

ESERCIZIO

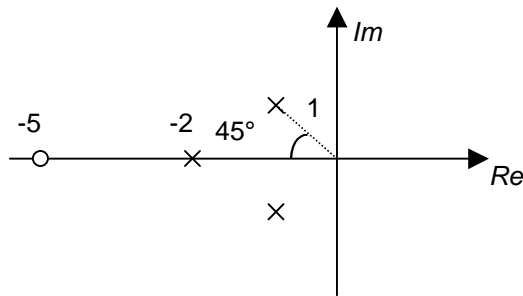
Si consideri il sistema dinamico descritto dalla funzione di trasferimento

$$G(s) = \frac{40(s+5)}{(s^2 + 1.4s + 1)(s+2)}$$

- 1) Disegnare la posizione di poli e zeri nel piano complesso. Determinare poi un'approssimante a poli dominanti.
- 2) Valutare le principali caratteristiche della risposta allo scalino (valore di regime, tempo di assestamento, ampiezza dell'eventuale sovraelongazione).
- 3) Tracciare il diagramma di Bode asintotico del modulo associato a $G(s)$ e quello associato alla sua approssimazione a poli dominanti.
- 4) In base al diagramma di Bode, dire come si comporta il sistema in termini di azione filtrante e di banda passante.

SOLUZIONE

1) Il sistema ha guadagno $m=100$, uno zero reale in -5 , un polo reale in -2 e una coppia di poli complessi in $-0.7 \pm \sqrt{-0.51} \cong -0.7 \pm j0.7$, con pulsazione naturale $w_n=1$ e smorzamento $x=0.7$.



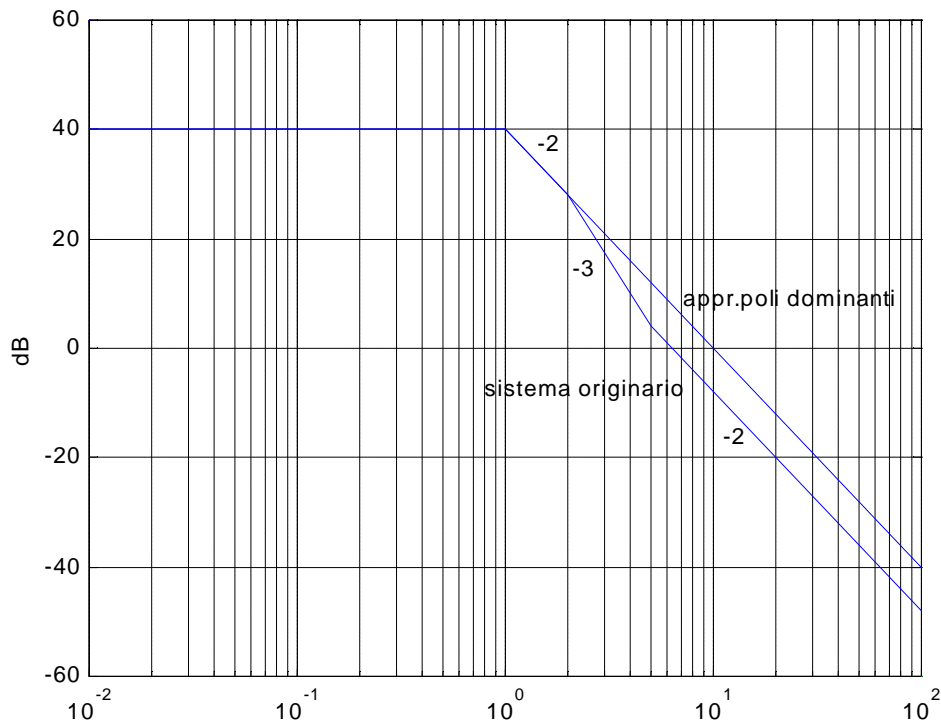
Poiché i poli dominanti sono quelli complessi l'approssimante è

$$G(s) = \frac{100}{s^2 + 1.4s + 1}$$

2) Utilizzando l'approssimazione a poli dominanti si deduce che la risposta allo scalino ha un andamento oscillante smorzato e si ricavano i seguenti parametri:

- valore di regime: $y(\infty) = m = 100$
- tempo di assestamento: $t_a \cong \frac{5}{xw_n} \cong 7$
- massima sovraelongazione relativa: $\Delta = e^{\frac{-xp}{\sqrt{1-x^2}}} \cong 0.046$

3)



4) Il sistema si comporta da filtro passa-basso con banda passante che approssimativamente si estende sull'intervallo $[0,1]$.