

- 1) Sia  $G_a(s)$  la funzione di trasferimento d'anello di un sistema chiuso in retroazione negativa unitaria. Sapendo che fra le singolarità di tale funzione vi sono un solo polo nell'origine ed un solo polo nel semipiano destro del piano complesso, dire quale di queste affermazioni è corretta:
  - a) Il sistema ad anello chiuso è sicuramente asintoticamente stabile grazie alla presenza del polo nell'origine.
  - b) Il sistema ad anello chiuso non può mai essere asintoticamente stabile, data la presenza del polo di  $G_a(s)$  nel semipiano destro.
  - c) Il sistema ad anello chiuso è asintoticamente stabile se il numero di giri compiuti in senso orario da  $G_a(j\omega)$  attorno al punto  $(-1,0)$  al variare di  $\omega$  è pari a zero.
  - d) Il sistema ad anello chiuso è asintoticamente stabile se il numero di giri compiuti in senso orario da  $G_a(j\omega)$  attorno al punto  $(-1,0)$  al variare di  $\omega$  è pari a  $-1$  (cioè se  $G_a(j\omega)$  compie un giro antiorario attorno a tale punto).
- 2) Sia  $G_a(s)$  la funzione di trasferimento d'anello di un sistema chiuso in retroazione positiva unitaria. Sapendo che tale funzione non presenta poli nel semipiano destro del piano complesso, dire quale di queste affermazioni è corretta:
  - a) Il sistema ad anello chiuso è sicuramente asintoticamente stabile.
  - b) Il sistema ad anello chiuso non può mai essere asintoticamente stabile, a causa del segno positivo della retroazione.
  - c) Per valutare la stabilità del sistema ad anello chiuso, è sufficiente conoscere il numero di giri compiuti in senso orario da  $G_a(j\omega)$  attorno al punto  $(+1,0)$  al variare di  $\omega$ , purché tale numero sia ben definito.
  - d) Il sistema ad anello chiuso è asintoticamente stabile se il numero di giri compiuti in senso orario da  $G_a(j\omega)$  attorno al punto  $(-1,0)$  al variare di  $\omega$  è pari a zero.
- 3) Sia

$$G_a(s) = 3K \frac{(1+s)(1+s/2)}{(1-s)(1+s/15)(1+s/45)}$$

la funzione di trasferimento d'anello di un sistema chiuso in retroazione negativa. Analizzare le caratteristiche di stabilità del sistema retroazionato (mediante applicazione del criterio di Nyquist) per  $K$  pari a:  $-1$ ,  $-0.1$ ,  $0.1$ ,  $1$  e dire quale delle seguenti affermazioni è corretta:

- a) Il sistema retroazionato è stabile per  $K = -1$ ; presenta 1 polo instabile per  $K = -0.1$ ,  $1$ ; presenta 3 poli instabili per  $K = 0.1$ .
- b) Il sistema retroazionato è stabile per  $K = -0.1$ ,  $1$ ; presenta 1 polo instabile per  $K = -1$ ; presenta 2 poli instabili per  $K = 0.1$ .
- c) Il sistema retroazionato è stabile per  $K = -1$ ; presenta 1 polo instabile per  $K = -0.1$ ,  $1$ ; presenta 2 poli instabili per  $K = 0.1$ .
- d) Il sistema retroazionato è stabile per  $K = -0.1$ ,  $1$ ; presenta 1 polo instabile per  $K = -1$ ; presenta 3 poli instabili per  $K = 0.1$ .

**Risposte esatte**

Esercizio 1: risposta d)

Esercizio 2: risposta c)

Esercizio 3: risposta a)