

Corso di  
**TEORIA DEI SEGNALE**  
a.a. 2014/2015

**Seconda prova parziale**  
20/1/2015

Tempo disponibile: 2h 15m

**Quesito B79**

Un segnale  $x(t)$  avente spettro  $X(f) = \Pi(f/2B) e^{-j(\pi/4) \operatorname{sgn} f}$  (Trasformata di Fourier) viene sottoposto a campionamento ideale e ricostruzione con frequenza di campionamento  $f_c$ .

- Si disegni lo schema a blocchi del sistema di campionamento e ricostruzione.
- Si dica quale sia il valore minimo di  $f_c$  che consenta la ricostruzione del segnale senza distorsioni.
- Detto  $y(t)$  il segnale che si trova in uscita a detto sistema di campionamento e ricostruzione, assunto per  $f_c$  il valore  $f_c = (3/2)B$  si trovi lo spettro  $Y(f)$  del segnale di uscita e se ne traccino i diagrammi di modulo e argomento.

**Quesito A101**

Una variabile aleatoria  $Y$  è ottenuta da una variabile aleatoria  $X$  mediante la trasformazione  $Y = g(X)$ . La densità di probabilità  $f_X(x)$  sia uniforme fra  $-3$  e  $+1$  e la funzione  $g(x)$  sia:

$$g(x) = (1 - x^2/4) \cdot \Pi(x/4).$$

- Si traccino i grafici di  $g(x)$  e di  $f_X(x)$ .
- Si trovi l'espressione della densità  $f_Y(y)$  e se ne tracci un grafico.

**Quesito B80**

Si consideri il processo parametrico:

$$Y(t) = a \cos(2\pi X t)$$

dove  $X$  è una variabile aleatoria uniformemente distribuita fra  $-1$  e  $1$  ed  $a$  una costante positiva.

- Si traccino su un unico grafico le realizzazioni del processo corrispondenti ai seguenti valori di  $X$ :  $X = 0$ ,  $X = 1/6$ ,  $X = 1/2$ ,  $X = 1$ , usando per le scisse la scala: 1 quadretto =  $1/8$  e limitando la rappresentazione all'intervallo  $-3/2 < t < 3/2$ . Per le ordinate si usi la scala: 1 quadretto =  $a/4$ .
- Si trovi il valor medio  $\eta_Y(t)$  del processo e se ne tracci un grafico (con le stesse scale del punto a), ma in una diversa figura).
- Si scriva l'espressione analitica della densità di probabilità del 1° ordine del processo per  $t = 0$ , ossia  $f_Y(y; 0)$ , e se ne tracci il grafico.
- Si dica quale sia il valore della varianza del processo nell'istante  $t = 0$ , ossia  $\sigma_Y^2(0)$ .