

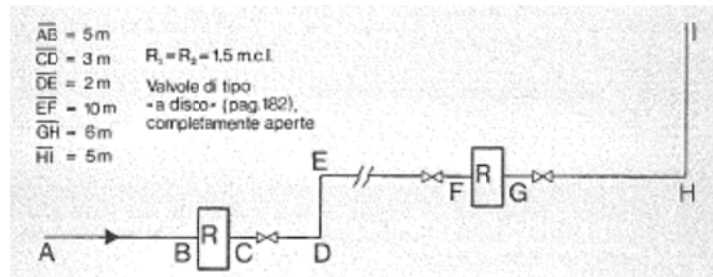
1. Calcolare il numero di Reynold sapendo che  $v = 1.5 \text{ m/s}$ ,  $\gamma = 0.8 \text{ g/cm}^3$ ,  $\eta = 1.1 \text{ cP}$ , e  $d = 20 \text{ mm}$ .

( $Re = 21810$ )

2. Calcolare il numero di Reynold sapendo che  $v = 2480 \text{ m/h}$ ,  $\gamma = 900 \text{ g/L}$ ,  $\eta = 5.4 \text{ kg/m}\cdot\text{h}$  e  $d = 30 \text{ cm}$ .

( $Re = 124000$ )

3. Calcolare le perdite di carico che si hanno in una tubazione commerciale di acciaio, configurata come nello schema che segue e percorsa da un liquido avente  $\gamma = 0.9 \text{ g/cm}^3$ ,  $\eta = 1 \text{ cP}$ , e  $Q = 57.1 \text{ L/s}$ . Il diametro della tubazione è di  $20 \text{ cm}$ .

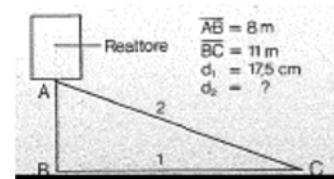


( $\Sigma\gamma = 5.92 \text{ m.c.l.}$ )

4. Calcolare il diametro della tubazione (del tipo in acciaio commerciale) da usare per collegare un serbatoio ad un reattore, sapendo che  $Q = 60 \text{ L/s}$ ,  $\Sigma\gamma = 3 \text{ m.c.l.}$  e che la lunghezza geometrica della tubazione è di  $80$ . Si sa inoltre che su questa sono inserire due valvole a saracinesca completamente aperte e che in essa vi sono due gomiti a  $90^\circ$  a largo raggio. Sono noti  $\gamma = 0.8 \text{ g/cm}^3$ ,  $\eta = 1.5 \text{ cP}$ .

( $17.2 \text{ cm} < d < 17.5 \text{ cm}$ )

5. La tubazione di alimentazione di un reattore viene temporaneamente sostituita con un collegamento provvisorio come da schema. Sapendo che la portata deve restare rigorosamente costante ( $6000 \text{ L/min}$ ) e che il diametro della tubazione fissa è di  $175 \text{ mm}$ , calcolare il diametro della tubazione provvisoria in modo che le perdite di carico siano le stesse. Entrambe le tubazioni sono del tipo commerciale in acciaio. Sono noti  $\gamma = 0.8 \text{ g/cm}^3$ ,  $\eta = 1 \text{ cP}$ .



( $L_2 = 13.6 \text{ m}$ ,  $d = 16.2 \text{ cm}$ )

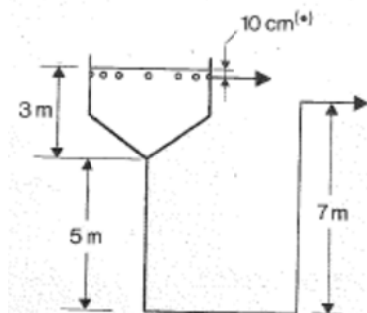
6. Calcolare la portata di cui è capace una tubazione di tipo acciaio commerciale, conoscendo la lunghezza del tubo ( $20 \text{ cm}$ ), la densità del liquido ( $1.2 \text{ g/cm}^3$ ), la viscosità del liquido ( $1.3 \text{ cP}$ ) e le perdite di carico della tubazione ( $3 \text{ m.c.l.}$ ).

( $Q_v = 0.16 \text{ m}^3/\text{s}$ )

7. Del petrolio avente densità  $0.88 \text{ g/cm}^3$  e viscosità  $\eta = 72.2 \text{ kg/m}\cdot\text{h}$  scorre in un tubo dal diametro nominale di  $150 \text{ mm}$  e avente diametro interno di  $155 \text{ mm}$ , alla velocità di  $1.2 \text{ m/s}$ . Sapendo che il rendimento della tubazione, inteso come rapporto tra la portata erogata e quella che la tubazione erogherebbe se fosse perfettamente liscia, è del  $60\%$ , calcolare il valore del numero di Reynolds e la potenza necessaria per eseguire il trasporto a  $10 \text{ km}$  di distanza.

