

PROVA SCRITTA DI TEORIA DEI SEGNALI del 11.1.11
(Ingegneria delle Telecomunicazioni)

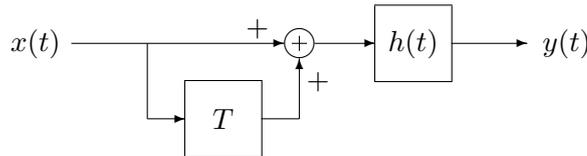
Tempo: 2 ore e mezza. E' consentito l'uso di libri ed appunti propri.

EX. 1 Si consideri un sistema LTI tempo continuo avente risposta armonica $H(f) = \frac{1}{1+(\pi f)^2}$.

1. Calcolare la banda monolaterale del sistema a 5 decibel;
2. trascurando le armoniche fuori banda, calcolare la risposta $y(t)$ del sistema al segnale periodico $x(t) = \sum_n (-1)^n \Pi(t - 2n) - \sin(\pi t/2)$;
3. valutare media, energia e potenza di $x(t)$.

EX. 2 Il segnale $x(t) = \sin(\pi t/T) + \cos(6\pi t/T + \pi/4)$ è posto in ingresso al sistema disegnato in figura, dove $h(t) = \text{sinc}(t/T)$.

1. Calcolare $R_x(\tau)$, la funzione di autocorrelazione di $x(t)$ e verificare che $R_x(0) \equiv P_x$;
2. determinare $y(t)$ e stabilire se $x(t)$ subisce distorsione di ampiezza e/o di fase nel passaggio attraverso il sistema (motivare la risposta).



EX. 3 Un sistema discreto è descritto dalla relazione ingresso/uscita:

$$y(n) = \sum_{k=-4}^2 ax(n-k)$$

1. Verificare che si tratta di un sistema LTI e valutarne la risposta impulsiva;
2. determinare a in modo che per $x(n) = u(n)$ la componente continua dell'uscita sia $y_{dc} = 1$;
3. con il valore di a calcolato prima, determinare la risposta al segnale $x(n) = (1/2)^n \mathcal{R}_3(n)$.