

## ESERCIZI PROPOSTI

### Argomenti:

- A Prevalenza manometrica
- B Pressione differenziale
- C Prevalenza di un impianto
- D Parametri di una pompa a stantuffo
- E Rendimento
- F Potenza assorbita
- G Lavoro massimo
- H Scelta di una pompa dinamica
- I Altezza massima di aspirazione
- L Parametri di una pompa centrifuga

- B | Esercizio 1** Determinare l'incremento di pressione che una pompa avente una prevalenza manometrica pari a 72 m di colonna d'acqua fornisce all'acqua a 18 °C di temperatura, sapendo che le flange di aspirazione e di mandata hanno lo stesso diametro e si trovano alla stessa quota.  
[ $\Delta p_{12} \approx 7,06 \text{ bar}$ ]
- A | Esercizio 2** Si calcoli la prevalenza manometrica di una pompa che alimenta un serbatoio aspirando acqua da un secondo serbatoio posto 60 m più in basso del precedente, sapendo che entrambi i serbatoi comunicano con l'esterno e che le perdite di carico complessive della condotta ammontano a 15 m di colonna d'acqua.  
[ $H_m = 75 \text{ m.c.a.}$ ]
- A | Esercizio 3** Determinare la prevalenza manometrica della pompa nella situazione descritta nell'esercizio precedente nell'ipotesi che nel serbatoio posto superiormente e chiuso vi sia una pressione assoluta pari a 4 bar.  
[ $H_m \approx 105,48 \text{ m.c.a.}$ ]
- E | Esercizio 4** Calcolare il rendimento globale di una pompa il cui rendimento volumetrico è del 97%; la potenza utile della pompa è pari a 6 kW, la potenza persa per attriti meccanici è di 0,25 kW e il rendimento idraulico è pari a 0,93.  
[ $\eta_{\text{tot}} \approx 86,6\%$ ]
- F | Esercizio 5** Una pompa avente prevalenza manometrica pari a 94 m di colonna d'acqua ha una portata in volume di 9 litri al secondo e un rendimento pari a 0,82. Si calcoli la potenza assorbita dalla pompa.  
[ $P_a \approx 10,11 \text{ kW}$ ]
- B | Esercizio 6** Valutare l'incremento di pressione fornito all'acqua da una pompa che assorbe una potenza di 8 kW, ha una portata di 11 litri al secondo e un rendimento pari all'82%, sapendo che le flange di aspirazione e di mandata hanno lo stesso diametro e sono allo stesso livello.  
[ $\Delta p_{12} \approx 5,96 \text{ bar}$ ]
- G | Esercizio 7** La girante di una pompa centrifuga ha diametro esterno pari a 35 cm e ruota alla velocità di 550 giri/min. La velocità assoluta di uscita  $c_2$  è di 13 m/s e forma un angolo  $\alpha = 22^\circ$  con il vettore  $\vec{u}_2$  (velocità periferica della girante, in corrispondenza della sezione d'uscita).  
Si calcoli il lavoro massimo che la girante trasferisce a ogni kilogrammo di fluido.  
[ $l_{\text{max}} \approx 121,49 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ ]

