

Strumentazione e Controllo di Impianti Chimici

Prof. Davide Manca
Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica "G. Natta"
Politecnico di Milano

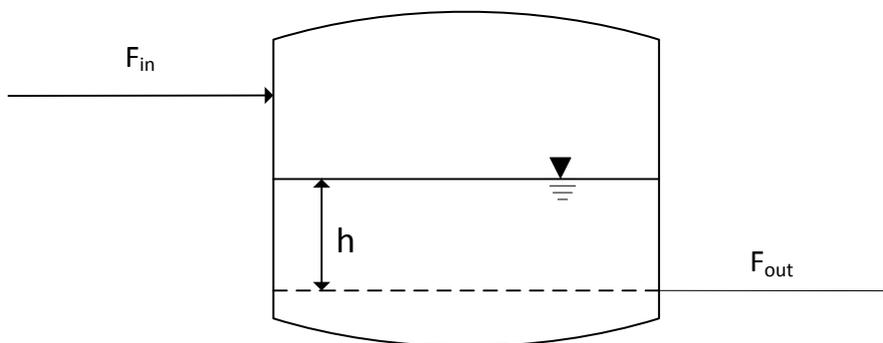
Esercitazione #7 – Gravity-flow Tank

Argomenti:

Risoluzione numerica di sistemi di equazioni differenziali ordinarie (ODE); Bilancio materiale.

1. Problema

Caratterizzare analiticamente il comportamento dinamico del seguente serbatoio che si svuota sotto l'effetto della forza di gravità attraverso un foro circolare sulla superficie laterale del serbatoio stesso, posto a un'altezza dal fondo pari a 0.5 m:



$$D_{tank} = 12 \text{ m}$$

$$H_{tank} = 7 \text{ m}$$

$$D_{foro} = 1.3 \text{ m}$$

$$C_D = 0.616$$

$$F_{in} = 8.5 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$h_0 = 4.72 \text{ m}$$

Calcolare l'altezza del serbatoio a stazionario e risolvere numericamente il sistema ODE.

2. Scenari

A partire dalla condizione iniziale (durata 10 minuti), si prevedano i seguenti scenari, in successione:

- Riduzione della portata entrante F_{in} al 65% tra 10 min e 20 min;
- Riduzione della portata entrante F_{in} al 50% tra 40 e 50 min.

Si riportino i grafici relativi all'andamento del livello del liquido. Inoltre, si utilizzi una Output Function per calcolare e memorizzare, a ogni step di integrazione riuscito, il valore delle portate entranti e uscenti e si diagrammi il loro andamento nel tempo.