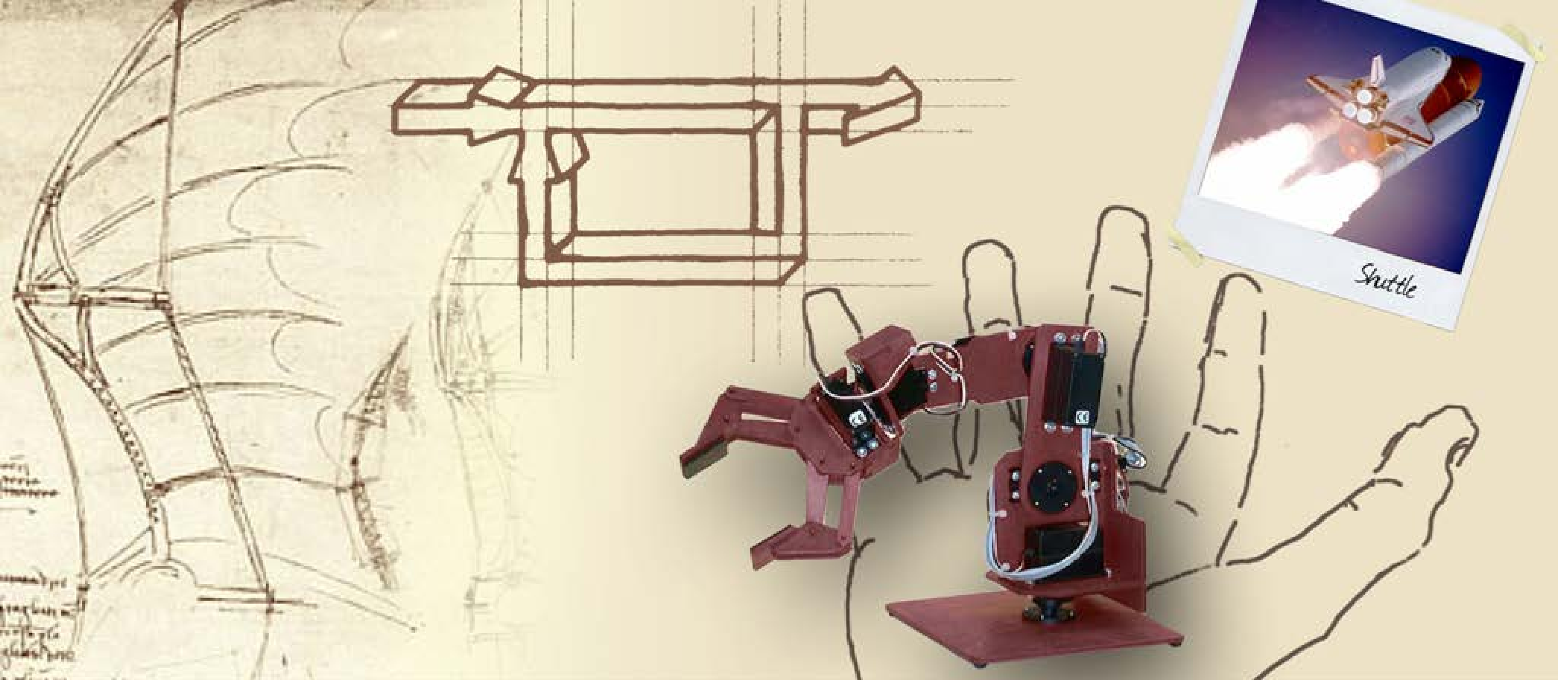
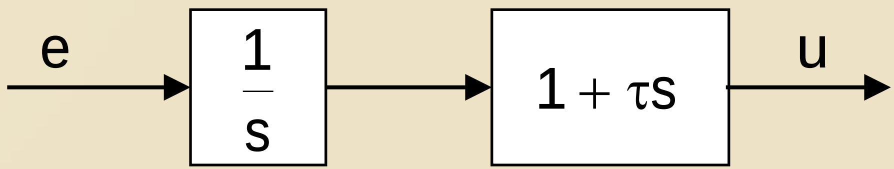


Progetto del controllore

Un’altra rete di compensazione

Quando può essere utile

- Se le specifiche di precisione impongono una catena aperta di tipo 1, allora il controllore deve contenere un polo nell'origine (un integratore); se in tali casi è necessario anche un buon anticipo di fase allora può essere conveniente "aggiungere" anche uno zero reale



- Naturalmente il secondo blocco non è fisicamente realizzabile (fdt non propria)