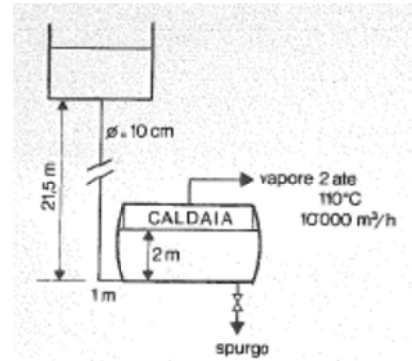
( $\Sigma\gamma = 151.5 \text{ m.c.l.}$ ,  $N = 67.6 \text{ CV}$ )

8. In un decantatore, come da schema, entrano  $30 \text{ L/s}$  di sospensione acquosa al  $30\%$  (in peso) di solido ( $\gamma = 1.25 \text{ g/cm}^3$ ). Sapendo che il decantatore ha il diametro di  $6 \text{ m}$ , che l'altezza del liquido in esso contenuto è costante e vale  $3 \text{ m}$ , che la sospensione che si scarica dal fondo è al  $50\%$  (in peso) di solido mentre lateralmente si scarica acqua, calcolare la quantità di torbida scaricata dal fondo e la quantità di acqua scaricata lateralmente in un secondo. Calcolare inoltre il diametro del tubo di fondo e dei tubi laterali (che sono  $12$ ), nell'ipotesi che le perdite di carico siano nulle.



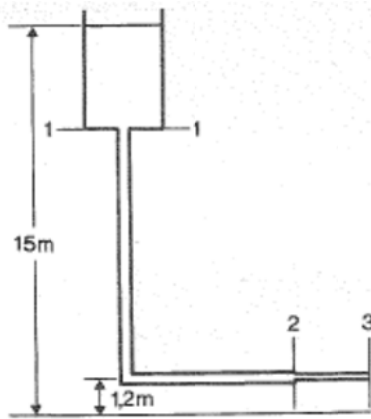
( $d = 6.57 \text{ cm}$ )

9. L'acqua prima di essere inviata in una caldaia, viene addizionata di polifosfato sodico. Sapendo che la pressione in caldaia è di 2 ata, calcolare l'altezza che deve avere il liquido nella vaschetta, entro la quale si addiziona il polifosfato, affinché esso attraverso il tubo di alimentazione entri in caldaia in quantità tale da produrre 10000 m<sup>3</sup>/h di vapore a 110 °C. Si consideri unitaria la densità della soluzione in entrata in caldaia ed, inoltre, si tratti il vapore come se fosse un gas perfetto.



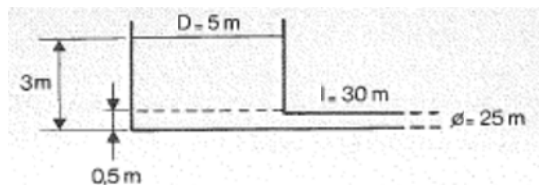
(h = 0.6 m)

10. In un serbatoio, come da schema, l'acqua è mantenuta a livello costante. La sezione della tubazione al punto 2 è 450 cm<sup>2</sup> e il diametro del tubo nel tratto 2-3 è metà di quello nel tratto precedente. Sapendo che il tratto 2-3 di tubo è lungo 3 m e che la lunghezza geometrica complessiva della tubazione è di 18 m, calcolare la portata di liquido che ogni secondo esce dal serbatoio.



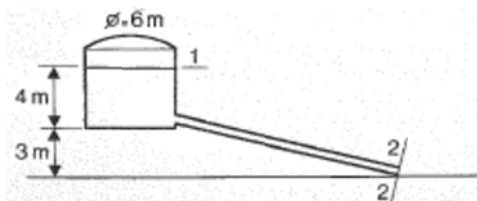
(Qv = 130 L/s)

11. Calcolare il tempo necessario perché il livello dell'acqua contenuto in un serbatoio cilindrico del diametro di 5 m passi da 3 a 0.5 m al di sopra del fondo. Il tubo di scarico collegato al fondo è di acciaio comune, è lungo 30 m ed ha il diametro di 25 cm. Sono noti  $\eta_{H_2O} = 10^{-2} P$  e  $\gamma_{H_2O} = 1 \text{ g/cm}^3$ .



(t = 277 s)

12. Un serbatoio cilindrico di diametro 6 m, scarica l'acqua attraverso un tubo come da schema, lungo 100 m e avente diametro interno di 25 cm. Il livello iniziale del serbatoio è 4 m e la pressione è 2 ata. Calcolare il tempo necessario perché il livello nel serbatoio scenda a 45 cm dal fondo.



(t = 1580 s)

13. Si vuole scaricare un serbatoio contenente un liquido ( $\gamma = 0.8 \text{ g/cm}^3$ ,  $\eta = 1.2 \text{ cP}$ ) nel tempo di 6 min. Sapendo che l'altezza iniziale del liquido nel serbatoio è di 5 m, che quello finale è di 30 cm, che il diametro del serbatoio è di 6 m e che la lunghezza del tubo di scarico è di 80 m, calcolare il diametro del tubo.

(d = 39 cm)