

**ASB/MASB 16/01/14 Test 1.****Esercizio 1 (12 punti)** Si consideri il seguente segnale a tempo continuo

$$s(t) = \text{sinc}(2t)\cos(10\pi t)$$

- fare il grafico del segnale  $s(t)$  nel dominio del tempo
- determinare la frequenza di campionamento minima del segnale
- fare il grafico della sequenza ottenuta campionando tale segnale

Discutere la relazione tra trasformata del segnale  $s(t)$  e quella della sequenza ottenuta dal punto di vista teorico. Fare il grafico della trasformata della sequenza ottenuta. Se possibile evidenziare la relazione con la trasformata del segnale a tempo continuo.

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

$$y[n] = x[n] + bx[n - 1] + x[n - 2]$$

con  $b$  coefficiente reale.

- Fare il grafico della risposta impulsiva del sistema
- Discutere la stabilità del sistema
- Studiare il comportamento del sistema al variare di  $b$ , in particolare:

- a) determinare il valore di  $b$  per il quale il sistema ha il massimo della risposta in frequenza alla frequenza  $f=0$
- b) determinare il valore di  $b$  per il quale il sistema ha il massimo della risposta in frequenza alla frequenza  $f=fc/2$
- c) determinare il valore di  $b$  per il quale il sistema ha il minimo della risposta in frequenza in corrispondenza di  $fc/4$
- d) determinare per quali valori di  $b$  gli zeri risultano complessi coniugati.

Determinare andamento modulo e fase della risposta in frequenza nel caso a) e farne il grafico

**Esercizio 3 (6 Punti)**Dato un segnale a tempo continuo immaginario puro, dire quale tra le seguenti proprietà viene soddisfatta dalla TCF di tale segnale  $S(f)$ 

- A.   $\angle S(f) = \angle S(-f)$       B.   $\angle S(f) = \pi - \angle S(-f)$       C.   $\angle S(f) = -\angle S(-f)$

Si consideri il seguente segnale reale  $s(t) = e^{-t}u(t) + 5$ , dire se tale segnale è

- A.  potenza finita ed energia infinita      B.  a potenza finita e energia infinita  
C.  potenza nulla ed energia finita

Si consideri il segnale  $s(t) = \cos(2\pi t)$  e si confronti con il segnale  $s_2(t) = \begin{cases} 0.5 & \text{se } s(t) \geq 0.5 \\ s(t) & \text{se } s(t) < 0.5 \end{cases}$ 

Dire quali tra le seguenti affermazioni è vera

- A.  le componenti per  $f=0$  di  $s_2(t)$  e  $s(t)$  sono identiche  
B.  la componente per  $f=0$  di  $s_2(t)$  è inferiore a quella di  $s(t)$   
C.  la componente per  $f=0$  di  $s_2(t)$  è superiore a quella di  $s(t)$

Dire quali tra le seguenti affermazioni è vera

- A.  il segnale  $s_2(t)$  può essere ricavato da  $s(t)$  come uscita di un sistema LTI  
B.  il segnale  $s_2(t)$  può essere ricavato da  $s(t)$  come uscita di un sistema tempo invariante non lineare  
C.  il segnale  $s_2(t)$  può essere ricavato da  $s(t)$  come uscita di un sistema tempo variante lineare

Dire quali tra le seguenti affermazioni è vera

- A.  per descrivere  $s_2(t)$  servono infinite componenti frequenziali  
B.  per descrivere  $s_2(t)$  serve lo stesso numero di componenti utili per  $s(t)$  più una componente  
C.  per descrivere  $s_2(t)$  serve un numero doppio di componenti rispetto a quelle utili per  $s(t)$