

**Teoria dei segnali**  
**Prova scritta 10 settembre 2013**

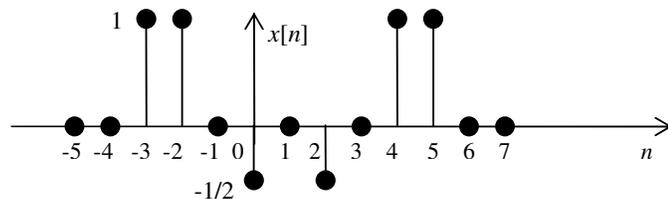
- 1) Si determinino tutti valori di:  $\left(\frac{2+i}{i} + i\right)^{1/6}$
- 2) Un sistema lineare tempo discreto risponde all'impulso  $\delta[n-k]$  con la funzione  $h[n, k] = k\delta[n-k]$ .  
Tale sistema è tempo invariante?  
Calcolare la risposta al segnale  $x[n] = 3^n (u[n] - u[n-5])$ .

- 3) Sia  $X(e^{j\Omega})$  la trasformata di Fourier del segnale  $x[n]$  rappresentato in figura. Senza calcolare esplicitamente  $X(e^{j\Omega})$  determinare (basta applicare le regole di trasformazione):

a)  $X(e^{j0})$ ,

b)  $\int_{-\pi}^{\pi} X(e^{j\Omega}) d\Omega$ ,

c)  $X(e^{j\pi})$ .



- 4) La funzione di trasferimento di un sistema LTI tempo discreto ha un doppio zero in  $z = 0$ , un polo  $z = -1/3$  e un polo in  $z = 1/2$ . Si sa che il sistema è stabile, e che la sua risposta impulsiva vale 2 in  $n = 0$ . Determinare la risposta impulsiva e la risposta al gradino unitario.
- 5) Si consideri un dado equilibrato. Si lanci il dado due volte. Qual è la probabilità che la seconda uscita sia maggiore della prima?
- 6) La generica realizzazione di un processo aleatorio è data da:  $x(t) = \text{rect}(t - \alpha)$ ,

in cui  $\alpha$  è una variabile aleatoria con densità di probabilità  $p(\alpha) = \frac{1}{2}e^{-|\alpha|}$ .

Calcolare il valor medio del processo per  $t=0$  (tracciare alcune realizzazioni; quali sono i valori possibili in  $t=0$ , e qual è la loro probabilità?).