Compito di Comunicazioni Elettriche del 3 Ottobre 1995

In un sistema di comunicazione PAM il segnale trasmesso è del tipo:

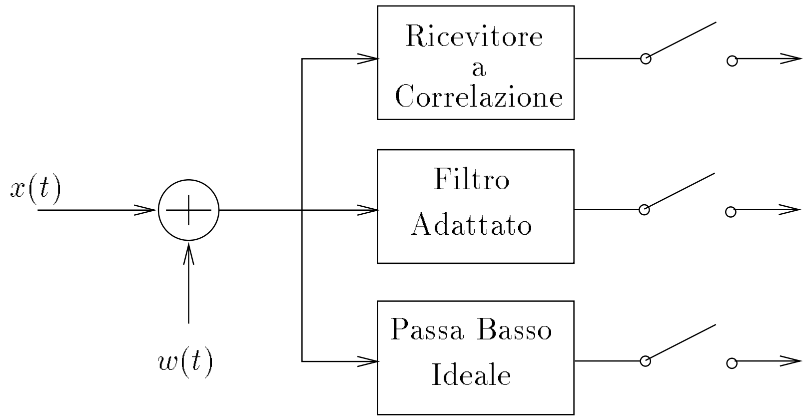
$$x(t) = \sum_i a_i \, g(t - iT)$$

dove:

$$g(t) = \begin{cases} \sin \pi t/T & \text{per } 0 \leq t \leq T \\ 0 & \text{altrove} \end{cases}$$

e i simboli a_i sono indipendenti e possono assumere i valori ± 1 con uguale probabilità.

Si vogliono confrontare le prestazioni dei tre ricevitori descritti in figura. In tutti e tre i ricevitori si assume che la soglia del decisore sia posta a zero e che il rumore $w(t)$ sia gaussiano bianco ed abbia densità spettrale di potenza bilatera pari a $N_0/2$.



1. Si disegni lo schema del ricevitore a correlazione impiegato nel primo ricevitore e se ne calcoli la probabilità di errore.

2. Si determini la risposta impulsiva e la risposta in frequenza del filtro adattato (causale) utilizzato nel secondo ricevitore e se ne disegni l'andamento qualitativo. Si verifichi l'assenza di interferenza intersimbolica agli istanti di campionamento e si calcoli la probabilità di errore confrontandola con quella al punto 1.

3. Si calcoli infine la probabilità di errore del terzo ricevitore supponendo che il filtro passa basso ideale abbia banda $B = 1.5/T$ corrispondente al primo zero della risposta in frequenza del filtro adattato di cui al punto 2.

   A tale proposito, si supponga che la banda del filtro sia sufficientemente grande da non distorcere il segnale.