

PROVA SCRITTA DI TEORIA DEI SEGNALI del 24.7.09
(Ingegneria delle Telecomunicazioni)

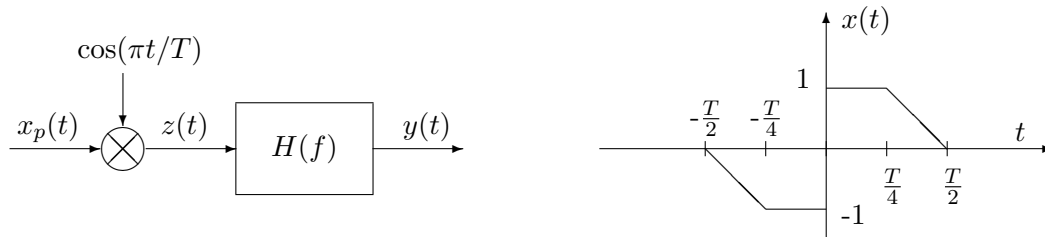
Tempo: 2 ore e mezza. E' consentito l'uso di libri ed appunti propri.

EX. 1 Con riferimento al segnale $x(t) = \text{sinc}(Bt) \sin(\pi Bt)$,

1. stabilire se è un segnale di energia o di potenza e calcolare energia o potenza, rispettivamente;
2. calcolare la sua funzione di autocorrelazione $R_x(\tau)$, e verificare che nell'origine coincide con l'energia o la potenza;
3. stabilire se è possibile ricostruirlo a partire dai suoi campioni estratti a passo $T = 1/f_C$, con $B \leq f_C \leq 2B$.

EX. 2 Con riferimento al sistema mostrato a sinistra nella figura, $x_p(t) = \sum_n x(t - nT)$ è un segnale periodico ottenuto come replica di passo T del generatore $x(t)$ mostrato a destra nella figura, mentre il filtro ha risposta armonica $H(f) = \Lambda(fT)$.

1. Utilizzando le proprietà della trasformata di Fourier, calcolare lo spettro del segnale $x_p(t)$;
2. determinare il segnale, $y(t)$, in uscita al filtro.



EX. 3 Si consideri il sistema LTI con risposta armonica, relativamente all'intervallo $[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}]$, definita come:

$$H(\nu) = \begin{cases} e^{-j3\pi\nu} & |\nu| < \frac{1}{8} \\ 0 & \text{altrove} \end{cases}$$

Calcolare l'uscita $y(n)$ corrispondente al segnale di ingresso $x(n) = \text{rep}_9 [R_2(n) * R_2(-n)]$, e determinare media, energia e potenza di $y(n)$.