito pari a 20 metri, superiore ai 12 metri di dislivello tra i due serbatoi.

2 Pompa volumetrica

La pompa volumetrica funziona con portate molto più basse; fissata la lunghezza del circuito precedente, infatti, le perdite legate alla portata nelle tubazioni sono limitate. L'energia posseduta da un fluido posto ad una certa altezza è pari a

$$U = mgh \quad (2)$$

Data la prevalenza espressa in metri è possibile ricavare l'energia specifica moltiplicando la prevalenza per l'accelerazione gravitazionale g e dividendo per 1000 si ricava l'energia espressa in kJ/kg , come in tabella. La portata espressa in l/s va moltiplicata per 60 per ottenere i l/min . Si ricavano i seguenti valori

Q (lt/min)	Q (lt/s)	H(m)	H (kJ/kg)
60	1	18.165	0.1782
90	1.5	18.205	0.1785
120	2	18.258	0.1791