



UNIVERSITÀ DI PISA  
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELLA INFORMAZIONE

Prova scritta di Teoria dei Segnali- **12/01/2017-Fila A**

**Esercizio 1.** E' dato un sistema LTI caratterizzato dalla risposta impulsiva

$$h(t) = -\frac{\cos(t)}{t}.$$

- 1) Si calcoli la risposta in frequenza del sistema e se ne faccia il grafico del modulo.
- 2) Il sistema del pt 1 viene messo in serie ad un filtro passa-basso ideale  $H_2(f)$  di banda  $B = \frac{3}{2\pi}$ . Si faccia il grafico del modulo della risposta equivalente  $H_{eq}(f)$  del sistema costituito da  $H(f)$  e  $H_2(f)$  in cascata.
- 3) All'ingresso del sistema totale  $H_{eq}(f)$  viene posto il segnale  $x(t) = e^{-t}u(t)$ . Si calcoli la trasformata di Fourier del segnale di uscita  $y(t)$  e la sua energia.

**Esercizio 2.** Sia dato il sistema LTI a tempo discreto con risposta in frequenza  $\bar{H}(f) = [2\sin^2(\pi fT) + \cos(4\pi fT)]e^{-j4\pi fT}$ .

- 1) Scrivere la funzione di trasferimento (in zeta) equivalente e la risposta impulsiva del sistema;
- 2) Scrivere l'equazione alle differenze e disegnare la forma canonica del sistema;
- 3) Calcolare la risposta  $y(n)$  del sistema al gradino unitario  $u(n)$  e farne il grafico.

**Esercizio 3.** Si verifichino le proprietà di linearità e tempo invarianza del sistema  $y(t) = 6tx^2(t)$