

# Prova di Comunicazioni Numeriche

21 Febbraio 2013

**Es. 1** - Siano  $x(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} a(t - 9nT)$ , dove il segnale  $a(t)$  e' rappresentato in Fig. 1 e  $h(t) = \frac{1}{3T} \text{sinc}\left(\frac{t}{3T}\right)$ . Con riferimento alla Fig. 2, calcolare: a) Lo spettro  $X(f)$ ; b) L'espressione analitica dell'uscita  $y(t)$ ; c) La energia e la potenza di  $y(t)$ .

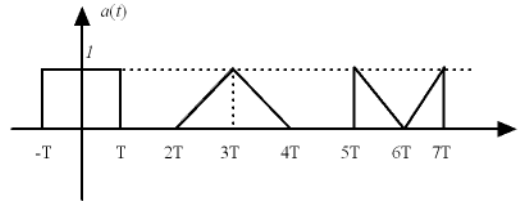


Fig. 1

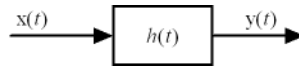


Fig. 2

**Es. 2** - Al ricevitore di Figura 3 è applicato il segnale PAM in banda base  $r(t) = \sum_i x[i]p(t - iT) + w(t)$  dove  $x[i]$  sono simboli indipendenti ed equiprobabili e appartengono all'alfabeto  $A = [0, 2]$ . Il rumore  $w(t)$  introdotto dal canale è Gaussiano a media nulla con densità spettrale di potenza  $S_w(f) = \frac{N_0}{2}$  e l'impulso trasmesso è definito come  $p(t) = 2B \text{sinc}(2Bt) + B \text{sinc}(Bt)$ . Il filtro in ricezione è  $H_r(f) = \text{rect}\left(\frac{f}{2B}\right)$ . La strategia di decisione è

$$\hat{x}[k] = \begin{cases} 0 & y[k] \leq \lambda \\ 2 & y[k] > \lambda \end{cases} \quad \text{con } \lambda = 1. \text{ Calcolare:}$$

- 1) L'energia media trasmessa per simbolo in un intervallo di segnalazione,  $E_s$
- 2) L'istante di campionamento ottimo per non avere ISI.
- 3) Calcolare la probabilità di errore,  $P_E(b)$ .

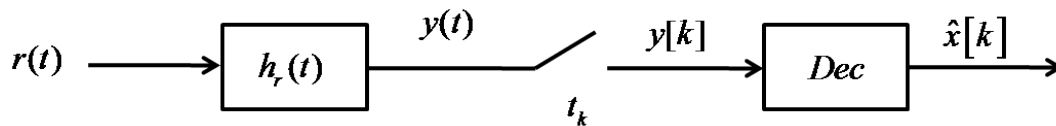


Fig. 3