

**ESERCIZIO**

Si debba progettare uno schema di compensazione in anello aperto del disturbo  $d$  (che si suppone misurabile) per il sistema di Fig. 1,

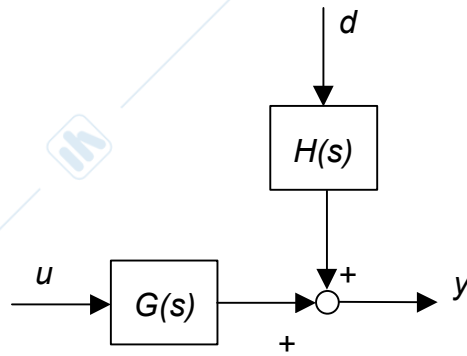


Fig. 1

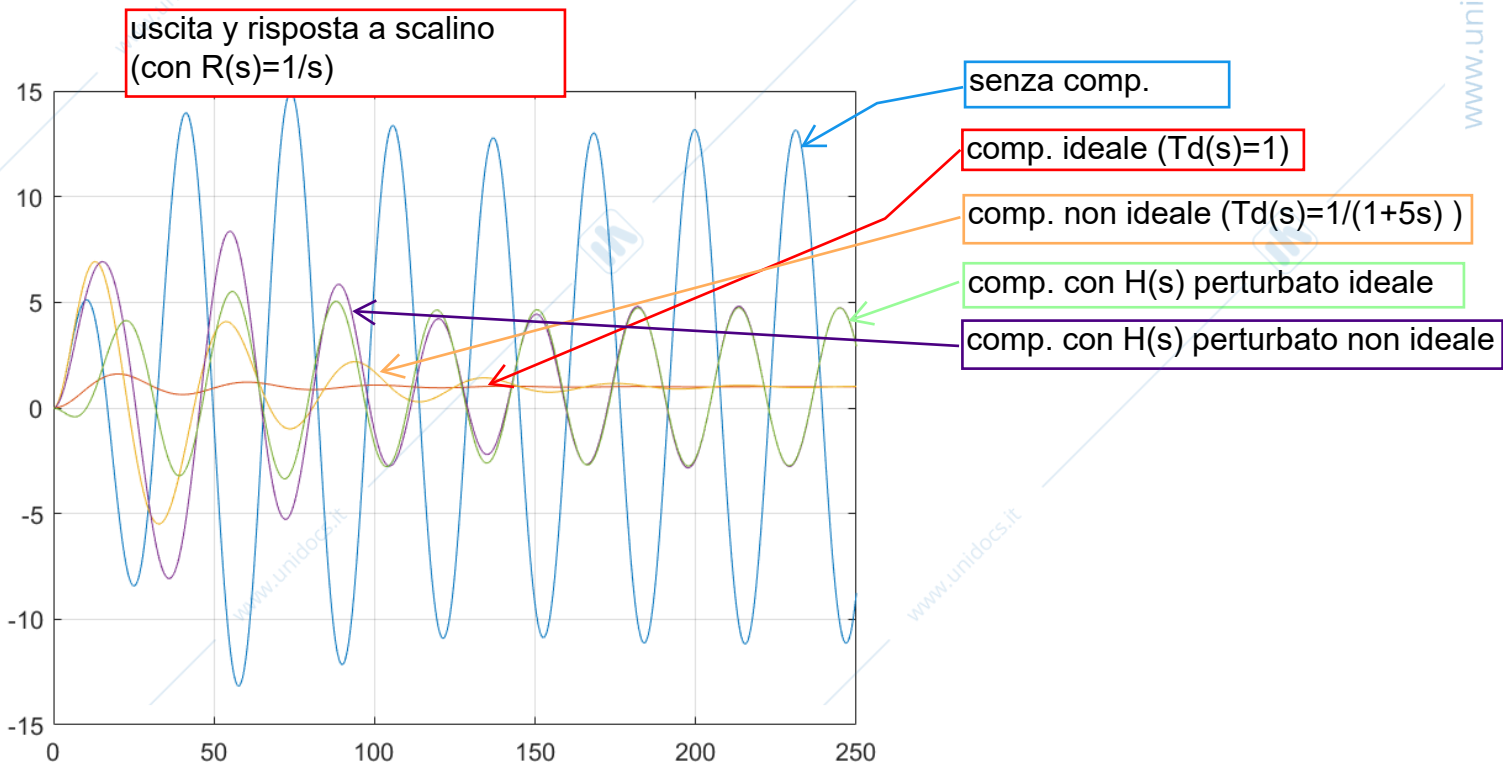
dove  $G(s) = \frac{0.5}{(1+20s)}$  e  $H(s) = \frac{10}{1+8s}$

1) Progettare il compensatore in modo da annullare l'effetto a transitorio esaurito di un disturbo sinusoidale con pulsazione  $\omega = 0.2$ . Si supponga la presenza di un trasduttore "ideale" del disturbo.

2) Dire come si dovrebbe cambiare il progetto se il trasduttore del disturbo non fosse ideale, ma descritto dalla funzione di trasferimento

$$T(s) = \frac{1}{1+5s}$$

3) Analizzare come si modificherebbero le prestazioni dei compensatori progettati ai punti precedenti in presenza di una variazione in aumento del 50% (cioè da  $\tau = 8$  a  $\tau = 12$ ) della costante di tempo della funzione  $H(s)$ .



**TRACCIA DI SOLUZIONE**

1) Si può utilizzare il compensatore “ideale”  $C(s) = -H(s)/G(s) = \frac{-20(1+20s)}{1+8s}$

2) Il compensatore ideale  $C(s) = -H(s)/T(s)G(s) = \frac{-20(1+20s)(1+5s)}{1+8s}$  non è realizzabile.

Si può però progettare un compensatore  $C_1(s)$  in modo che  $C_1(j0.2) = -H(j0.2)/T(j0.2)G(j0.2)$ .

Se si sceglie ad esempio

$$C_1(s) = \frac{\mu}{(1+s\tau)^2}$$

il problema è risolto ponendo  $\tau = 8.16$  e  $\mu = 226$ .

3) Chiamiamo  $\tilde{H}(s) = \frac{10}{1+12s}$  la fdt perturbata. La fdt tra  $d$  e  $y$  nel primo caso risulta

$$M(s) = \tilde{H}(s) + C(s)G(s) = \tilde{H}(s) - H(s) = \frac{-40s}{(1+12s)(1+8s)}$$

e in corrispondenza di  $\omega = 0.2$  si ricava  $|M(j0.2)| \cong 1.63$ . Questa è quindi l'ampiezza dell'effetto sull'uscita di un disturbo sinusoidale di ampiezza unitaria.

Nel secondo caso risulta

$$M_1(s) = \tilde{H}(s) + C_1(s)T(s)G(s)$$

e l'ampiezza dell'effetto del disturbo sull'uscita è uguale a  $|M_1(j0.2)| \cong 1.62$ .