

**TEORIA DEI SEGNALI/TELECOMUNICAZIONI 2**

Proff. F. Palmieri

**Esame scritto**

13 gennaio 2012

1. Si consideri il seguente segnale

$$x(t) = 1 - \sum_{k=-\infty}^{\infty} 2\Lambda\left(\frac{t}{5} - k\right) \quad (1)$$

- (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  $f_c = 2/5$  Hz. C'è aliasing nella sequenza campionata?
- (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).
- (f) Valutare la DTFT di  $h[n]$  e discutere se si tratta di un filtro passa-basso o passa-alto.

2. Si consideri il processo aleatorio

$$X(t) = A - b \cos(2\pi f_0(t + \Delta)), \quad (2)$$

dove  $A$  e  $\Delta$  sono due variabili aleatorie indipendenti  $b$  e  $f_0$  sono delle costanti.

- (a) Studiare stazionarietà, autocorrelazione e spettro di potenza di  $x(t)$  per variabili  $A$  e  $\Delta$  distribuite rispettivamente secondo le pdf  $f_A(a) = N(a; \mu, \sigma_A^2)$ ,  $f_\Delta(\delta) = U(-\frac{1}{2f_0}, \frac{1}{2f_0})$ .
- (b) Ripetere parte (a) per variabile  $A$  distribuita secondo la pdf  $f_A(a) = U(0, B)$  e  $\Delta$  costante.