

In un tubo orizzontale di raggio 1,6 cm scorre acqua alla velocità di 5,4 m/s. La pressione dell'acqua è 220 kPa. L'acqua incontra una strozzatura del tubo il cui raggio è 1,2 cm. Calcola la velocità dell'acqua e la pressione nella parte stretta del tubo.

La velocità nella parte stretta del tubo è calcolabile applicando l'equazione di continuità:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

Da cui ricavo che:

$$v_2 = \frac{A_1 v_1}{A_2} = \frac{\pi r_1^2 v_1}{\pi r_2^2} = \frac{r_1^2 v_1}{r_2^2} = \frac{(0,016m)^2 \times 5,4 \frac{m}{s}}{(0,012m)^2} = 9,6 \frac{m}{s}$$

Per determinare la pressione invece applico l'equazione di Bernoulli:

$$P_1 + dgh_1 + \frac{1}{2}dv_1^2 = P_2 + dgh_2 + \frac{1}{2}dv_2^2$$

Essendo in presenza di un tubo orizzontale $h_1 = h_2$ e quindi l'equazione si semplifica in:

$$P_1 + \frac{1}{2}dv_1^2 = P_2 + \frac{1}{2}dv_2^2$$

Esplicito la pressione della parte stretta del tubo:

$$\begin{aligned} P_2 &= P_1 + \frac{1}{2}dv_1^2 - \frac{1}{2}dv_2^2 = P_1 + \frac{1}{2}d(v_1^2 - v_2^2) = \\ &= 220 \times 10^3 Pa + \frac{1}{2} \times 1000 \frac{kg}{m^3} \times (5,4^2 - 9,6^2) \frac{m^2}{s^2} = 1,9 \times 10^5 Pa = 190kPa \end{aligned}$$

Confrontando i risultati si può notare che in corrispondenza di una strozzatura la velocità del liquido aumenta, mentre diminuisce la sua pressione. Questo risultato è chiamato effetto Venturi.