CONTROLLO DEI PROCESSI II

LAUREA TRIENNALE IN **INGEGNERIA INFORMATICA** – A.A. 2007/2008

III APPELLO 5 SETTEMBRE 2008

QUESITO A

- Si calcoli la *Z*-trasformata del segnale $x(k) = ka^{k-1}$ utilizzandone la definizione. Si verifichi il risultato applicando la proprietà della differenziazione della *Z*-trasformata.

QUESITO B

- Considerata la regione 0*ABCDE* nel piano s in Figura 1, con ω_s pulsazione di campionamento, si disegni la corrispondente regione nel piano *z*. In particolare, si calcoli con precisione la posizione in coordinate cartesiane dei punti 0, *A*, *B*, *C*, *D*, *E* nel piano *z*. Si assuma un periodo di campionamento pari a T = 0.5s.

QUESITO C

- Tra i seguenti periodi di campionamento si indichino, giustificando la risposta, quelli adeguati al sistema in Figura 2, con ZOH ricostruttore di ordine zero, e $D(z)$ regolatore proporzionale di guadagno pari a 15:

  1) $T = 0.1s$ 2) $T = 0.2s$ 3) $T = 0.5s$ 4) $T = 1s$

QUESITO D

- Con riferimento al sistema in Figura 2, ove $D(z)$=K·$G(z)$, scelto un periodo di campionamento pari a $T = 0.2s$, si determini il valore del guadagno K e si progetti una rete anticipatrice discreta $G(z)$ in modo da soddisfare le seguenti specifiche:

  – $e_v \leq 0.5$;
  – Margine di fase ≥ 55°.

  Suggerimento: Il diagramma di Bode della f.d.t. discreta $H_0G_p(z)$ è riportato in Figura 3.

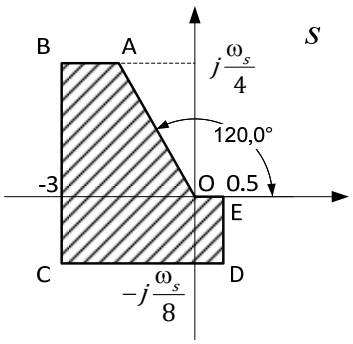


Figura 1

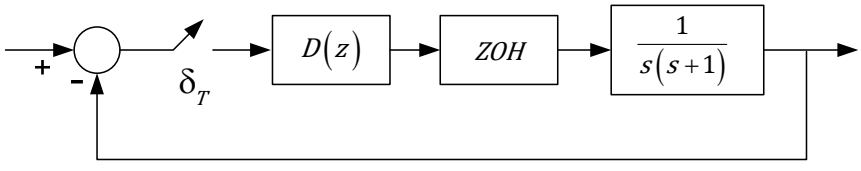


Figura 2

NOTE:

- *DURANTE LA PROVA SCRITTA NON E' CONSENTITO FARE USO DI LIBRI, APPUNTI O TABELLE DI ALCUN GENERE*
- *LA CHIAREZZA E L'ORDINE DELL'ELABORATO SARANNO OGGETTO DI VALUTAZIONE*
- *LA DURATA DELLA PROVA E' 2 ORE A PARTIRE DALLA CONSEGNA DELLA TRACCIA*

