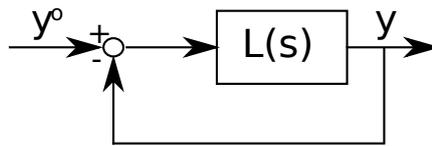


3. Si determini l'espressione della funzione di trasferimento per il sistema linearizzato attorno al punto di equilibrio precedentemente trovato.

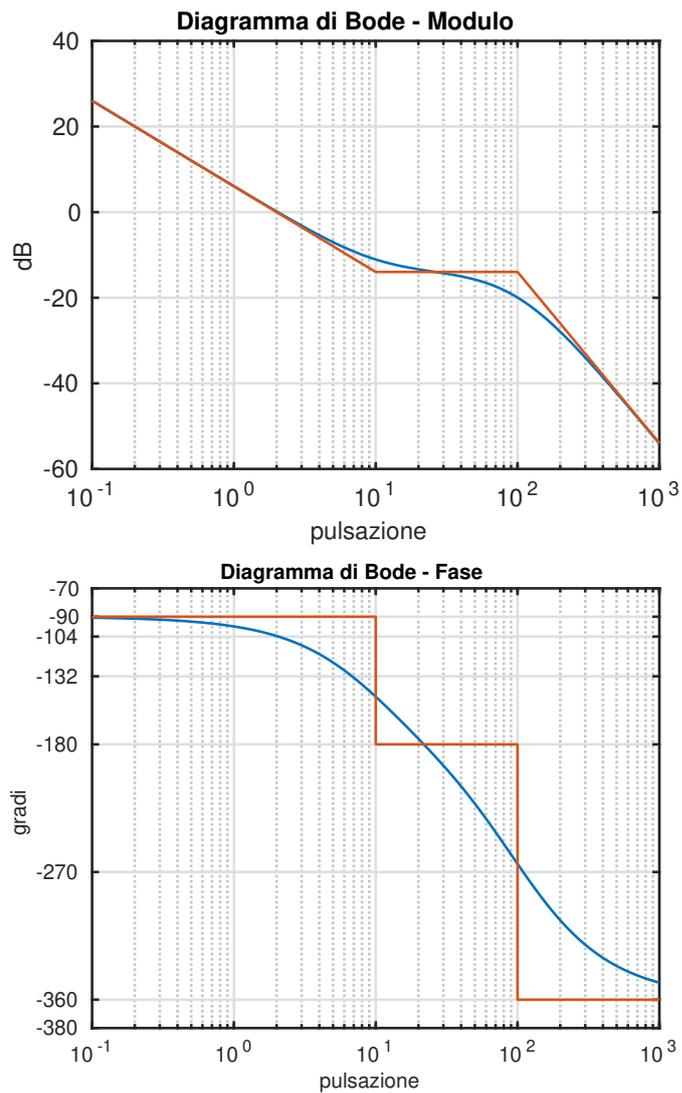
4. Si valuti per quali valori di $\alpha \in \mathbb{R}$ il sistema linearizzato è completamente raggiungibile.

ESERCIZIO 2

Si consideri il seguente schema a blocchi:



dove $L(s)$ è descritta dai seguenti diagrammi di Bode del modulo e della fase



1. Si determini una possibile espressione analitica della funzione di trasferimento d'anello $L(s)$ compatibile con i diagrammi di Bode.

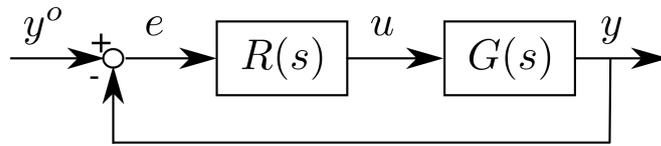
2. Utilizzando i grafici dei diagrammi di Bode della funzione di trasferimento d'anello si determinino approssimativamente la pulsazione critica, la fase critica e il margine di fase, e si dica se il sistema in anello chiuso è asintoticamente stabile.

3. Sulla base dei risultati del punto precedente si determini un'espressione analitica approssimata della funzione di trasferimento $F(s)$ del sistema in anello chiuso (dal riferimento y^o alla variabile controllata y).

4. Si tracci l'andamento qualitativo della risposta ad uno scalino unitario del sistema in anello chiuso.

ESERCIZIO 3

Si consideri il sistema di controllo schematizzato in figura



dove $G(s) = \frac{10}{s(s+10)}$

1. Si progetti un regolatore con funzione di trasferimento $R(s)$ tale che siano soddisfatte le seguenti specifiche:
 - (a) in presenza di un segnale di riferimento $y^o(t) = ram(t)$ l'errore $e(t) = y^o(t) - y(t)$ sia nullo;
 - (b) il margine di fase sia $\varphi_m \geq 60^\circ$;
 - (c) la pulsazione critica sia $\omega_c \geq 0.3 \text{ rad/s}$.

-
2. Si determini un valore adeguato del tempo di campionamento per la realizzazione digitale del controllore progettato al punto 1.

ESERCIZIO 4

Si consideri un sistema a tempo discreto di funzione di trasferimento:

$$G(z) = \frac{z - 1}{8z^2 + 6z + 1}$$

1. Si determini il tipo di $G(z)$ e il valore del guadagno statico del sistema di cui $G(z)$ è la funzione di trasferimento.

2. Si discuta la stabilità del sistema.

3. Si ricavi l'espressione analitica ($y(k) =$) della risposta del sistema allo scalino unitario.

4. Si calcolino i primi 4 campioni della risposta del sistema alla rampa unitaria.