

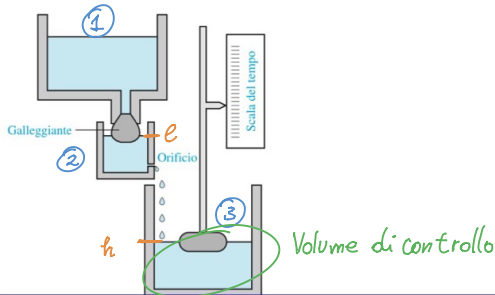
SCHEMA A BLOCCHI LEZIONE PRECEDENTE

Esercizio

Dal testo

Dorf, Bishop, "Controlli automatici", 11 ed. Prentice-Hall, 2010:

P1.11 Un controllo automatico del livello dell'acqua fu utilizzato in Medio Oriente per un orologio ad acqua [1, 11]. L'orologio ad acqua (Figura P1.11) è stato utilizzato qualche secolo prima di Cristo fino al XVII secolo. Descrivi il funzionamento dell'orologio ad acqua e stabilisci come il galleggiante fornisca un controllo a retroazione che mantiene la precisione dell'orologio. Disegna uno schema a blocchi del sistema a retroazione.



Applichiamo la legge di conservazione della massa

$$\frac{d}{dt} \left(\underbrace{A_b \cdot h}_{\text{Volume}} \cdot \underbrace{\rho}_{\text{densità}} \right) = W_{in}$$

Portata massica

la portata volumetrica è $\left[\frac{m^3}{s} \right] \neq \left[\frac{kg}{s} \right]$

$$\Rightarrow \text{Usiamo } W_{in} \cdot \rho = \left[\frac{kg}{s} \right] \quad \Rightarrow \quad \frac{d}{dt} (A_b \cdot h \cdot \rho) = W_{in} \cdot \cancel{\rho} \quad \Rightarrow \quad A_b \cdot \dot{h} = W_{in}$$

Capacità Idraulica $C \cdot \dot{V} = I$

Sappiamo che $W_{in} \propto$

$$W_{in} = K \cancel{P_A} + P_L - \cancel{P_A} = K P_L = K \cdot m \cdot g \cdot \underbrace{V \cdot \rho = s \cdot e}_{\text{COMPLETA}} = K \rho g \cdot e$$

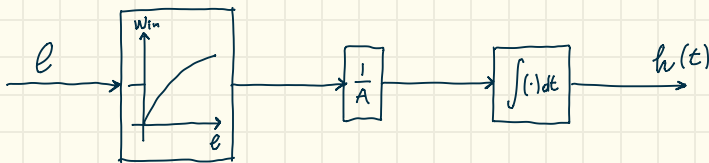
$$\Rightarrow P_e = \frac{s \cdot e \cdot \rho g}{s} = e \cdot \rho g \quad \text{Lineare} \rightarrow \text{Approssimazione}$$

$$W_{in} = K \sqrt{|\Delta P|} \quad \text{NON LINEARE} \rightarrow \text{Approssima meglio}$$

