

Teoria dei segnali B

(C. L. Ing. Elettronica-Informatica-Telecomunicazioni)

II sessione, 1^o appello - 13 giugno 2008

1) Calcolare la trasformata di Fourier del segnale

$$x(t) = \begin{cases} \cos(20\pi Ft) & \text{per } |t| < 1/F \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

con F costante assegnata. Si disegni il grafico del segnale e del suo spettro, facendo attenzione a che siano il più possibile in scala.

2) Il segnale $x(t) = \frac{2}{3}\text{sinc}^2(2Bt)$ entra in un sistema di campionamento ideale e ricostruzione che lavora a frequenza $f_c = 3B$.

a) Disegnare uno schema a blocchi del sistema, specificando la risposta in frequenza del filtro di ricostruzione;

b) Verificare se la condizione di Nyquist è soddisfatta;

c) Fornire l'espressione analitica del segnale in uscita dal filtro di ricostruzione, disegnandone lo spettro.

3) Il processo $X(t)$ è un rumore bianco, gaussiano e a media nulla, con densità spettrale di potenza $P_X(f) = K$. Il processo $X(t)$ transita in un filtro con risposta impulsiva $h(t) = \delta(t) - 2B_H\text{sinc}(2B_Ht)$, producendo in uscita il processo $Y(t)$. Determinare la probabilità che ad un dato istante t_1 , il valore di $Y(t_1)$ superi quello di $X(t_1)$, ovvero, detto $Z(t) = Y(t) - X(t)$, determinare $P\{Z(t_1) \geq 0\}$.