

**Prova scritta di CONTROLLI AUTOMATICI – I Modulo**  
**5 giugno 2001**

**Problema 1**

Per il processo

$$P(s) = \frac{1}{(s+1)^2}$$

si progetti un controllore  $G(s)$  in uno schema a controreazione in modo da soddisfare le seguenti specifiche:

- a) errore a regime non superiore a  $1/\sqrt{10}$  per un riferimento a rampa unitaria;
- b) margine di fase non inferiore a  $30^\circ$ ;
- c) pulsazione di attraversamento prossima a 1 rad/sec.

Sviluppare la soluzione utilizzando i diagrammi di Bode.

**Problema 2**

Si consideri un sistema di controllo a retroazione unitaria in cui la funzione di trasferimento del ramo diretto vale

$$F(s) = k \frac{s^2 + 9}{(s^2 + 9s - 10)(s + 10)}$$

- a) Mediante il criterio di Nyquist, si studi la stabilità del sistema di controllo al variare di  $k$ ;
- b) Mediante il criterio di Routh, si determinino eventuali valori critici di  $k$ .
- c) Si scelga  $k$  in modo da garantire che il sistema di controllo sia asintoticamente stabile e, contemporaneamente, che l'errore a regime per un ingresso di riferimento a gradino unitario sia non superiore a 0.01.

**Tema**

Si definisca il concetto di astatismo rispetto a un disturbo e si ricavino le relative condizioni nel caso di sistemi a retroazione. In particolare, si spieghi per quale motivo non è conveniente collocare sul ramo diretto uno zero in  $s = 0$  a valle del punto di accesso del disturbo per ottenere astatismo.

[4 ore]