

# Prova di Comunicazioni Numeriche

12 Aprile 2019

**Es. 1** - Sia dato lo schema elettrico in Fig. 1. Gli interruttori  $T_i$  hanno probabilit  di essere aperti pari a  $p=1/2$ . Calcolare: 1) La probabilit  che A e B siano connessi quando tutti gli interruttori sono indipendenti tra di loro e 2) La probabilit  che A e B siano connessi con la seguente differenza rispetto al caso precedente: quando  $T_1$  e' chiuso anche  $T_3$  e' chiuso.

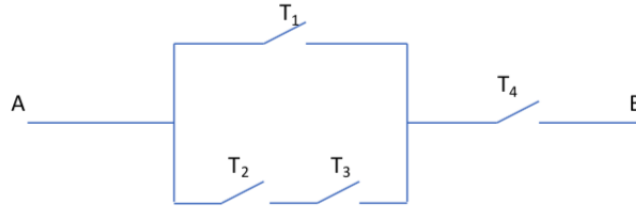


Fig. 1

**Es. 2** - In un sistema di comunicazione numerico QAM (Vedi Fig. 2 per la parte ricevente) il segnale trasmesso    $s(t) = \sum_k x_c[k] p(t - kT) \cdot \cos(2\pi f_0 t) - \sum_k x_s[k] p(t - kT) \cdot \sin(2\pi f_0 t)$ , dove i simboli  $x_c[k] \in A_c^s = \{-2, 2\}$  e  $x_s[k] \in A_s^s = \{-1, 1\}$  sono indipendenti ed con probabilit   $P(x_c = -2) = 2/3$ ,  $P(x_c = 2) = 1/3$ ,  $P(x_s = -1) = 1/2$  e  $P(x_s = 1) = 1/2$ . L'impulso sagomatore  $p(t)$  ha TCF pari a  $P(f) = \sqrt{|fT|} \text{rect}\left(\frac{fT}{2}\right)$ ,  $f_0 \gg \frac{1}{T}$ . Il canale di propagazione e' ideale e la DSP del rumore in ingresso al ricevitore e' bianco nella banda del segnale trasmesso con DSP pari a  $\frac{N_0}{2}$ . Il filtro in ricezione  $h_r(t) = p(t)$ . Sia per il ramo in fase che per il ramo in quadratura la soglia di decisione e'  $\lambda = 0$ . Calcolare: 1) L'energia media per simbolo trasmesso, 2) La potenza di rumore in uscita ai filtri in ricezione su entrambi i rami (in fase e quadratura,  $P_{n_{uc}}$  e  $P_{n_{us}}$ ) e 3) La probabilit  di errore sul simbolo dopo aver verificato l'assenza di ISI.

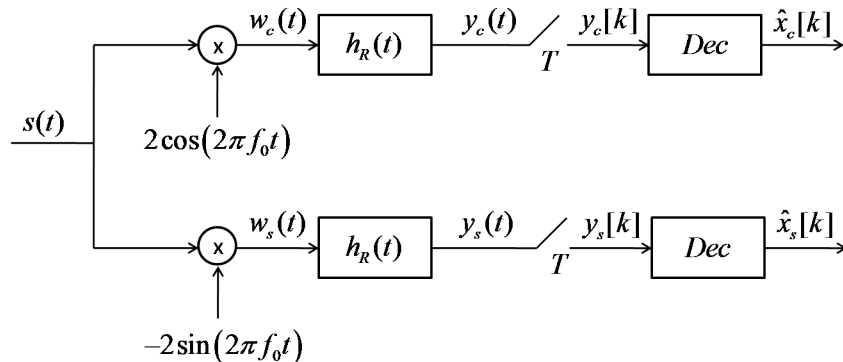


Fig.2