

**TEORIA DEI SEGNALI/TELECOMUNICAZIONI 2**

Proff. F. Palmieri, P. Salvo Rossi

**Esame scritto**

lunedì 14 marzo 2011

1. Si consideri il seguente segnale

$$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \left[ \Pi \left( \frac{3}{2} \frac{t}{T} - \frac{3}{2} k \right) + 2\Pi \left( 3 \frac{t}{T} - 3k \right) \right]. \quad (1)$$

- (a) Schizzare il segnale;
- (b) Calcolare energia e potenza;
- (c) Valutare la trasformata di Fourier e schizzarne l'andamento approssimativo;
- (d) Considerare la sequenza  $x[n]$  risultato del campionamento ideale di  $x(t)$  a frequenza di campionamento  $f_c = T/6$  con  $T = 1$  e valutare la Trasformata Discreta di Fourier (DFT) su  $x[n], n = 0, \dots, 5$  (si assuma che l'impulso rettangolare sia continuo a destra sulle discontinuità).
- (e) Valutare il risultato della convoluzione lineare di  $x[n]$  con la sequenza  $h[n] = \frac{1}{2}(\delta[n] + \delta[n - 1])$  (si consiglia il metodo grafico).

2. Si consideri il processo aleatorio

$$X(t) = a \cos 2\pi f_0 t + B \sin(2\pi f_0 t + \theta), \quad (2)$$

dove  $B$  e  $\theta$  sono due variabili aleatorie indipendenti. (a) Studiare stazionarietà, autocorrelazione e spettro di potenza per variabili  $B$  e  $\theta$  distribuite rispettivamente secondo le pdf  $f_B(b) = N(b; 0, \sigma_B^2)$ ,  $f_\Theta(\theta) = U(0, 2\pi)$ .

(b) Ripetere parte (a) per variabile  $B$  distribuita secondo una pdf uniforme in  $[0, m]$ .