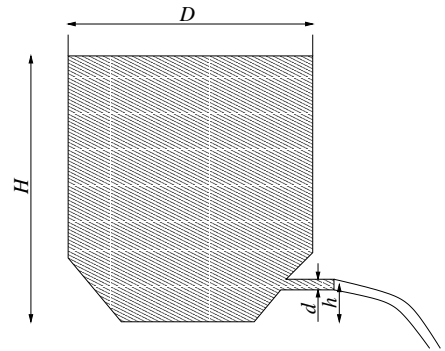


## 1 Esercizi sul teorema di Bernoulli

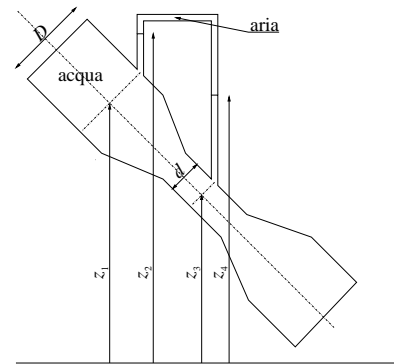
**Esercizio 1** Si consideri il serbatoio rappresentato in figura,  $D = 2$  m,  $H = 4.4$  m al cui interno è contenuta acqua,  $\bar{\rho} = 999$  kg/m<sup>3</sup>. Supponendo il fluido non viscoso, determinare la velocità di efflusso del fluido dall'ugello del serbatoio,  $h = 0.4$  m e  $d = 1$  cm, e la sua portata, sia in massa sia in volume.

( $U = 8.86$  m/s,  $Q = 6.96 \cdot 10^{-4}$  m<sup>3</sup>/s,  $\bar{Q} = 0.695$  kg/s)



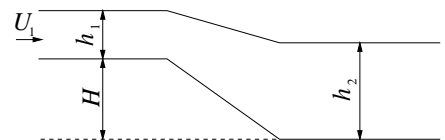
**Esercizio 2** Determinare la portata d'acqua che scorre all'interno del tubo di Venturi rappresentato in figura, quando sia trascurabile ogni effetto dissipativo all'interno della corrente e la velocità uniforme nelle sezioni considerate e a monte del Venturi. Dati: densità dell'acqua  $\bar{\rho} = 999$  kg/m<sup>3</sup>, densità dell'aria  $\bar{\rho} = 1.225$  kg/m<sup>3</sup>, diametro del tubo  $D = 2$  cm, diametro della sezione di gola  $d = 1$  cm, altezze:  $z_1 = 10$  cm,  $z_2 = 1.2$  m,  $z_3 = 5$  cm,  $z_4 = 0.5$  m.

( $Q = 3.01 \cdot 10^{-4}$  m<sup>3</sup>/s,  $\bar{Q} = 3.005 \cdot 10^{-1}$  kg/s)



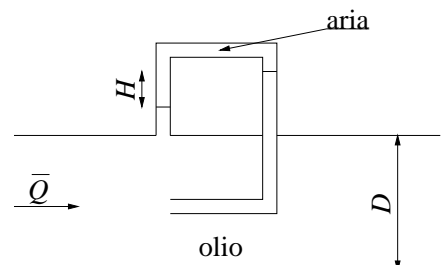
**Esercizio 3** Si consideri il flusso d'acqua,  $\bar{\rho} = 999$  kg/m<sup>3</sup>, nel canale rappresentato in figura. Nel primo tratto l'acqua scorre con una velocità uniforme  $U_1 = 1$  m/s e l'altezza del pelo libero rispetto al fondo del canale è  $h_1 = 1.5$  m. Determinare la velocità dell'acqua  $U_2$  e l'altezza del pelo libero  $h_2$  nel secondo tratto del canale, sapendo che l'altezza del fondo del primo tratto rispetto al fondo del secondo tratto è  $H = 0.5$  m. Si trascuri qualunque effetto dissipativo.