Funzione di trasferimento

- La fdt complessiva è invece propria

$$C_{PI}(s) = \frac{1+\tau s}{s} \quad \text{con} \quad \tau > 0$$

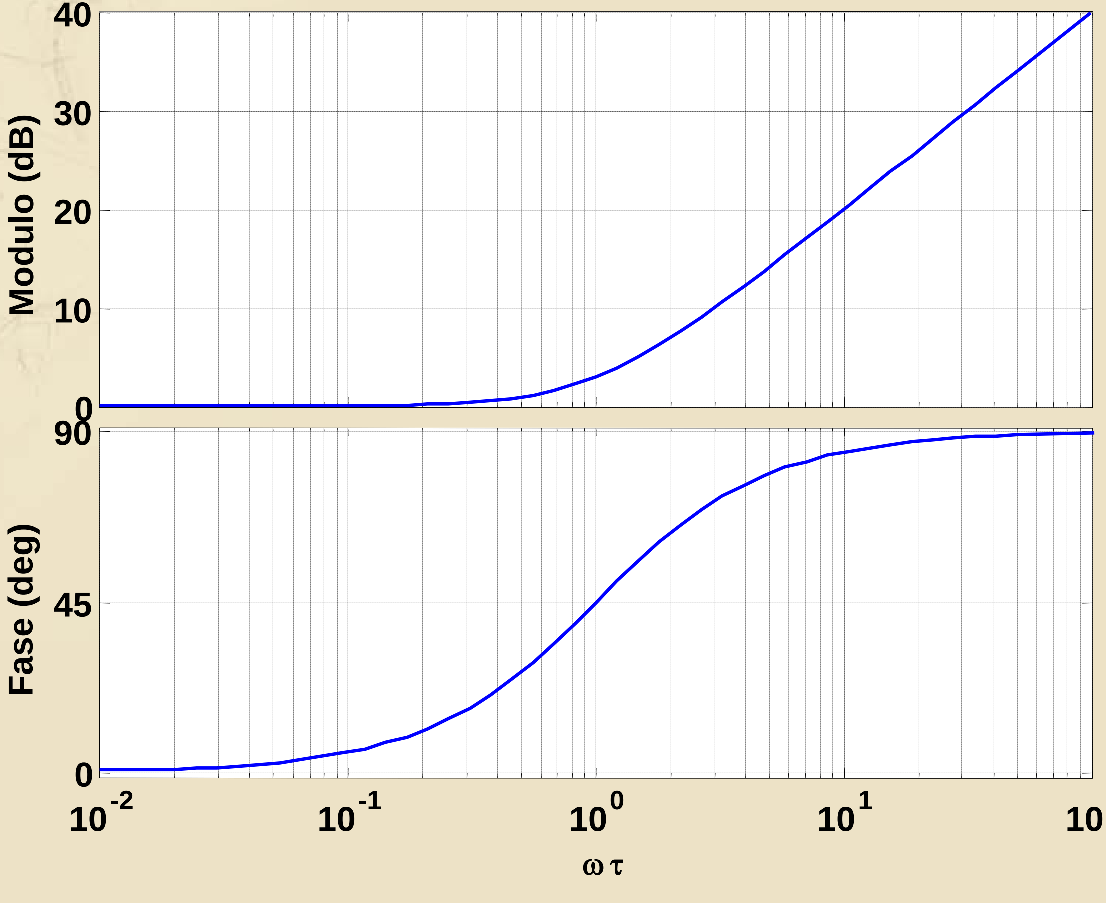
- Il nome **P.I.** deriva dal fatto che questa rete di compensazione realizza la somma di un'azione **P**roporzionale e di un'azione **I**ntegrale dal segnale di ingresso **e**; per l'uscita **u** si può infatti scrivere

$$u(s) = \underbrace{\tau e(s)}_{\mathbf{P}} + \underbrace{\frac{1}{s} e(s)}_{\mathbf{I}}$$

Il progetto

- Dal punto di vista del progetto è più comodo, una volta fissato il valore del guadagno stazionario dell'integratore, determinare il valore più opportuno dello zero, ovvero del parametro τ
- Il parametro τ si determina in genere a partire dall'entità dell'anticipo di fase che si vuole ottenere dal fattore $(1+\tau s)$ in corrispondenza della pulsazione $\omega_{c,des}$
- Sono utili, quindi, i DdB di tale fattore
- Attenzione: tenere conto anche del contributo in modulo!

Diagrammi di Bode del fattore $(1+\tau s)$



Diagrammi di Bode

- I DdB della figura precedente sono stati tracciati con l’ausilio del comando Matlab

```
>> s=tf('s'),bode(1+s)
```

Esercizio proposto

- È dato un sistema rappresentato dalla seguente fdt

$$F(s) = \frac{0.1}{(1+s)(1+0.1s)(1+0.01s)}$$

- Progettare C(s) affinché il sistema in catena chiusa soddisfi le seguenti specifiche
  - errore stazionario di inseguimento alla rampa unitaria, $|e_r| \leq 0.04$
  - tempo di salita, $t_s \cong 0.5$
  - sovraelongazione della risposta al gradino, $\hat{s} \leq 30\%$