

**Prova scritta di CONTROLLI AUTOMATICI I modulo**  
**Traccia A**  
**7 luglio 2003**

**Problema 1**

Per il processo avente funzione di trasferimento

$$F(s) = 100 \frac{s+1}{s+100}$$

si progettino un sistema di controllo tale da garantire le seguenti specifiche:

- a) errore a regime non superiore a 0.1 per un riferimento a gradino unitario;
- b) risposta a regime nulla per un disturbo  $d(t) = 5 \sin 10t$  che si sommi all'uscita del processo;
- c) pulsazione di attraversamento pari a 100 rad/sec, margine di fase non inferiore a 40°;
- d) stabilità asintotica.

**Problema 2**

Per il sistema descritto dalle seguenti equazioni

$$\begin{aligned} \dot{x}_1 &= -x_1 - u \\ \dot{x}_2 &= -x_1 \\ y &= x_2 \end{aligned}$$

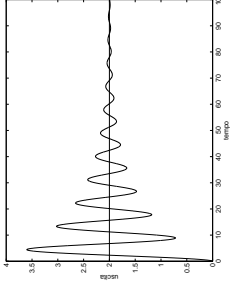
determinare:

- a) l'evoluzione libera nello stato a partire da  $x_0 = (1 \quad -1)^T$ ;
- b) tutti gli stati iniziali per cui la risposta libera in uscita converge a zero;
- c) il tipo di stabilità del sistema;
- d) la risposta impulsiva;
- e) la risposta a regime permanente all'ingresso  $u(t) = -2\delta_{-1}(t)$ .

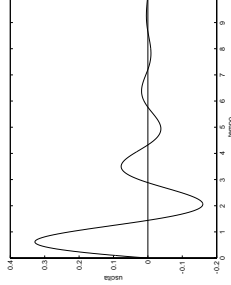
**Problema 3A**

Rispondere alle seguenti domande annerendo il cerchietto corrispondente alle risposte 'vere' (*attenzione: possono esserci più risposte vere per la medesima domanda*).

- 1. Si consideri il sistema di controllo avente la seguente risposta indiciale (risposta forzata al gradino unitario).



- Il sistema è di tipo zero.
  - Il sistema è di tipo maggiore di zero.
  - Il sistema ha guadagno pari a 2.
  - Il sistema ha almeno due autovalori complessi.
  - Il sistema ha almeno due poli complessi.
- 2. Si consideri il sistema di controllo avente la seguente risposta impulsiva.



- Il sistema ha solo autovalori a parte reale negativa.
- Il sistema ha solo poli a parte reale negativa.
- Il sistema ha guadagno nullo.
- Il sistema possiede almeno un autovalore raggiungibile e osservabile.
- Il sistema possiede almeno un autovalore osservabile.

Nome e Cognome .....

[2 h 30 min]