$$\dot{h} = \frac{1}{A} \cdot W_{in}$$

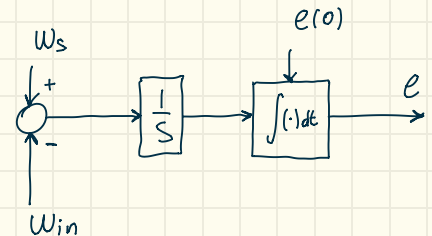
NON COSTANTE

Soluzione: $h(t) = \frac{W_{in} \cdot t}{A} + h(0)$ con $W_{in} = \text{Cost}$

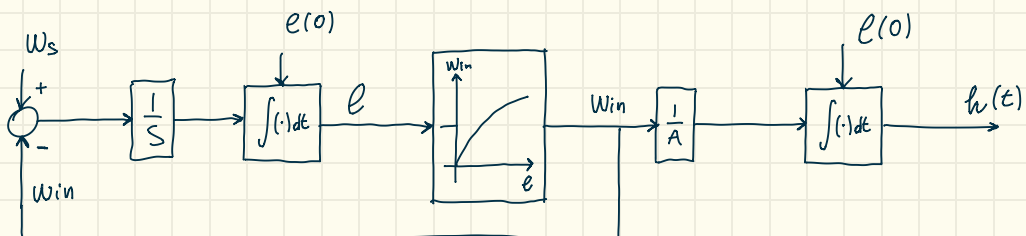


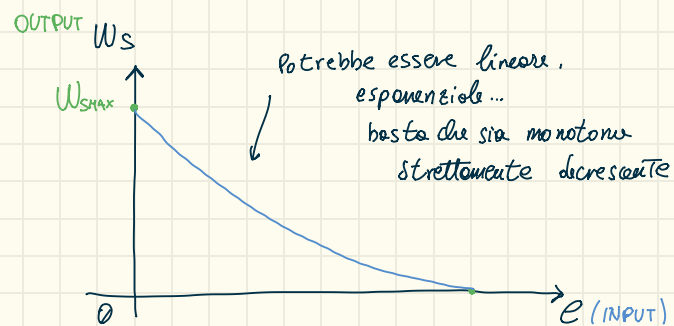
Secondo Serbatoio

$$\frac{d}{dt} (s \cdot e) = \underbrace{W_s}_{\text{Supply}} - \underbrace{W_{in}}_{\text{Orifizio}} \quad \Rightarrow \quad \dot{e} = \frac{1}{s} (W_s - W_{in})$$



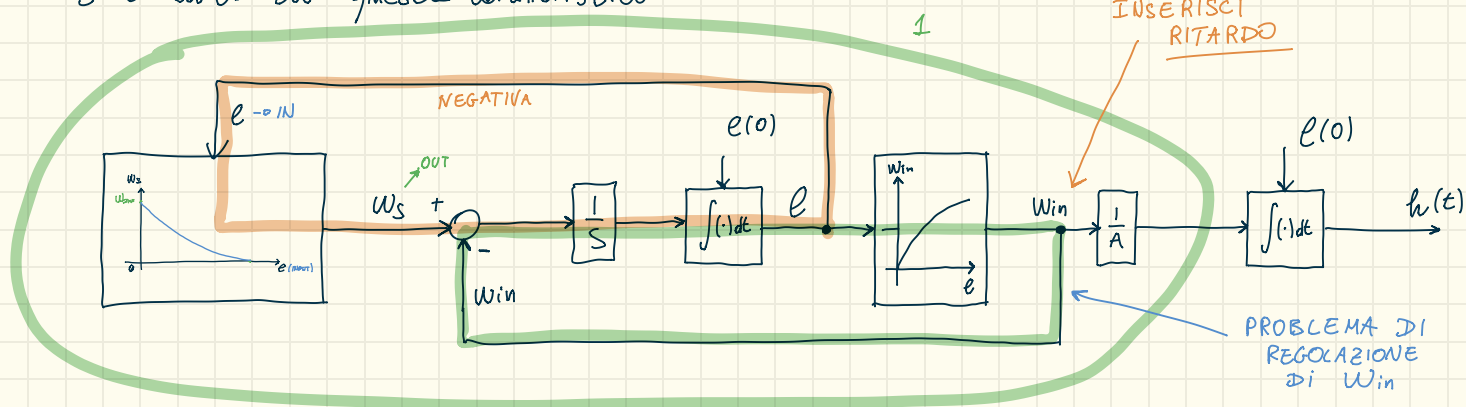
Mettendo insieme





W_{in} CAMBIA per via della geometria

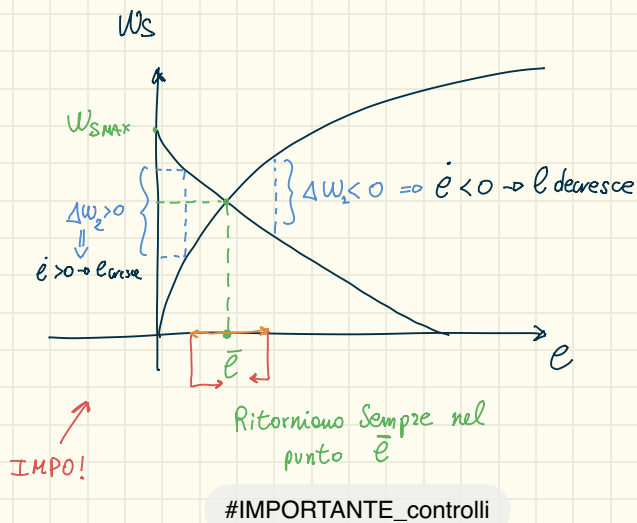
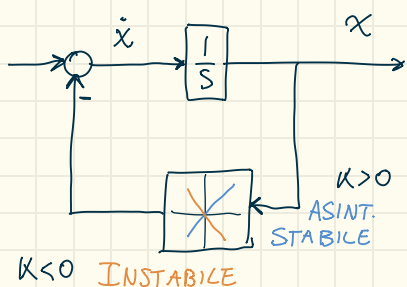
$\Rightarrow W_s$ è data da questa caratteristica



Il sistema è in evoluzione libera. Questo vuol dire che il sistema potrebbe convergere, divergere o rimanere costante. Nella prima parte abbiamo due retroazioni.

Abbiamo la retroazione negativa se l'incremento di una variabile ha come effetto l'opporvi a questo incremento.

