

# Fondamenti di automatica

(Prof. Rocco)

Appello del  
14 Settembre 1999

Cognome:..... Nome: .....

Matricola:.....

Barrare la casella relativa alla denominazione dell'insegnamento nel piano di studi:

- Fondamenti di Automatica*
- Elementi di Automatica (C)*
- Automazione e Regolazione*

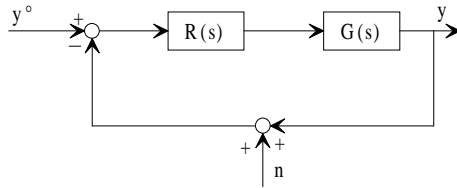
Firma:.....

## Avvertenze:

- Il presente fascicolo si compone di **8** fogli (compresa la copertina). Tutti i fogli utilizzati vanno firmati.
- 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.
- Le risposte vanno fornite **esclusivamente negli spazi** predisposti.
- Al termine della prova va consegnato **solo il presente fascicolo**. Ogni altro foglio eventualmente consegnato non sarà preso in considerazione.
- La chiarezza e l'**ordine** delle risposte costituiranno elemento di giudizio.

**Esercizio 1**

Si consideri il sistema di controllo di figura:



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

**1.1** Si determini la funzione di trasferimento  $R(s)$  del regolatore in modo tale che:

- Un disturbo  $n$ , trasformabile secondo Fourier, avente componenti armoniche significative solo a pulsazioni maggiori di  $\bar{\omega} = 10 \text{ rad/s}$ , sia attenuato sull'uscita  $y$  almeno di un fattore 10.
- Il margine di fase  $\phi_m$  sia maggiore o uguale a  $40^\circ$  e la pulsazione critica  $\omega_c$  sia maggiore o uguale a  $2 \text{ rad/s}$ .

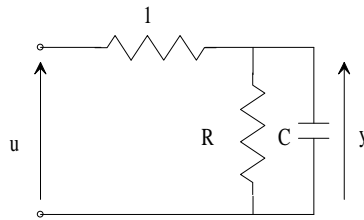
Firma:.....

---

**1.2** Si determini un valore adeguato del tempo di campionamento per la corretta realizzazione digitale del controllore.

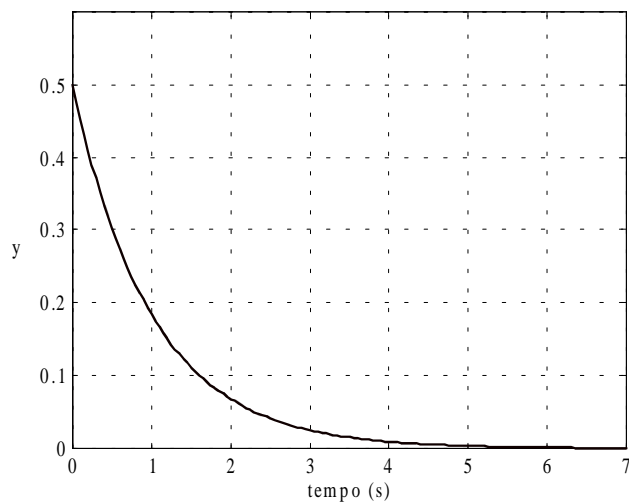
## Esercizio 2

Con riferimento alla seguente rete elettrica:



**2.1** Si determini la funzione di trasferimento dalla tensione  $u$  alla tensione  $y$ .

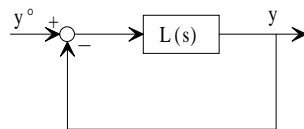
**2.2** La figura seguente mostra la risposta di  $y$  all'impulso in  $u$ :



Sulla base del grafico, si determinino i valori di  $R$  e  $C$ .

**Esercizio 3**

Si consideri un generico sistema di controllo:



**3.1** Si spieghi che cosa si intende per “diagramma di Nyquist” associato a  $L$ .

**3.2** Si enunci il criterio di Nyquist, spiegando il significato di tutti i simboli utilizzati.

Firma:.....

---

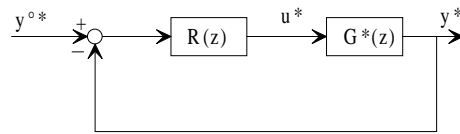
**3.3** Sia ora:

$$L(s) = \frac{k(1-s)}{s(1+s)}, \text{ con } k > 0.$$

Si determini, con il criterio di Nyquist, l'insieme dei valori di  $k$  per cui il sistema in anello chiuso è asintoticamente stabile

**Esercizio 4**

**4.1** Con riferimento al seguente sistema di controllo:



in cui:

$$G^*(z) = \frac{2z+1}{z^2-2z},$$

si determini la funzione di trasferimento  $R(z)$  del regolatore, causale, in modo tale che il sistema in anello chiuso sia asintoticamente stabile, la risposta di  $y^*$  ad uno scalino in  $y^{o*}$  non presenti errore a regime e si esaurisca in tempo finito e minimo.

**4.2** Si discuta la stabilità del regolatore  $R(z)$  determinato al punto precedente.