



Corso di Laurea in Ingegneria Informatica  
**COMUNICAZIONI NUMERICHE – 05-07-10**

**Esercizio 1**

Facendo riferimento alla Fig. 1, siano  $x(t) = A \text{rect}\left(\frac{t}{2T}\right) \cos(2\pi f_0 t)$ ,  $w(t) = \sin(2\pi f_0 t + \varphi)$ ,  $h(t) = \text{rect}\left(\frac{t}{2T}\right)$  and  $p(t) = \text{rect}\left(\frac{t}{T}\right)$ . Calcolare: 1) La espressione analitica di  $z(t)$ , 2) La energia e potenza di  $z(t)$ .

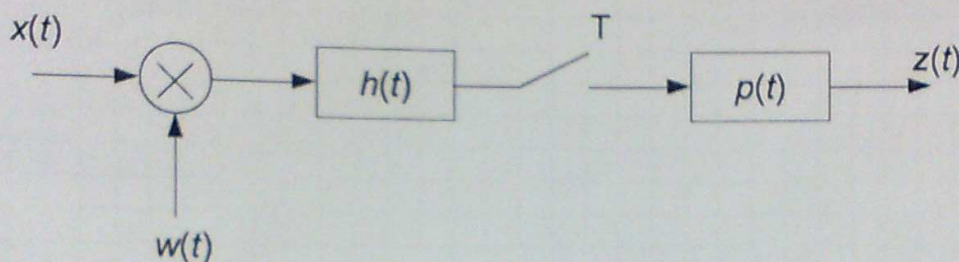


Fig. 1

**Esercizio 2**

Al ricevitore di Fig. 2 viene applicato il segnale  $r(t) = \sum_i a_i g_T(t - iT) \sin(2\pi f_0 t) + w(t)$  con  $f_0 \gg 1/T$ ,

simboli  $a_i$ , indipendenti ed equiprobabili, appartenenti all'alfabeto  $A \equiv [-1, +1]$ . Il rumore  $w(t)$  introdotto dal canale è Gaussiano, a media nulla, con densità spettrale di potenza

$$S_W(f) = \frac{N_0}{2} \left\{ \text{rect}\left(\frac{f - f_0}{2B}\right) + \text{rect}\left(\frac{f + f_0}{2B}\right) \right\} \quad \text{con } B \text{ banda dell'impulso trasmesso}$$

$g_T(t) = \cos\left(\frac{\pi t}{T}\right) \text{rect}\left(\frac{t}{T}\right)$ . Nell'ipotesi che la risposta impulsiva del filtro in ricezione sia

$$g_R(t) = \delta(t) + \frac{1}{3} [\delta(t - T) + \delta(t + T)] \quad \text{si calcoli:}$$

- 1) L'equivalente in banda base del ricevitore con dimostrazione analitica
- 2) La potenza media della componente di rumore all'uscita del filtro in ricezione  $g_R(t)$
- 3) I coefficienti delle prese dell'equalizzatore secondo il criterio ZF

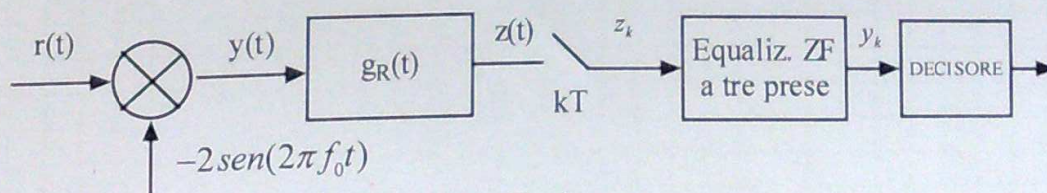


Fig. 2