

meccanica dei fluidi – esercizio n. 5

Un bambino in una piscina spara orizzontalmente mediante una pistola giocattolo, ad una profondità di $h_1 = 36$ cm, una pallina con densità ρ . La pallina esce dall'acqua e raggiunge l'altezza massima di $h_2 = 24$ cm. Calcolare ρ , trascurando la resistenza dell'acqua e le forze di tensione superficiale.

R.: $0,6 \cdot 10^3$ kg/m³ ;

Calcolo della densità della pallina:

Calcolo della forza peso del volume dell'acqua spostata dalla pallina:

$$F_{p \text{ acqua spostata}} = m_{\text{acqua spostata}} \cdot g = \rho_{\text{acqua}} \cdot V_{\text{pallina}} \cdot g$$

Calcolo della forza peso del volume dell'aria spostata dalla pallina:

$$F_{p \text{ aria spostata}} = m_{\text{aria spostata}} \cdot g = \rho_{\text{aria spostata}} \cdot V_{\text{pallina}} \cdot g$$

Calcolo della forza peso della pallina:

$$F_{p \text{ pallina}} = m_{\text{pallina}} \cdot g = \rho \cdot V_{\text{pallina}} \cdot g$$

Nella nostra situazione il lavoro compiuto dalla forza di reazione dell'acqua, sommato al lavoro compiuto dalla forza di reazione dell'aria deve essere uguale al lavoro compiuto per spostare la pallina.

$$F_{p \text{ acqua spostata}} \cdot h_1 + F_{p \text{ aria spostata}} \cdot h_2 = F_{p \text{ pallina}} \cdot (h_1 + h_2)$$

$$\rho_{\text{acqua}} \cdot V_{\text{pallina}} \cdot g \cdot h_1 + \rho_{\text{aria spostata}} \cdot V_{\text{pallina}} \cdot g \cdot h_2 = \rho \cdot V_{\text{pallina}} \cdot g \cdot (h_1 + h_2)$$

$$\rho = \frac{\rho_{\text{acqua}} \cdot h_1 + \rho_{\text{aria spostata}} \cdot h_2}{h_1 + h_2} = \frac{1 \cdot 10^3 \cdot 0,36 + 1,29 \cdot 0,24}{0,36 + 0,24} = 0,6 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$$