

# Fondamenti di automatica

(Prof. Rocco)

Appello del 21 Giugno 2001

Cognome:.....

Nome: .....

Matricola:.....

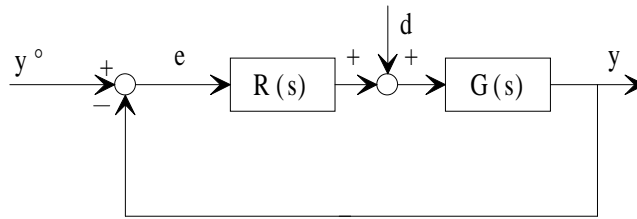
Firma:.....

## 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.
- Non è consentito l'uso di calcolatrici con display grafico.
- 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  $G(s) = \frac{100}{s} \frac{1-s}{1+0.2s}$ .

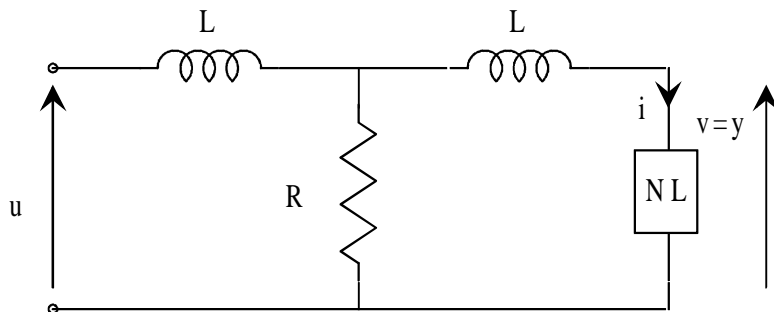
**1.1** Si determini la funzione di trasferimento  $R(s)$  del regolatore in modo tale che:

- Un segnale di riferimento  $y^o(t) = A \operatorname{sca}(t)$  ed un disturbo sulla variabile di controllo  $d(t) = D \operatorname{sca}(t)$  (con  $A$  e  $D$  costanti arbitrarie) diano luogo a errore nullo a transitorio esaurito.
- Il margine di fase  $\phi_m$  sia maggiore o uguale a  $45^\circ$ .
- La pulsazione critica  $\omega_c$  sia maggiore o uguale a  $0.5 \operatorname{rad/s}$ .
- L'ordine del regolatore sia non superiore a 2

1.2 Si supponga di voler effettuare la compensazione del disturbo  $d$ . Si disegni lo schema della struttura di controllo comprensiva del compensatore del disturbo.

**Esercizio 2**

Si consideri la rete elettrica riportata in figura:



in cui l'elemento non lineare NL stabilisce tra la corrente  $i$  che l'attraversa e la tensione  $v$  ai suoi capi la relazione:  $v = i^3$ .

2.1 Si scrivano le equazioni del sistema dinamico corrispondente.

Firma:.....

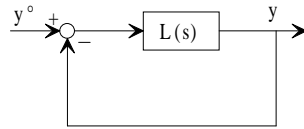
---

**2.2** Posto  $L= 1$ ,  $R=1$ , si determini il punto di equilibrio corrispondente all'ingresso costante  $u = \bar{u} = 8$ .

**2.3** Si discuta la stabilità dello stato di equilibrio determinato al punto precedente.

**Esercizio 3**

Si consideri un generico sistema di controllo:



**3.1** Si definisca con precisione il luogo delle radici associato al sistema.

**3.2** Si spieghi che cosa si intende per “punteggiatura” del luogo.

**3.3** Posto quindi:

$$L(s) = \frac{\rho}{(1+s)^4},$$

si determini con il luogo delle radici<sup>1</sup> l'insieme dei valori di  $\rho$  (positivi o negativi) per cui il sistema in anello chiuso è asintoticamente stabile.

---

<sup>1</sup> N.B. Per il sistema dato i rami del luogo delle radici sono sovrapposti agli asintoti.

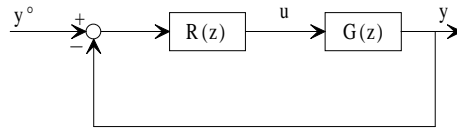
Firma:.....

---

**3.4** Si verifichi il risultato del punto precedente con il criterio di Routh.

**Esercizio 4**

**4.1** Con riferimento al seguente sistema di controllo a tempo discreto:



in cui  $G(z) = \frac{z+2}{(z-0.5)^2}$ ,

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 tracci, limitatamente ai primi 5 campioni, la risposta di  $y$  ad uno scalino unitario in  $y^o$ .