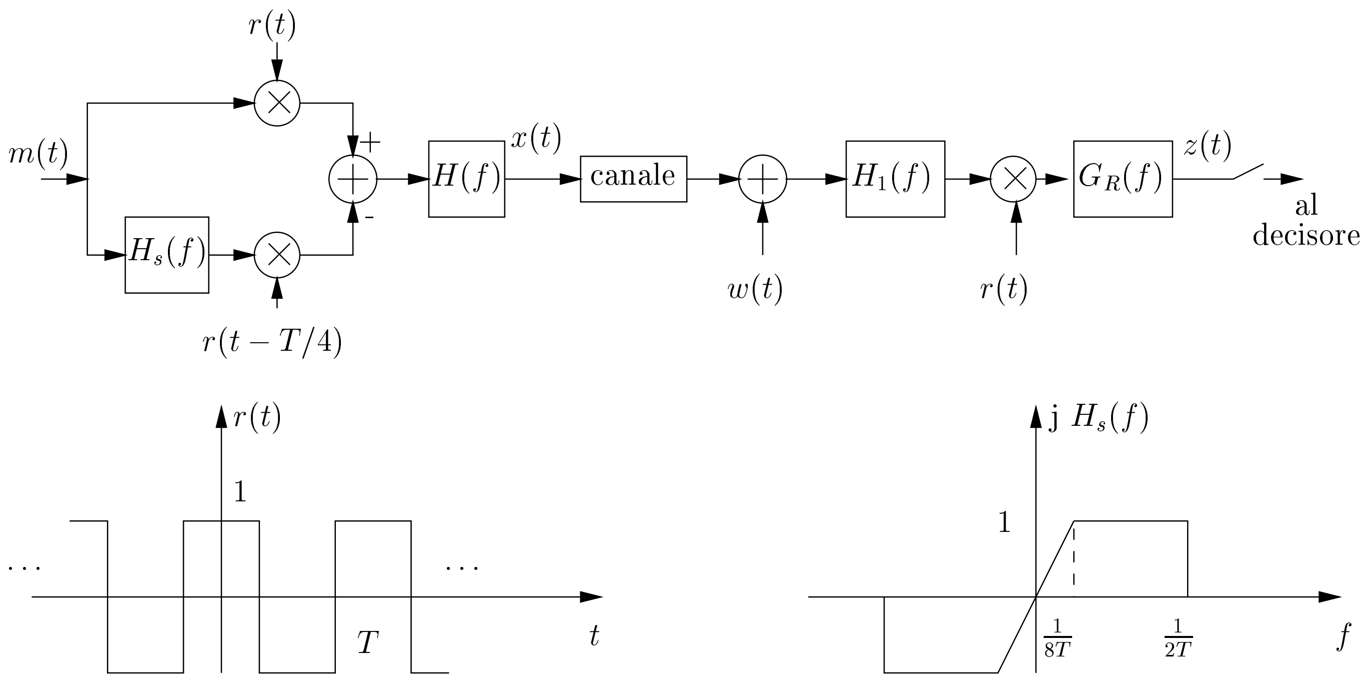
# Compito di Comunicazioni Elettriche del 12 Febbraio 1997

Nel sistema in figura, il segnale $m(t)$ è descritto dalla seguente equazione:

$$m(t) = \sum_i a_i \, p(t - iT)$$

dove $P(f) = \sqrt{T}\,\mathrm{rect}(fT)$ e dove i simboli $a_i$ possono assumere i valori +1 e -1 con probabilità 1/4 e 3/4 rispettivamente. La risposta in frequenza del filtro $H_s(f)$ è riportata in figura. Il filtro $H(f)$ è passa basso ideale di banda $2/T$ mentre il filtro di prerivelazione $H_1(f)$ è passa banda ideale nella banda del segnale $x(t)$. Il canale è ideale mentre il rumore $w(t)$ è gaussiano bianco con densità spettrale di potenza monolatera pari ad $\eta = 0.1\,\mathrm{V}^2/\mathrm{Hz}$. Il filtro di ricezione ha risposta in frequenza $G_R(f) = \sqrt{T}\,\mathrm{rect}(fT)$.




1. Si determini l'espressione del segnale trasmesso $x(t)$.
   Supponendo inoltre di trasmettere il singolo impulso $p(t)$, si disegni l'andamento qualitativo della trasformata continua di Fourier di $x(t)$ e si valuti la corrispondente occupazione di banda.

2. Si determini l'espressione del segnale $z(t)$ in uscita dal filtro di ricezione. Si valuti inoltre la densità spettrale di potenza e la potenza media della componente di rumore.

3. Si dimensioni la soglia del decisore in modo che la probabilità di errore sia minima e si calcoli la probabilità di errore.
   Si ricordi che per $x > 4$:

$$\mathrm{Q}(x) \approx \frac{1}{x\sqrt{2\pi}} \mathrm{e}^{-x^2/2}$$