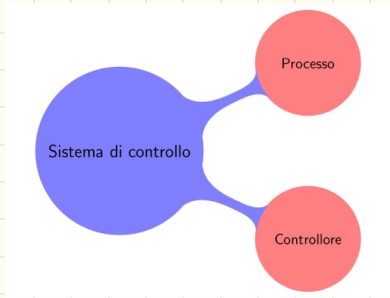


RECAP



Vogliamo che la Var. Controllata \approx Segnale di Rif.

$$e(t) \triangleq r(t) - y(t) \approx 0$$

$r(t)$: Riferim.
 $y(t)$: V. Controllata - USCITA DEL PROCESSO
 $e(t)$: ERRORE DI CONTROLLO
 E' una grandezza assoluta
 Se $e = 0 \rightarrow$ BENISSIMO!

\rightarrow Confrontiamo l'errore con il RIFERIMENTO; una diff ASSOLUTA può essere tanto piccola quanto grande

$$|u(t)| \leq M$$

$u(t)$: Variabile di Controllo
 M : Valore Massimo della $u(t)$

CONTROLLO IN ANELLO APERTO

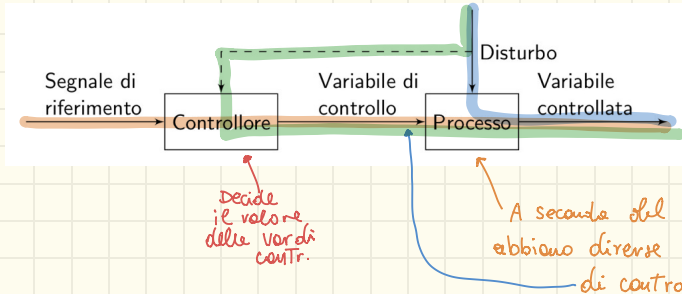
Ci servono $r(t)$ e $*$.

Possiamo anche avere info sui disturbi.

\rightarrow Ce li aspettiamo e riusciamo a quantificarli.

* Riassumendo

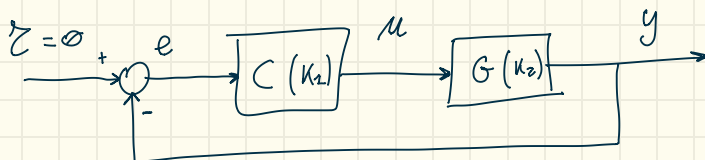
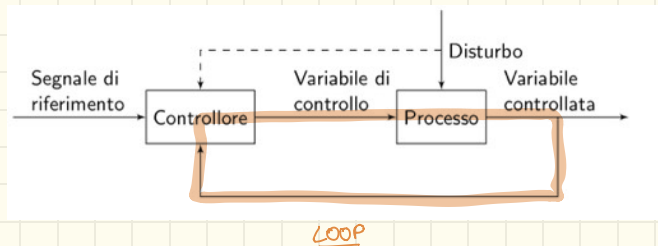
ES: Macchina a ridosso della salita.



NON OTTENIAMO MAI UN CICLO

CONTROLLO IN ANELLO CHIUSO

Quando il controllore ha informazioni sulla variabile controllata ed usa queste informazioni per decidere il valore della variabile di controllo. Di conseguenza abbiamo un loop.



$$\begin{aligned}
 u &= k_1 e \\
 y &= k_2 u = k_2 k_1 e \\
 y &= -k_2 k_1 y
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \leadsto (1 + k_1 k_2) y &= 0 \\
 y &= 0 \\
 \text{if } y \neq 0 &\Leftrightarrow k_1 k_2 = -1
 \end{aligned}$$

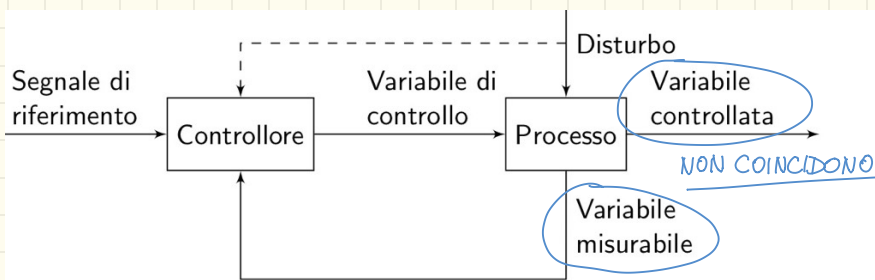
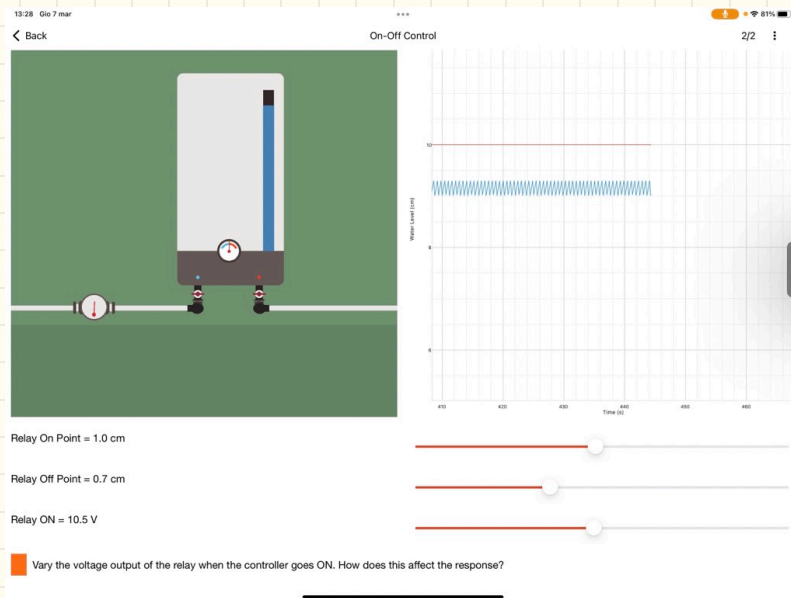
Se $e \neq 0 \Rightarrow y = k_1 \cdot k_2 \cdot e = k_1 \cdot k_2 (r - y) \Rightarrow y = \frac{k_1 k_2}{1 + k_1 k_2} \cdot r$

