Compito di Comunicazioni Elettriche del 12 Settembre 1995

Il segnale $x(t)$, in ingresso al ricevitore ASK non coerente riportato in figura, è descritto dalla seguente relazione:

$$x(t) = \sum_i a_i \; p(t - iT) \cos \omega_0 t.$$

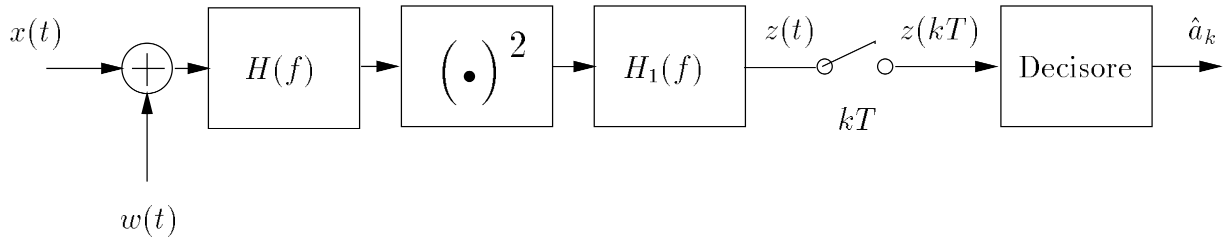
I simboli a_i sono indipendenti e possono assumere i valori 2 e 4 con uguale probabilità. L'impulso $p(t)$ ha trasformata continua di Fourier:

$$P(f) = \sqrt{T} \cos(\frac{\pi f T}{2}) \qquad \text{per } |f| \leq \frac{1}{T}.$$

Il filtro $H_1(f)$ è un filtro passa basso ideale che elimina le componenti a frequenza $2f_0$, mentre il filtro $H(f)$ è di tipo passa banda ed ha risposta impulsiva:

$$h(t) = 2p(t) \cos \omega_0 t$$

Il rumore $w(t)$ è gaussiano, bianco, con densità spettrale di potenza monolatera pari a η.



1. Si ricavi l'espressione del segnale $z(t)$ in ingresso al campionatore. A tale proposito si ritengano trascurabili le componenti quadratiche del rumore termico e si assuma $1/T \ll f_0$.

2. Si calcolino le medie e la varianze dei campioni $z(kT)$ condizionate al simbolo trasmesso.

3. Si scriva l'espressione della probabilità di errore in funzione della soglia λ del decisore e si calcoli il valore di λ che la rende minima.