

Corso di

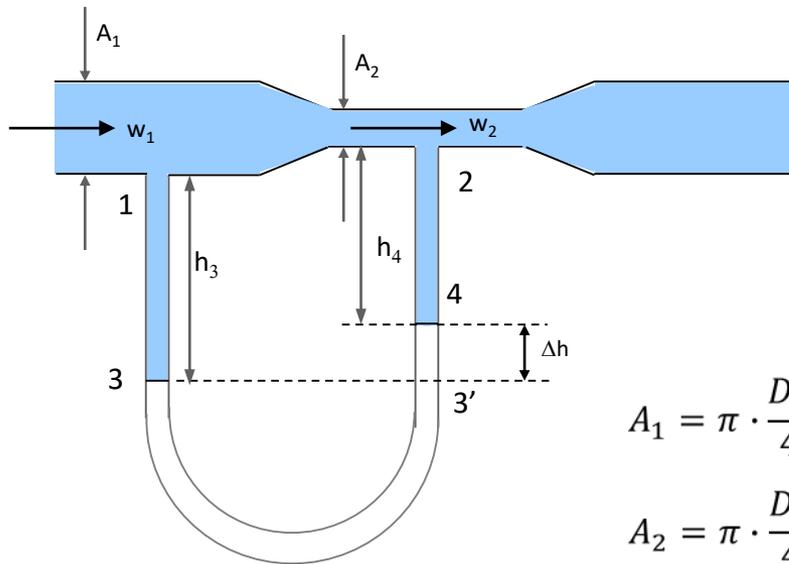
IMPIANTI TECNICI per l'EDILIZIA

**Esercitazione
Venturimetro**



Prof. Paolo ZAZZINI
Dipartimento INGEO
Università "G. D'Annunzio" Pescara
www.lft.unich.it

Un venturimetro, dotato di manometro differenziale al mercurio, viene utilizzato per la misura della portata d'acqua che scorre in un tubo orizzontale di diametro **30 cm**. Il diametro della strozzatura vale **15 cm**. La differenza di livello tra le colonnine di mercurio è di **20 cm**. Quanto vale la portata misurata?



$$\rho_m = 13579 \frac{kg}{m^3}$$

$$\rho_a = 1000 \frac{kg}{m^3}$$

$$D_1 = 0,3 \text{ m}$$

$$D_2 = 0,15 \text{ m}$$

$$\Delta h = 0,20 \text{ m}$$

$$A_1 = \pi \cdot \frac{D_1^2}{4} = 0,07 \text{ m}^2$$

$$A_2 = \pi \cdot \frac{D_2^2}{4} = 0,018 \text{ m}^2$$

$$p_3 = p_{3'} \rightarrow p_1 + \rho_a \cdot g \cdot h_3 = p_2 + \rho_a \cdot g \cdot h_4 + \rho_m \cdot g \cdot \Delta h$$

$$p_1 - p_2 = \rho_a \cdot g \cdot (h_4 - h_3) + \rho_m \cdot g \cdot \Delta h = \rho_m \cdot g \cdot \Delta h - \rho_a \cdot g \cdot \Delta h =$$

$$= (\rho_m - \rho_a) \cdot g \cdot \Delta h = (13579 - 1000) \cdot 9,806 \cdot 0,2 = 24670 \text{ Pa}$$

$$p + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot w^2 = \text{costante} \implies p_1 + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot w_1^2 = p_2 + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot w_2^2 \implies p_1 - p_2 = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot (w_2^2 - w_1^2)$$

$$A_1 \cdot w_1 = A_2 \cdot w_2 \rightarrow w_1 = \frac{A_2}{A_1} \cdot w_2$$

$$(w_2^2 - w_1^2) = \frac{2 \cdot (p_1 - p_2)}{\rho} \implies w_2^2 - \left(\frac{A_2}{A_1} \cdot w_2 \right)^2 = \frac{2 \cdot (p_1 - p_2)}{\rho} \implies$$

$$w_2^2 \cdot \left[1 - \left(\frac{A_2}{A_1} \right)^2 \right] = \frac{2 \cdot (p_1 - p_2)}{\rho} \implies w_2 = \frac{\sqrt{2 \cdot (p_1 - p_2)}}{\sqrt{\rho \cdot \left[1 - \left(\frac{A_2}{A_1} \right)^2 \right]}}$$

$$w_2 = \frac{\sqrt{2 \cdot (p_1 - p_2)}}{\sqrt{\rho \cdot \left[1 - \left(\frac{A_2}{A_1} \right)^2 \right]}} = \frac{\sqrt{2 \cdot 24670}}{\sqrt{1000 \cdot \left[1 - \left(\frac{0,018}{0,07} \right)^2 \right]}} = 7,3 \frac{m}{s}$$

$$\dot{V}_2 = A_2 \cdot w_2 = 0,018 \cdot 7,3 = 0,13 \frac{m^3}{s} \implies \dot{M}_2 = \rho \cdot \dot{V}_2 = 1000 \cdot 0,13 = 130 \frac{kg}{s}$$