DIAGRAMMA DI BODE RELATIVO ALLA F.D.T. DISCRETA $H_0G_p(z)$ PER IL QUESITO D

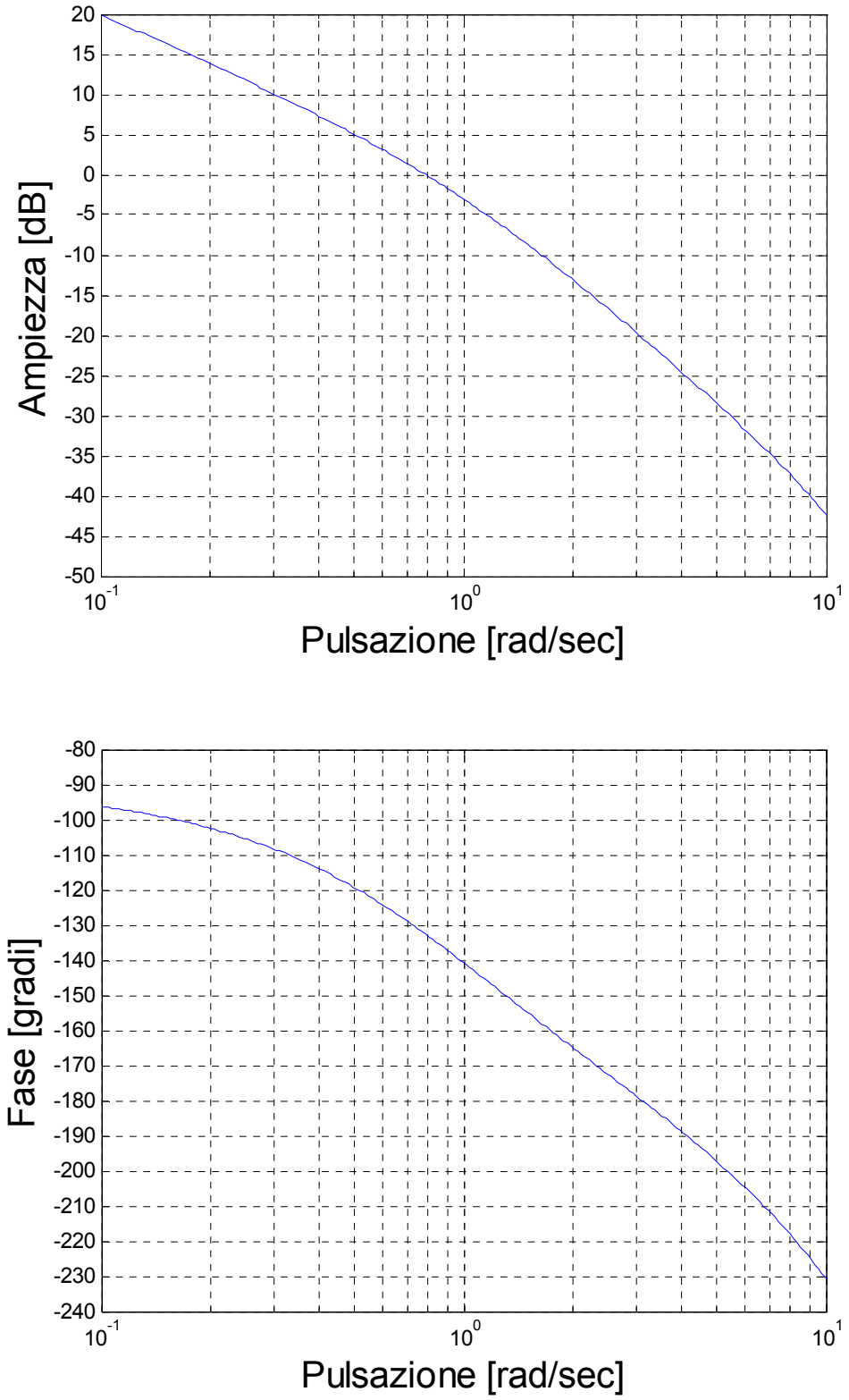


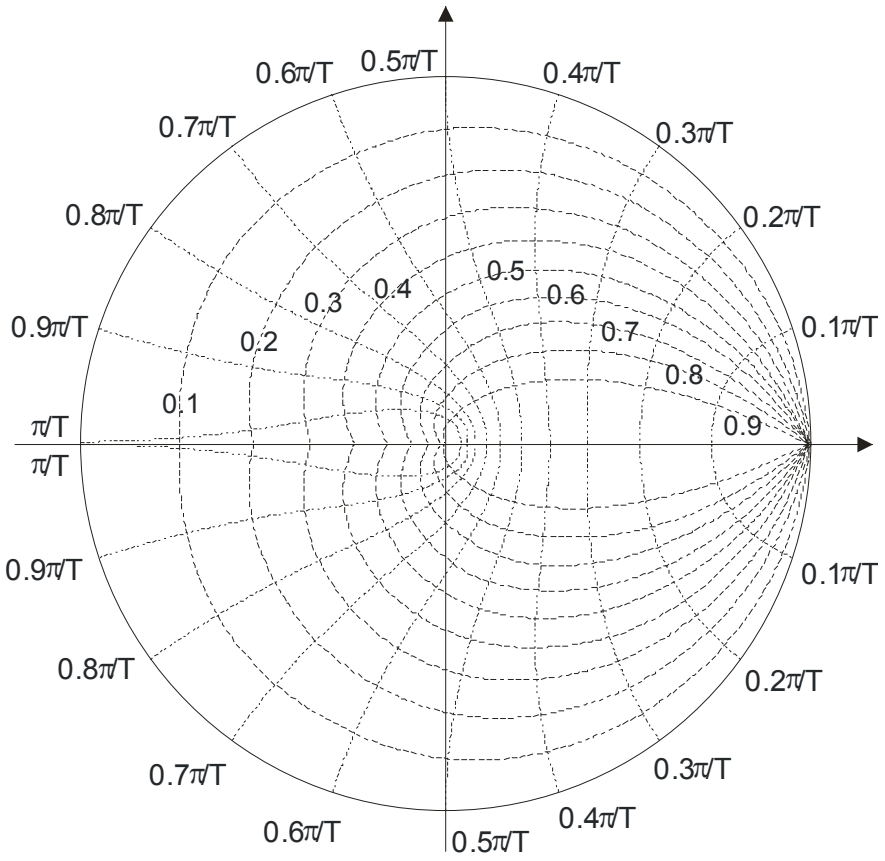
Figura 3

CONTROLLO DEI PROCESSI II

LAUREA TRIENNALE IN **INGEGNERIA INFORMATICA** – A.A. 2007/2008

III APPELLO 5 SETTEMBRE 2008

LUOGHI A δ E ω_n COSTANTI PER IL QUESITO B



CONTROLLO DEI PROCESSI II

LAUREA TRIENNALE IN **INGEGNERIA INFORMATICA** – A.A. 2007/2008

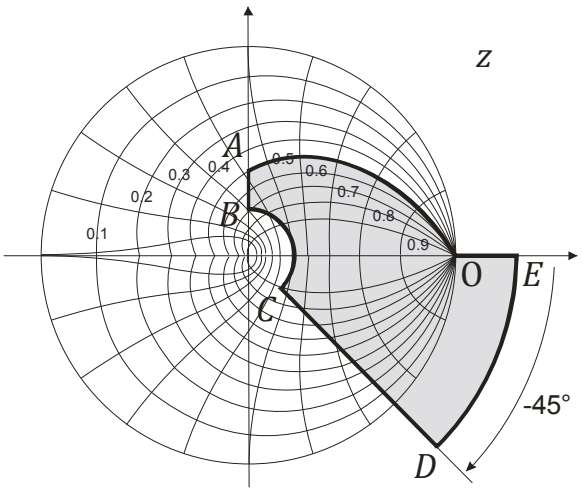
III APPELLO 5 SETTEMBRE 2008 - SOLUZIONI

QUESITO A

- $X(z) = \frac{z^{-1}}{(1-az^{-1})^2}$

QUESITO B

- $A_z = j0.404$
- $B_z = j0.223$
- $C_z = 0.158 - j0.158$
- $D_z = 0.908 - j0.908$
- $E_z = 1.284$
- $O_z = 1$



QUESITO C

- Sebbene i primi tre valori siano inferiori alla metà della costante di tempo più piccola del sistema, solo il periodo di campionamento $T = 0.1s$ garantisce l'asintotica stabilità del sistema in anello chiuso.

QUESITO D

- $K = 2$
- Posto $\alpha = 0.290$ e $\tau = 1.030$ si ha: $D(z) = 5.670 \cdot \frac{z-0.823}{z-0.498}$