Esame di Teoria dei Segnali – Prova scritta del 14/02/00

Candidato.. Matr. ....

Esercizio 1

Si consideri il segnale di energia $y(t) = 2[\mathrm{sinc}(\pi W t)]^2$, che viene prima campionato con frequenza di campionamento f_c=2W e poi filtrato dal filtro passa-banda con risposta impulsiva

$$h(t) = 2W\mathrm{sinc}(\pi W t)\cos(7\pi W t)$$

Si calcolino le componenti analogiche di bassa frequenza, rispetto alla frequenza f_o=7W/2 del segnale z(t) all'uscita del filtro.

Esercizio 2

Calcolare la potenza dell'onda PAM ergodica

$$y(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} A_k \mathrm{sinc}[\pi B(t - KT + \theta)], \text{ con } B = 1/T$$

in cui i simboli A_k sono variabili aleatorie statisticamente indipendenti tra loro e da θ ed assumono con eguale probabilità i valori (-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3).

Esercizio 3

Sia assegnata la variabile aleatoria bidimensionale (X,Y) con funzione densità di probabilità congiunta:

$f_{XY}(x,y)=K$ per $(x-1)<y<-(x-1)$ e $0<x<1$
$f_{XY}(x,y)=K$ per $-(x+1)<y<(x+1)$ e $-1<x<0$
$f_{XY}(x,y)=0$ altrove

Dopo aver calcolato il valore di K, si determini la probabilità che la nuova variabile aleatoria $W=X^2+Y^2$ sia maggiore di 1/4.

Esercizio 4

Presentare brevemente l'approccio frequentistico e quello assiomatico della teoria della probabilità, mettendo in evidenza le relative differenze e proprietà.

Esercizio 5

Spiegare cosa si intende per Trasformata di Fourier (TdF) in senso limite e determinare la TdF di un generico segnale periodico.