

Corso di

IMPIANTI TECNICI per l'EDILIZIA

Esercitazione

Calcolo delle perdite di carico



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

In un tratto di tubo **lungo 5 m di diametro ½"** scorre acqua a **60°C** per il riscaldamento di una civile abitazione. Il tubo alimenta un radiatore che eroga all'ambiente una potenza pari a **1800 W** e all'interno del quale il fluido subisce un salto termico di **10° C**. Calcolare le perdite di carico distribuite che si sviluppano all'interno del tratto di tubo considerato.

Dati:

$$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$c = 4186 \text{ J/kg K}$$

$$D = 1/2 \text{ " } = 25,4/2 \text{ mm} = 12,7 \text{ mm} = 0,0127 \text{ m}$$

$$\mu = 0,7 \cdot 10^{-3} \text{ Pa s}$$

Calcolo della portata:

$$\begin{aligned} \dot{V} &= \frac{\dot{Q}}{c \cdot \rho \cdot (t_{in} - t_{out})} = \frac{1800}{4186 \cdot 1000(60 - 50)} = 4,3 \cdot 10^{-5} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \\ &= 0,154 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 154 \frac{\text{l}}{\text{h}} \end{aligned}$$

Calcolo dell'area della sezione del tubo:

$$A = \pi \cdot \frac{D^2}{4} = \pi \cdot \frac{0,0127^2}{4} = 1,27 \cdot 10^{-4} m^2$$

Calcolo della velocità dell'acqua:

$$w = \frac{\dot{V}}{A} = \frac{4,3 \cdot 10^{-5}}{1,27 \cdot 10^{-4}} = 0,34 \frac{m}{s}$$

Calcolo del numero di Reynolds:

$$Re = \frac{\rho \cdot w \cdot D}{\mu} = \frac{1000 \cdot 0,34 \cdot 0,0127}{0,7 \cdot 10^{-3}} = 6168,6$$

Moto TURBOLENTO (Re >2500)

Tubo di media rugosità:

$k = 0,02 \text{ mm}$

$$f = 0,07 \cdot \text{Re}^{-0,13} \cdot d^{-0,14}$$

$$f = 0,07 \cdot 6168,6^{-0,13} \cdot 0,0127^{-0,14} = 0,041$$

Calcolo della perdita di carico distribuita

$$\Delta p_d = f \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{\rho \cdot w^2}{2} = 0,041 \cdot \frac{5}{0,0127} \cdot \frac{1000 \cdot 0,34^2}{2} = 933 \text{ Pa}$$