(Soluzione 1:  $U_2 = 0.741$  m/s,  $h_2 = 2.022$  m. Soluzione 2:  $U_2 = 5.940$  m/s,  $h_2 = 0.252$  m)

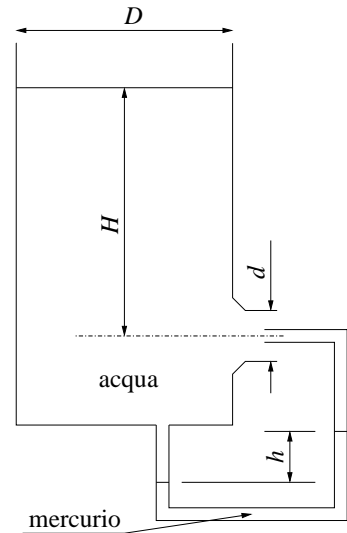


**Esercizio 4** Dato il condotto a sezione circolare rappresentato in figura, determinare la portata in massa d'olio,  $\bar{\rho} = 850$  kg/m<sup>3</sup>, attraverso il condotto stesso sapendo che il diametro del condotto è  $D = 0.5$  m, che la differenza di altezza fra i peli liberi è  $H = 40$  cm, che il diametro del tubo a U è di 2 mm. Si trascuri qualunque effetto dissipativo, si assuma uniforme la velocità in una sezione sufficientemente lontana a monte e si consideri che nel tubo a U sia presente aria in condizioni normali.

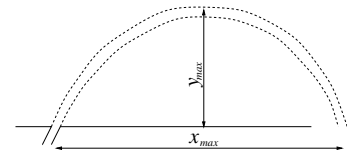
( $\bar{Q} = 467.2$  kg/s)



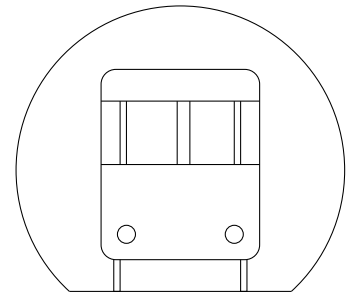
**Esercizio 5** Dato il sistema rappresentato in figura, in cui dell'acqua fuoriesce da un recipiente di diametro  $D$  attraverso un ugello a sezione circolare di diametro  $d$ . È possibile determinare l'altezza  $H$  in funzione della differenza di altezze  $h$ ? Perché? Si sa che il fluido all'interno del recipiente è acqua, mentre il liquido manometrico nel tubo a U è mercurio e si possono trascurare tutti gli effetti dissipativi.  
(No)



**Esercizio 6** Trascurando gli effetti dissipativi e ritenendo piccola la curvatura delle linee di corrente, determinare la distanza e l'altezza massima cui è in grado di giungere il getto d'acqua,  $\bar{\rho} = 999 \text{ kg/m}^3$  rappresentato in figura, sapendo che la velocità, uniforme, con la quale viene emesso dall'ugello è  $\mathbf{U} = (1\hat{x} + 3\hat{y}) \text{ m/s}$ .  
( $y_{max} = 0.4587 \text{ m}$ ,  $x_{max} = 0.6116 \text{ m}$ )



**Esercizio 7** Il treno della metropolitana percorre una galleria nella quale è presente aria ferma alla pressione di 101325 Pa e alla temperatura di 283 K. Sapendo che la sezione frontale del treno è pari a  $9 \text{ m}^2$  e che la massima velocità del treno in galleria è di 70 km/h e trascurando gli effetti dissipativi, determinare la minima sezione che deve possedere la galleria affinché la pressione nei vagoni non diminuisca sotto i 90000 Pa.  
( $A = 10.50 \text{ m}^2$ )



**Esercizio 8** Si consideri il sifone di svuotamento di un serbatoio, come rappresentato in figura. Supponendo assente qualsiasi fenomeno di tipo dissipativo, determinare la rapidità con cui diminuisce il livello del serbatoio nella configurazione indicata in figura. Dati: diametro serbatoio  $D = 1 \text{ m}$ , diametro del sifone  $d = 2.5 \text{ cm}$ , densità del liquido  $1010 \text{ kg/m}^3$ , altezza della superficie del liquido nel serbatoio  $z_1 = 1 \text{ m}$ , altezza del gomito del sifone  $z_2 = 1.3 \text{ m}$ , altezza dello sbocco del sifone  $z_3 = -0.5 \text{ m}$ .  
( $\dot{z}_1 = -3.391 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ )

