

**PROVA SCRITTA DI LABORATORIO DI TELECOMUNICAZIONI del 15.6.10**  
**(Ingegneria delle Telecomunicazioni)**

**Tempo: 2 ore. NON è consentito l'uso di materiale didattico e appunti propri.**

**EX. 1** Si consideri il seguente segnale tempo discreto:

$$x(n) = \begin{cases} |n - 2| & 2 \leq |n| \leq 4 \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

Scrivere il codice matlab per

1. generare e rappresentare graficamente il segnale  $x(n)$ ;
2. generare e rappresentare graficamente il segnale  $y(n) = x[n/3]$ ;
3. generare e rappresentare graficamente il segnale  $z(n) = x(-n) + y(n - 2)$ .

**EX. 2** Si consideri il seguente legame ingresso-uscita:

$$y(n) = \sum_{k=3}^6 \left(\frac{1}{3}\right)^k x(n - k)$$

1. Verificare che il sistema è tempo invariante rappresentando su di uno stesso grafico l'uscita,  $y'(n)$ , corrispondente ad un ingresso traslato di 6 e  $y(n - 6)$  quando  $x(n) = \mathcal{R}_4(n)$ ;
2. determinare e rappresentare graficamente la risposta impulsiva,  $h(n)$ .

**EX. 3** Si consideri il segnale  $y(n) = s(n) + i(n)$ , dove  $s(n) = \cos(2\pi\nu_0 n)$ , con  $\nu_0 = 5/24$ , è una sinusoidale, mentre  $i(n) = \text{rep}_{12}[\mathcal{R}_2(n) + \mathcal{R}_2(n - 4)]$  per  $0 \leq n \leq 99$  è un disturbo additivo. Si vuole elaborare il segnale con un sistema LTI con risposta impulsiva  $h(n) = \frac{1}{2}\delta(n) - \frac{1}{2}\delta(n - 12)$

1. rappresentare graficamente lo spettro di ampiezza e di fase di  $h(n)$  e verificare che lo spettro si annulla per  $\nu = k/12$  con  $k$  intero e che per  $\nu = 5/24$  vale 1;
2. filtrare nel dominio della frequenza il segnale  $y(n)$  e mostrare l'andamento del segnale filtrato nel dominio del tempo, verificando che risulta essere circa uguale al segnale utile.