

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 $s_1(t) = \cos\left(2\pi \frac{t}{T} - \frac{\pi}{2}\right) \text{rect}\left(\frac{t-T/2}{T}\right)$

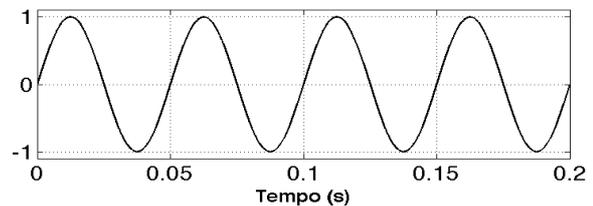
Esercizio 2 (12 punti) Si consideri il sistema tempo discreto regolato dalla seguente equazione alle differenze

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

- 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