

## COMUNICAZIONE NUMERICHE

3 Aprile 2023

**Esercizio 1.** Un processo bianco Gaussiano  $X(t)$  con densità spettrale di potenza pari a  $N_0/2$  viene dato in ingresso ad un sistema lineare stazionario con risposta impulsiva  $h(t) = \exp(-t)u(t)$ . Si calcolino il valore medio e la densità spettrale di potenza del processo in uscita  $Y(t)$ . Si scriva inoltre la densità di probabilità della variabile aleatoria  $Y_0$  ottenuta campionando il processo  $Y(t)$  all'istante generico  $t_0$ .

**Esercizio 2.** In un sistema di comunicazione numerico PAM, il segnale trasmesso è

$$s(t) = \sum_k x[k]p(t - kT)$$

dove i simboli  $x[k] \in A_s = \{-1, 1\}$  sono indipendenti ed equiprobabili. L'impulso sagomatore è  $p(t) = 2B \text{sinc}^2(2Bt)$ ,  $T = 1/B$ . Il canale di propagazione ha risposta impulsiva  $c(t) = 4B \text{sinc}(4Bt)$  e la DSP del rumore in ingresso al ricevitore è  $S_n(f) = N_0/2$ . Il filtro in ricezione è un filtro passa basso ideale di banda  $2B$ . La soglia di decisione è  $\lambda = 0$ . Calcolare:

- L'energia media per simbolo trasmesso;
- La potenza di rumore in uscita al filtro in ricezione;
- La probabilità di errore sul simbolo.