

Esercizio 4

In un tubo orizzontale scorre acqua con velocità uguale a $v_1 = 4 \frac{m}{s}$ alla pressione di $P_1 = 100kPa$. Per effetto di un restringimento del tubo la pressione scende a $P_2 = 20kPa$. Calcolare la velocità dell'acqua nella parte stretta del tubo e il rapporto tra le due sezioni.

Soluzione

- Utilizziamo ancora una volta il teorema di Bernoulli.

$$p + \rho \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v^2 = cost \quad (15)$$

- essendo la condotta orizzontale il secondo termine è nullo e quindi:

$$p + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v^2 = cost \quad (16)$$

- applicando il teorema abbiamo

$$P_1 + \frac{1}{2} \cdot \rho_{H_2O} \cdot v_1^2 = P_2 + \frac{1}{2} \cdot \rho_{H_2O} \cdot v_2^2 \quad (17)$$

$$v_2 = \sqrt{\frac{2(P_1 - P_2)}{\rho_{H_2O}} + v_1^2} = \sqrt{\frac{2(100 - 20)10^3 Pa}{10^3 \frac{kg}{m^3}} + 16 \frac{m^2}{s^2}} \quad (18)$$

$$= \sqrt{(160 + 16) \frac{m^2}{s^2}} = 13.3 \frac{m}{s} \quad (19)$$

- Per calcolare il rapporto tra le sezioni utilizziamo l'equazione di continuità:

$$S_1 \cdot v_1 = S_2 \cdot v_2 \implies \frac{v_1}{v_2} = \frac{S_2}{S_1} = \frac{4 \frac{m}{s}}{13.3 \frac{m}{s}} = 0.3 \quad (20)$$