- C | Esercizio 8** Calcolare la prevalenza di un impianto costituito da due serbatoi in pressione dei quali uno (serbatoio A) è posto a un livello inferiore rispetto all'altro (serbatoio B), sapendo che il loro dislivello vale 58 m e che le pressioni assolute presenti nei serbatoi sono rispettivamente:  $p_A = 12$  bar;  $p_B = 18$  bar.  
Le perdite di carico della condotta ammontano a 14 m di colonna d'acqua.  
[ $H_{imp} \approx 133,16$  m]
- C | Esercizio 9** Calcolare la prevalenza dell'impianto descritto nell'esercizio precedente nel caso in cui i serbatoi abbiano la stessa pressione.  
[ $H_{imp} = 72$  m]
- H | Esercizio 10** Si scelga la pompa dinamica più vantaggiosa che potrebbe essere inserita in un impianto nel quale occorre una prevalenza manometrica pari a 53 m con una portata di 140 L/s, sapendo che la girante dovrà ruotare a 1450 giri/min.  
[Risultando  $\omega_{sp} \approx 0,52$ , dalla Figura 2.17 del primo volume si ricava che dovrà trattarsi di una pompa centrifuga (con girante di tipo radiale)]
- I | Esercizio 11** Una pompa centrifuga preleva acqua alla temperatura di 50 °C da un serbatoio a pressione atmosferica. Le perdite di carico della condotta di aspirazione sono pari a 2,5 m di colonna d'acqua. L'NPSH<sub>R</sub> della pompa vale 5 m di colonna d'acqua. Si determini l'altezza massima di aspirazione della pompa.  
[Dal momento che la pressione di saturazione dell'acqua, alla temperatura di 50 °C, è pari a 12 349 Pa, si ricava:  $h_{asp\ max} \approx 1,58$  m]
- D | Esercizio 12** Una pompa a stantuffo a doppio effetto composta da 3 cilindri (pompa triplex) è caratterizzata da un rendimento volumetrico  $\eta_v = 0,96$ ; la corsa dello stantuffo vale 15 cm, l'alesaggio è pari a 12 cm; l'albero cui è collegata la manovella ruota alla velocità di 500 giri/min. Si calcoli la portata della pompa.  
[ $Q_v \approx 81,43$  L/s]
- D | Esercizio 13** Calcolare i valori della corsa e dell'alesaggio di una pompa a stantuffo monocilindrica a semplice effetto, sapendo che la velocità di rotazione prevista vale 550 giri/min, il rapporto corsa/alesaggio è 1,1, la portata in volume del fluido è pari a 18 L/s e il rendimento volumetrico non dovrà essere inferiore al 95%.  
[ $D \approx 134$  mm;  $c \approx 147$  mm]
- D | Esercizio 14** La portata in volume di una pompa a stantuffo a doppio effetto a due cilindri (duplex) è  $Q_{v\ tot} = 24$  L/s; la velocità media dello stantuffo vale  $v_m = 1,3$  m/s; il rapporto corsa/alesaggio è  $c/D = 1,2$ ; il rendimento volumetrico della pompa è  $\eta_v = 0,96$ . Calcolare la cilindrata totale della pompa stessa e la velocità di rotazione  $n$ .  
[ $V_{tot} \approx 2,57$  dm<sup>3</sup>;  $n \approx 4,89$  giri/s]
- D | Esercizio 15** Calcolare la portata di una pompa a stantuffo in base ai seguenti valori:  
– potenza assorbita:  $P_a = 30$  kW  
– prevalenza manometrica:  $H_m = 130$  m  
– rendimento complessivo:  $\eta = 85\%$   
– liquido elaborato: acqua alla temperatura di 18 °C  
  
Sono inoltre assegnati i seguenti valori:  
– rapporto corsa/alesaggio:  $c/D = 1,1$   
– velocità di rotazione:  $n = 220$  giri/min  
– rendimento volumetrico:  $\eta_v = 95\%$   
Determinare l'alesaggio  $D$  e la corsa  $c$  della pompa.  
[ $Q_v \approx 20$  dm<sup>3</sup>/s;  $D \approx 188$  mm;  $c \approx 207$  mm]
- A | Esercizio 16** Calcolare il valore della prevalenza manometrica di una pompa che assorbe una potenza di 35 kW elaborando una portata d'acqua pari a 40 L/s. Il rendimento globale della pompa vale  $\eta = 0,86$ .  
[ $H_m \approx 76,7$  m]

- L | Esercizio 17** Alla velocità di rotazione di 500 giri al minuto una pompa centrifuga presenta le seguenti caratteristiche:
- potenza assorbita:  $P_{a1} = 22 \text{ kW}$
  - prevalenza manometrica:  $H_{m1} = 60 \text{ m}$
  - portata in volume:  $Q_{V1} = 30 \text{ L/s}$

Calcolare i valori che assumono questi stessi parametri quando la pompa ha una velocità di rotazione  $n_2 = 600$  giri al minuto. Determinare inoltre il rendimento della pompa.

$[P_{a2} \approx 38016 \text{ W}; H_{m2} \approx 86,4 \text{ m}; Q_{V2} = 36 \text{ L/s}, \eta \approx 80,26\% \text{ per entrambe le velocità di rotazione}]$

- F | Esercizio 18** Determinare il valore della potenza assorbita da una pompa centrifuga che aspira acqua da un serbatoio nel quale regna la pressione (assoluta) di 3 bar e la invia a un secondo serbatoio, dove la pressione (assoluta) è pari a 8 bar e il cui pelo libero è posto 35 m al di sopra del serbatoio precedente. La tubazione ha diametro interno  $D_1 = 22 \text{ cm}$ ; l'acqua ha velocità  $v = 2 \text{ m/s}$ . Le perdite di carico valgono complessivamente 7 m di colonna d'acqua.

Si ipotizzi un rendimento della pompa pari a 0,86.

$[P_a \approx 62,9 \text{ kW}]$