

- 1) Il segnale all'ingresso del sistema di figura 1 è $x(t) = \sum_i a_i g_T(t - iT) + w(t)$ con $G_T(f) = \sqrt{T} \cos\left(\frac{\pi fT}{2}\right) \text{rect}\left(\frac{fT}{2}\right)$ (radice di coseno rialzato con roll off pari a 1). I simboli $a_i = \pm 1$ sono equiprobabili ed indipendenti e $w(t)$ è un processo di rumore gaussiano con $S_w(f) = \frac{N_0}{2} \text{rect}\left(\frac{fT}{8}\right)$. Si determini:

- L'espressione della risposta in frequenza del filtro in ricezione $G_R(f)$ in modo che
 1. non vi sia interferenza intersimbolica;
 2. si abbia il massimo SNR in uscita dal filtro in ricezione.
- Si calcoli la $P(e)$ (BER) nel caso in cui il ricevitore sia un comparatore a soglia $\lambda = -1$.

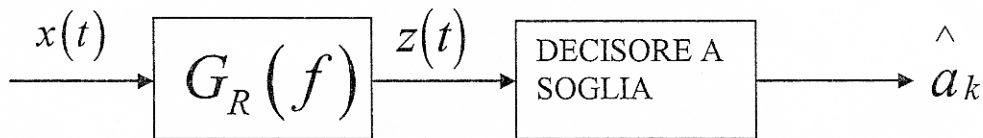


Figura 1

- 2) Un segnale $m(t)$ passa basso di banda $B = 8\text{KHz}$ e con distribuzione di ampiezza gaussiana (valor medio nullo e varianza $\sigma^2 = 16\text{ V}^2$), viene inviato ad un sistema PCM con codifica a $M = 8$ simboli. Se la dinamica del quantizzatore è $D = 14\text{ V}$ si calcoli:
- la frequenza di campionamento che garantisce un intervallo di guardia di 5 KHz ;
 - la probabilità di errore da sovraccarico;
 - Il numero massimo di cifre di codifica che consentono la trasmissione su un sistema numerico in banda base di banda di trasmissione $B_{tx} = 38\text{KHz}$;
 - Il massimo roll-off utilizzabile;
 - Il rapporto segnale-rumore di quantizzazione.
- 3) L'uso della codifica di Gray invece della codifica naturale in un sistema numerico di comunicazione consente la riduzione della BER (Bit Error Rate) a parità di rapporto segnale-rumore E_b/N_0 in ricezione? Si giustifichi la risposta.
- 4) Si spieghi il funzionamento del filtro adattato ed il modo in cui questo sistema minimizza la $P(e)$ in ricezione per un sistema di comunicazione binario in banda base.