

# Fondamenti di automatica

(Prof. Rocco)

Prima prova scritta intermedia

30 Aprile 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:.....

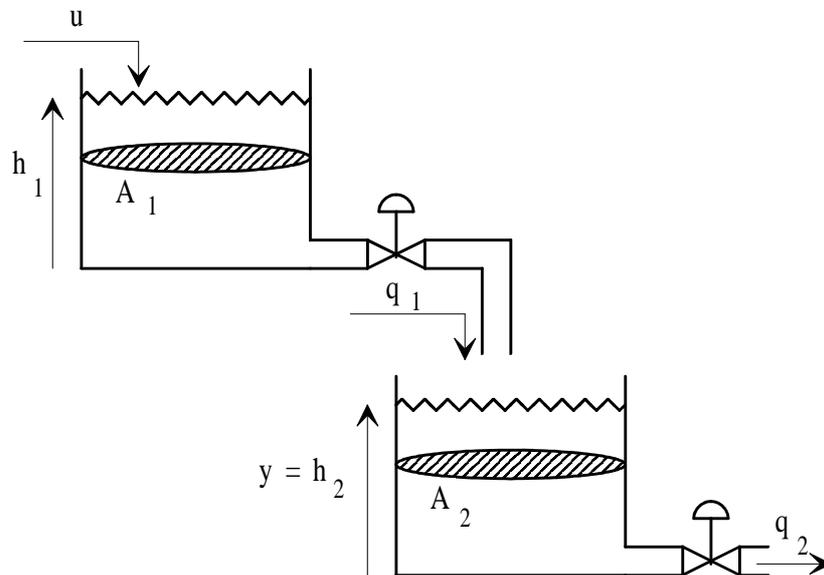
## Avvertenze:

- Il presente fascicolo si compone di **6** 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 idraulico riportato in figura:



Il sistema è costituito da due serbatoi di sezione costante collegati da una valvola. Anche il secondo serbatoio presenta una valvola in uscita. Le due valvole, entrambe ad apertura costante, stabiliscono tra la portata di liquido che le attraversa e il livello nel serbatoio a monte le relazioni:

$$q_1 = \alpha_1 \sqrt{h_1}, \quad q_2 = \alpha_2 \sqrt{h_2}.$$

Si assuma come *ingresso* la portata entrante  $u$  e come *uscita* del sistema il livello del secondo serbatoio  $y = h_2$ .

**1.1** Si indichi se le seguenti affermazioni sono vere o false:

Il sistema è di ordine 4.	VERO	FALSO
Il sistema è lineare.	VERO	FALSO
Il sistema è strettamente proprio.	VERO	FALSO
Il sistema è tempo variante.	VERO	FALSO

**1.2** Si scrivano le equazioni del sistema dinamico.

Firma:.....

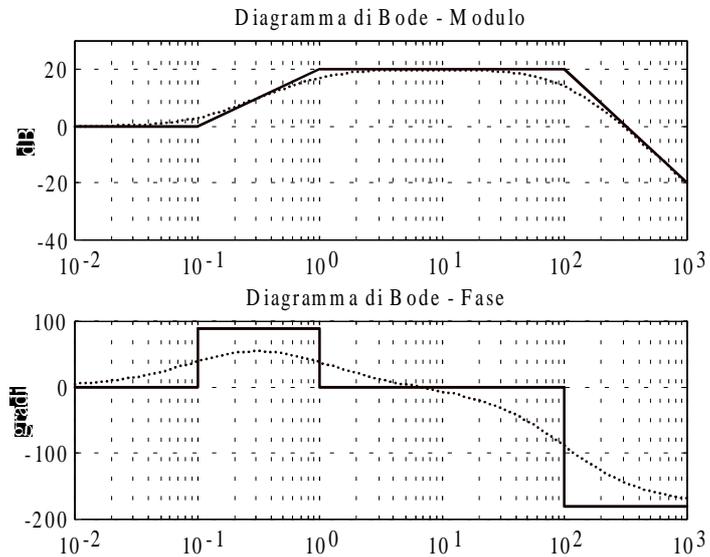
---

**1.3** Posto  $A_1 = 1$ ,  $A_2 = 1$ ,  $\alpha_1 = 1$ ,  $\alpha_2 = 2$ , si determinino eventuali punti di equilibrio del sistema corrispondenti all'ingresso costante  $u = \bar{u} = 2$ .

**1.4** Si discuta la stabilità degli eventuali stati di equilibrio determinati al punto precedente.

**Esercizio 2**

Un sistema dinamico presenta i diagrammi di Bode (esatti e asintotici) del modulo e della fase della risposta in frequenza riportati in figura:



**2.1** Si tracci il diagramma polare approssimato della risposta in frequenza.

**2.2** Sapendo che il sistema non presenta poli o zeri complessi, si determini un'espressione della funzione di trasferimento compatibile con i diagrammi riportati.

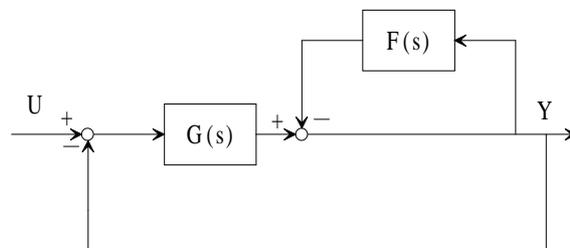
**2.3** Si determinino il valore iniziale e l'eventuale valore finale della risposta allo scalino unitario del sistema.

**2.4** Si determini, nel modo più rapido possibile, l'espressione, anche approssimata, dell'uscita a transitorio esaurito quando l'ingresso assume l'andamento:

$$u(t) = \sin(7t).$$

**Esercizio 3**

Si consideri il sistema dinamico descritto dal seguente schema a blocchi:



dove:

$$G(s) = \frac{1}{s+2}, \quad F(s) = \frac{2s+4}{s^2-1}.$$

**3.1** Si determini la funzione di trasferimento del sistema complessivo (da  $u$  a  $y$ ).

Firma:.....

---

**3.2** Si discuta la stabilità del sistema complessivo.

**3.3** Si dica, motivando la risposta, se il sistema complessivo è a fase minima o non minima.