

PROBLEMA 2.2

L'impianto sotto disegnato trasferisce un liquido di lavaggio (essenzialmente H₂O) alla vasca ② alla luce dei seguenti dati:

Tubazione, uguale sia a monte che a valle della pompa, con le seguenti caratteristiche NPS:

=====

Material - Steel
Nominal size - DN=2 in
Schedule: 40
Outside diameter - 2.375 in
Inside diameter - 2.067 in
Wall thickness - 0.1540 in

=====

Velocità media nella tubazione: $\bar{v} = 0.6 \text{ m/s}$
Perdite di carico localizzate: $\Delta h_1 = 7.5 \text{ psi}$
Trascurabilità delle perdite di carico distribuite
Dislivello $z_2 - z_1 = 45 \text{ m}$
 $v_1 = v_2 = 0 \text{ m/s}$
 $P_1 = P_2 = P \text{ atmosferica}$

Calcolare:

1. la prevalenza $H [=]$ m H₂O che deve fornire la pompa
2. la potenza $W [=]$ kW richiesta dal motore elettrico della pompa, assumendo un rendimento $\eta=0.85$

Introduction

The pink painted variables are DATA The blue painted text is COMMENT

Any characters you type after a period (.) appear as a subscript.

PROBLEM DATA

$$g = 9.807 \text{ m s}^{-2} \quad \text{gravity acceleration}$$

$$\rho := 1000 \cdot \text{kg} \cdot \text{m}^{-3} \quad \text{density} \quad \text{fluid: WATER}$$

$$z_1 := 0 \cdot \text{m} \quad z_2 := 45 \cdot \text{m} \quad \text{quote}$$

$$P_1 := 0 \cdot \text{m} \quad \text{upstream absolute pressure}$$

$$P_2 := 0 \cdot \text{m} \quad \text{downstream pressure}$$

$$H_{\text{lunit}} := 7.5 \cdot \text{psi} \quad \text{perdita di carico localizzata}$$

$$ID := 2.067 \text{ in} \quad \text{inside diameter}$$

$$v_{\text{mean}} := 0.6 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{mean fluid velocity}$$

$$\eta := 0.85$$

DATA CONVERSION

$$H_1 := \frac{H_{\text{lunit}} \cdot 10.33 \cdot \text{m}}{14.696 \cdot \text{psi}}$$

$$H_1 = 5.272 \text{ m}$$

$$ID = 0.053 \text{ m}$$

DESIGN CALCULATIONS

1.

$$H_P := (z_2 - z_1) + (P_2 - P_1) + H_1$$

$$H_P = 50.272 \text{ m}$$

2.

$$V_{\text{punto}} := \pi \cdot \frac{ID^2}{4} v_{\text{mean}}$$

$$V_{\text{punto}} = 1.299 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$$

$$W := V_{\text{punto}} \cdot H_P \cdot \rho \cdot \frac{g}{\eta}$$

$$W = 0.753 \text{ kW}$$