

**ASB/MASB 24/02/14 Test 1.**

**Esercizio 1 (12 punti)** Si consideri il seguente segnale  $y(t) = \cos(2\pi t)e^{-\alpha|t|}$

- si faccia il grafico di tale segnale per t compreso tra -5 e 5 per il valore di  $\alpha=1$
- si calcoli la Trasformata Continua di Fourier di tale segnale in modulo e fase
- si faccia il grafico del modulo della TCF del punto precedente
- discutere cosa succede al segnale nel tempo ed in frequenza al variare di  $\alpha$
- discutere possibili strategie di campionamento del segnale e problematiche ad esso collegate a questo riguardo cosa cambierebbe se si considerasse quale banda del segnale l'intervallo di frequenze all'interno del quale l'ampiezza del modulo della trasformata è compresa tra il valore massimo e 0.1 volte il valore massimo? (in questo caso considerare  $\alpha=1$ )

**Esercizio 2 (12 punti)** Si consideri la sequenza periodica data dalla seguente equazione

$$y[n] = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} g[n - k6]$$

dove  $g[n] = u[n] - u[n - 3]$ .

Si progetti un filtro FIR tale che vengano azzerate in uscita le componenti armoniche di  $y[n]$  superiori alla fondamentale.

A tale scopo, si considerino solo le componenti frequenziali di tale sequenza che sono diverse da zero.

Fornire di tale filtro:

- risposta impulsiva
- funzione di trasferimento
- equazione alle differenze
- risposta in frequenza

**Esercizio 3 (6 punti)**

Sia  $s[n]$  una sequenza di 6 campioni ottenuti con una frequenza di campionamento pari a 10 Hz. Si indichi quale tra le seguenti rappresenta la corretta taratura dell'asse frequenziale utilizzabile applicando la TDF senza zero padding alla sequenza.

- A.  [-30 -20 -10 0 10 20]
- B.  [-5.0000 -3.3333 -1.6667 0 1.6667 3.3333]
- C.  [-4.1667 -2.5000 -0.8333 0.8333 2.5000 4.1667]

Quale delle seguenti operazioni permette di risolvere in frequenza due componenti frequenziali a distanza  $df$  presenti nel segnale

- A.  aumento del tempo di osservazione ad un valore superiore a  $1/df$
- B.  operazione di zero padding con un numero di campioni tale da ottenere un valore opportuno di  $1/(N \cdot T_c)$  dove  $T_c$  è il tempo di campionamento
- C.  variazione del tempo di campionamento  $T_c$  in modo da ottenere un valore opportuno di  $1/(N \cdot T_c)$  dove  $N$  è il numero di campioni

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

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

Si consideri il segnale  $s(t) = \cos(2\pi t)$  e si confronti con il segnale  $s_2(t) = \begin{cases} 0.1 & \text{se } s(t) \geq 0.1 \\ -0.1 & \text{se } s(t) < -0.1 \end{cases}$

Dire quali tra le seguenti affermazioni è vera

- A.  le componenti per  $f=1\text{Hz}$  di  $s_2(t)$  e  $s(t)$  sono identiche
- B.  la componente per  $f=1\text{Hz}$  di  $s_2(t)$  è inferiore a quella di  $s(t)$
- C.  la componente per  $f=1\text{Hz}$  di  $s_2(t)$  è superiore a quella di  $s(t)$