

**ASB/MASB 4/4/13 Test 1.**

**Esercizio 1 (12 punti)** Si consideri il seguente segnale a tempo continuo

$$s(t) = s_1(t) \otimes \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \delta(t - Tk) \quad \text{dove} \quad s_1(t) = \cos\left(2\pi \frac{t}{T}\right) \text{rect}\left(\frac{t-T/4}{T/2}\right)$$

- Fare il grafico del segnale  $s(t)$  nel dominio del tempo per  $t$  compreso tra  $-3T$  e  $3T$
- Calcolare lo sviluppo in serie di Fourier del segnale  $s(t)$  e fare il grafico modulo e fase dei coefficienti per  $n$  compreso tra  $-3$  e  $3$
- Ricostruire l'andamento nel tempo del segnale ottenuto considerando le componenti con  $|n| < 4$
- Sovrapporre al grafico di  $s(t)$  il grafico del segnale ricostruito utilizzando la sola componente fondamentale
- Discutere le differenze in frequenza e nel tempo tra il segnale precedente e quello che si ottiene considerando  $s_1(t) = \cos\left(2\pi \frac{t}{T} - \frac{\pi}{2}\right) \text{rect}\left(\frac{t-T/2}{T}\right)$

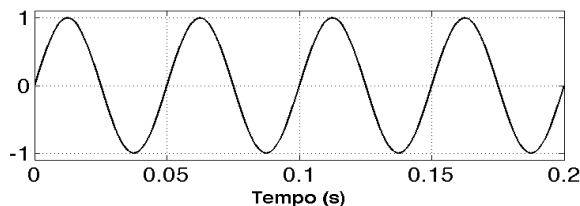
**Esercizio 2 (12 punti)** Si consideri il sistema tempo discreto regolato dalla seguente equazione alle differenze

$$y[n] = x[n] + bx[n - 2] + x[n - 4] \quad \text{con } b \text{ reale}$$

- Discutere la stabilità del sistema
- Fare il grafico della risposta impulsiva
- Calcolare la risposta in frequenza
- Scegliere un valore di  $b$  in modo che il sistema sia di tipo passa banda (*nella formulazione originale era passa basso: ciò però ha creato qualche difficoltà*) e fare il grafico del modulo della risposta in frequenza per tale valore
- Si calcoli l'uscita nel tempo (lasciando  $b$  generico) quando in ingresso sono presenti le sequenze
  - 1)  $x[n] = 2 + \cos[\pi n/4]$
  - 2)  $x[n] = \delta[n] + \delta[n - 1]$

**Esercizio 3 (6 Punti)**

Si consideri il seguente segnale periodico (ne viene rappresentato un segmento)



Se volessimo campionare correttamente il segnale qual è la frequenza di campionamento minima?

- A.  0.1                      B.  20                      C.  80                      D.  40

Si consideri il seguente segnale periodico  $s(t) = \sum_{h=-2}^{h=+2} S_h e^{j2\pi h t/8}$ , se volessimo campionare correttamente il segnale quale sarebbe il massimo passo di campionamento utilizzabile?

- A.  1 s                      B.  2 s                      C.  4 s                      D.  8

Si consideri il seguente segnale reale  $s(t) = \text{sinc}(30t)\cos(240\pi t)$ , dire qual è la frequenza di campionamento utilizzabile secondo il campionamento di tipo passa banda.

- A.  67.5                      B.  60                      C.  150

Si consideri il seguente segnale reale  $s(t) = \cos(12\pi t)$ , nel caso di campionamento con  $T=0.2$  quale componente frequenziale mi aspetto di trovare dall'analisi della sequenza risultante?

- A.  1 Hz                      B.  2 Hz                      C.  0 Hz