$\Rightarrow y$ non sarà mai pari all'errore, e meno che $k_1 k_2 \rightarrow \infty \Rightarrow y \approx r$

Retroazione

MORALE Il problema della retroazione è che potremmo avere più di una soluzione. Quando avevamo dei blocchi in cascata la soluzione era sempre UNICA; se abbiamo la retroazione invece se $k_1 k_2 = -1$, QUALSIASI valore di $y \Rightarrow$ Ingestocaso ideale NON possiamo influenzare y .

MA Nella realtà NON può accadere che $k_1 k_2$ siano proprio -1 . \Rightarrow NON ACCADE



TACHIMETRO

Non misura la velocità
ma gli RPM

TERMISTORE

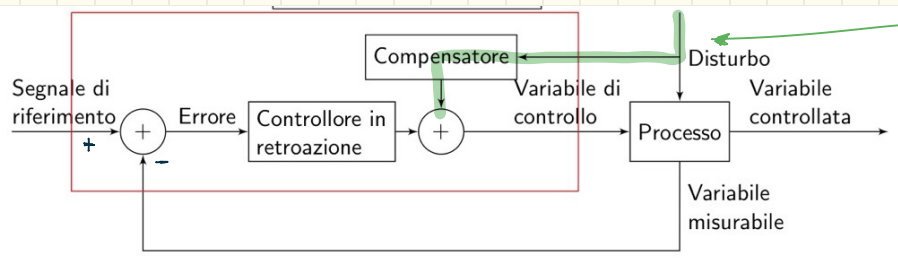
Misura la
Resistenza ma
otteniamo la
Temperatura

OSSERVATORE DI UN SISTEMA

$$\begin{cases} \dot{x} = v \\ \dot{v} = F \\ y = v \end{cases}$$

È possibile risolvere ed x avendo
solo v senza condizioni iniziali?

\Rightarrow NO



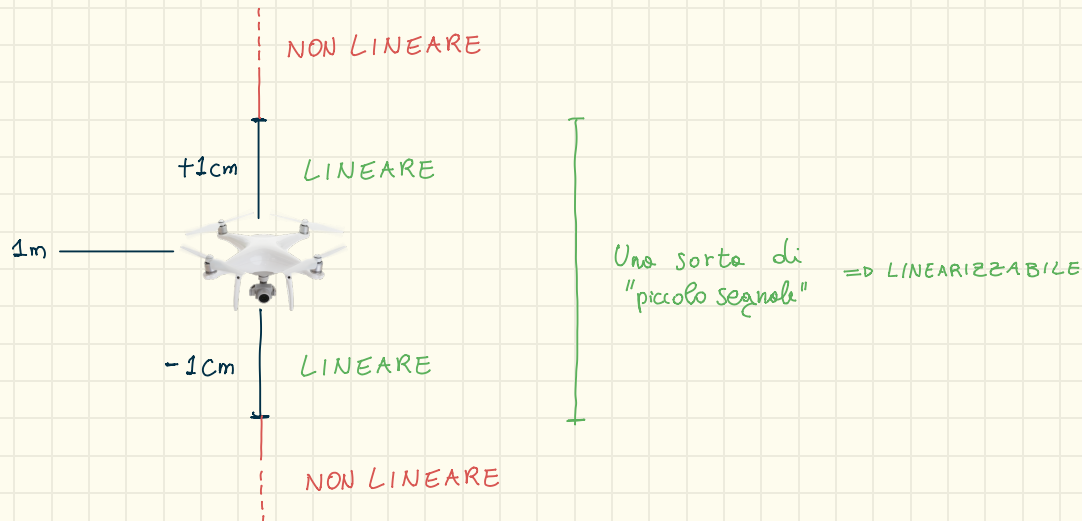
Il disturbo è COMPENSATO dal controllore

RUMORE \neq DISTURBO!

Disturbo sul SENSORE

Compensando il disturbo velocizziamo il controllo.

→ Così facendo possiamo LINEARIZZARE il sistema se non compensassimo usciremmo dalla zona lineare



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.