* Vedi retroazione Neg e Pos
Spiegazione

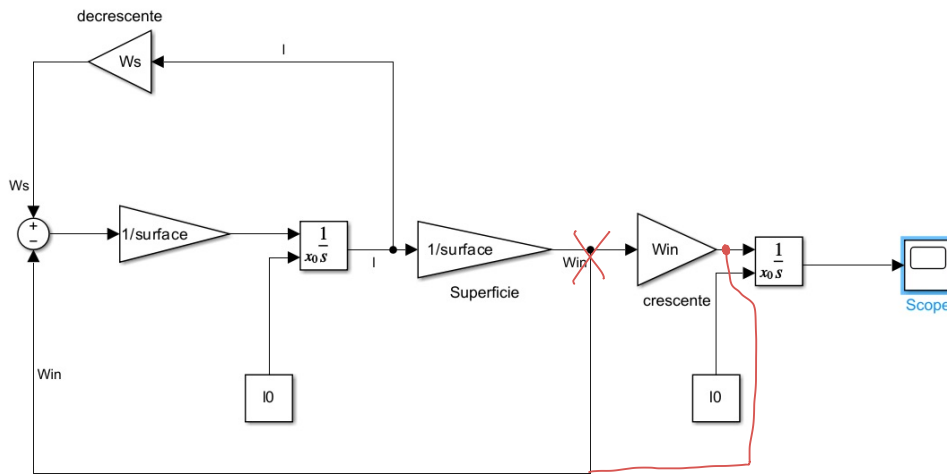


Esempi di controllo automatico

- valvola galleggiante
- orologi ad acqua
- incubatori di drebber: ovvero un sistema che serviva a facilitare l'allevamento di pollame; le uova venivano mantenute ad una certa temperatura costante.
- regolatore di Walt, ovvero la regolazione della velocità di rotazione di un asse di un motore a vapore

* FAI CON SIMULINK

PRIMA VERSIONE



% livello iniziale

l0 = 10;

% costante

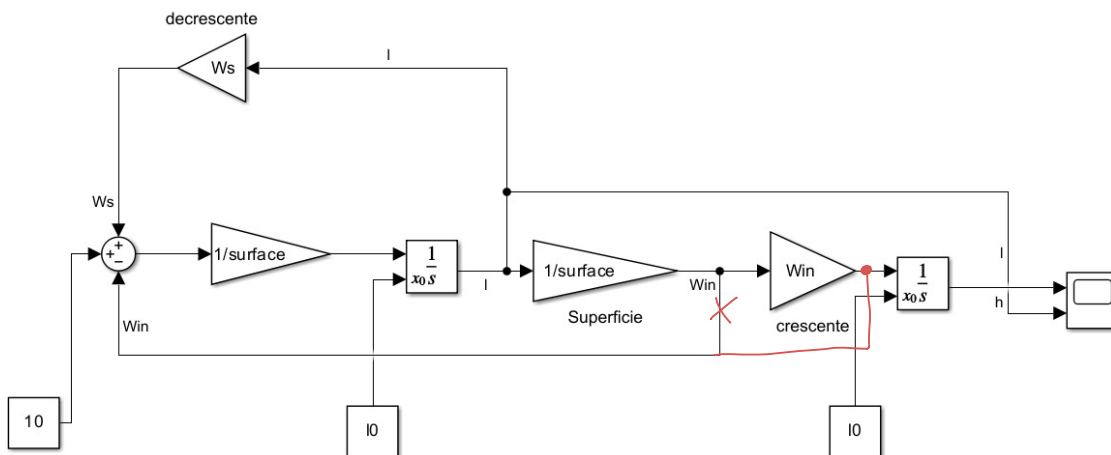
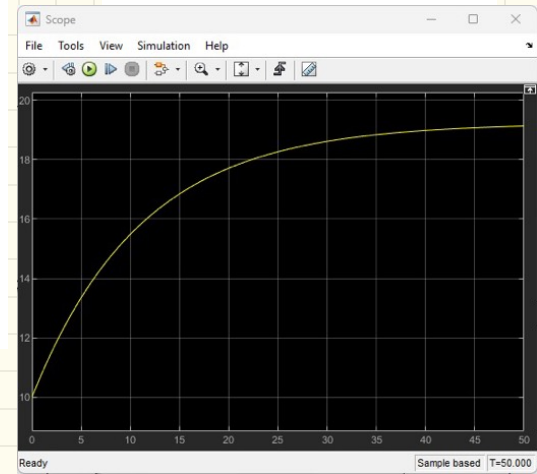
Win = 1;

% costante

Ws = -1;

%superficie

surface = 12;



% livello iniziale

l0 = 10;

% costante

Win = 3;

% costante

Ws = -1;

%superficie

surface = 12;

