

# Fondamenti di Automatica

(Prof. Rocco)

Anno accademico 2016/2017

Appello del 23 Febbraio 2018

Nome:

Matricola:

Firma:.....

## Avvertenze:

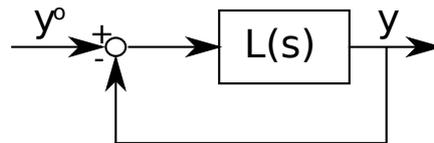
- Il presente fascicolo si compone di **10** pagine (compresa la copertina).
- Durante la prova non è consentito uscire dall'aula per nessun motivo se non consegnando il compito o ritirandosi.
- Nei primi 30 minuti della prova non è consentito ritirarsi.
- Durante la prova non è consentito consultare libri o appunti di alcun genere.
- Non è consentito l'uso di calcolatrici con display grafico.
- Le risposte vanno fornite **esclusivamente negli spazi** predisposti. Solo in caso di correzioni o se lo spazio non è risultato sufficiente, utilizzare il retro della copertina del fascicolo.
- La chiarezza e l'**ordine** delle risposte costituiranno elemento di giudizio.
- Al termine della prova va consegnato **solo il presente fascicolo**. Ogni altro foglio eventualmente consegnato non sarà preso in considerazione.



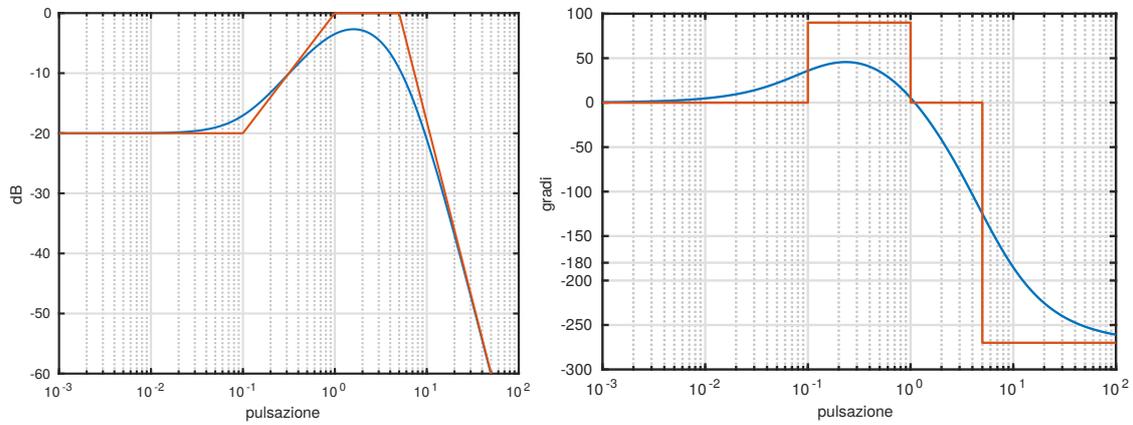


## ESERCIZIO 2

Si consideri il seguente schema a blocchi:



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



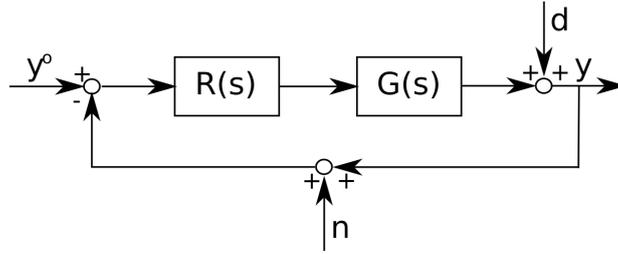
1. Si tracci l'andamento del diagramma polare della risposta in frequenza associata a  $L(s)$ .

2. Si analizzi la stabilità del sistema in anello chiuso, utilizzando il criterio di Nyquist.



### ESERCIZIO 3

Si consideri lo schema di controllo in anello chiuso rappresentato in figura



dove  $G(s) = \frac{100}{(1+s)(1+0.1s)}$ .

1. Si progetti un regolatore  $R(s)$  in modo che il sistema in anello chiuso soddisfi le seguenti specifiche:
  - (a) sia asintoticamente stabile;
  - (b) l'errore a transitorio esaurito,  $e_\infty$ , sia nullo quando  $y^o(t) = sca(t)$ ,  $d(t) = \pm sca(t)$  e  $n(t) = 0$ ;
  - (c) un disturbo  $n(t) = A \sin(\bar{\omega}t)$ , con ampiezza  $A$  arbitraria e pulsazione  $\bar{\omega} \geq 10 \text{ rad/s}$ , sia attenuato di un fattore 10 sull'uscita;
  - (d) il margine di fase sia  $\varphi_m \geq 60^\circ$ ;
  - (e) la pulsazione critica sia  $\omega_c \geq 1 \text{ rad/s}$ .

2. Si tracci l'andamento qualitativo della risposta del sistema in anello chiuso ad uno scalino unitario sul riferimento con  $d(t) = 0$  e  $n(t) = 0$ .

#### ESERCIZIO 4

Si consideri il sistema dinamico a tempo discreto di funzione di trasferimento

$$G(z) = \frac{z - 2}{2z^2 + 0.1z - 0.1}$$

1. Si mostrino le posizioni nel piano complesso dei poli e degli zeri di  $G(z)$  e si discuta la stabilità del sistema.

2. Si scriva l'espressione della risposta in frequenza associata alla funzione di trasferimento.

3. Si determinino i primi 3 campioni della risposta del sistema ad uno scalino unitario.

4. Si determini, se possibile, il valore finale della risposta allo scalino trattata al punto precedente.