30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	0

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z-z_1)(z-z_2)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - 2^4 x[n-4] + 2y[n-1]$$

Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ è anticausale.

B) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

C) Si ha $h[n] = 2^n u[n]$

D) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n \leq 3$.

Esercizio 3. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

B) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN}\frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN}\frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 4. **(1.5 Punti.)** Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^3/(z-0.1)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema è causale.

C) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	1

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z-z_1)(z-z_2)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1z_2}{p_1p_2p_3}$

B) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1z_2}{p_1p_2p_3}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^3/(z-0.1)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale.

Esercizio 3. 2 (Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sin(\pi fT)\frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\sin(\pi fT)\frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\sin(\pi fT)\frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sin(\pi fT)\frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 4. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - 2^4 x[n-4] + 2y[n-1]$$

Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) Si ha $h[n] = 2^n u[n]$

B) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n \leq 3$.

C) $h[n]$ è anticausale.

D) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	2

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z-z_1)(z-z_2)(z-z_3)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)(z-p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1z_2z_3}{p_1p_2p_3p_4}$

C) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1z_2z_3}{p_1p_2p_3p_4}$

D) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = [z^2/(z-0.3)] + z^{-1}$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema è causale.

C) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

Esercizio 3. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale rettangolare di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c-k\pi)^2-\left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2-\left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c-k\pi)^2-\left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2-\left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 4. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - a^N x[n-N] + ay[n-1]$$

dove $N = 10$ ed a può assumere un valore reale finito. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 1/a$.

B) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

C) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

D) Il filtro è instabile per $|a| > 1$.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	3

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-3}(z-z_1)(z-z_2)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

B) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - 2^4 x[n-4] + 2y[n-1]$$

Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n \leq 3$.

B) Si ha $h[n] = 2^n u[n]$

C) $h[n]$ è anticausale.

D) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = [z^2/(z-0.3)] + z^{-1}$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale.

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

Esercizio 4. 2 (Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

B) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	4

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (2 Punti.)
Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sin(\pi fT)\,\frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sin(\pi fT)\,\frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi fT)\,\frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi fT)\,\frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - 2^4x[n-4] + 2y[n-1]$$

Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) Si ha $h[n] = 2^n u[n]$

B) $h[n]$ è anticausale.

C) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \le n \le 3$.

D) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^3/(z-0.1)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale.

Esercizio 4. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-3}(z-z_1)(z-z_2)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

B) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

C) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	5

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n-N] + \frac{1}{2}y[n-1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

B) $h[n]$ è non causale.

C) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

D) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

Esercizio 2. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z-z_1)(z-z_2)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

B) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

Esercizio 3. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale rettangolare di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 4. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^3/(z-0.1)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale.

B) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	6

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. 2 (Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi fT)\,\frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sin(\pi fT)\,\frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sin(\pi fT)\,\frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi fT)\,\frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - 2^4 x[n-4] + 2y[n-1]$$

Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \le n \le 3$.

B) Si ha $h[n] = 2^n u[n]$

C) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

D) $h[n]$ è anticausale.

Esercizio 3. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-2}(z-z_1)(z-z_2)(z-z_3)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)(z-p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

C) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

Esercizio 4. **(1.5 Punti.)** Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^4/(z - 0.125)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema è causale.

C) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	7

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - a^N x[n-N] + ay[n-1]$$

dove $N = 10$ ed a può assumere un valore reale finito. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \le n < N$.

B) Il filtro è instabile per $|a| > 1$.

C) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 1/a$.

D) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = [z^2/(z-0.3)] + z^{-1}$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale.

Esercizio 3. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-3}(z-z_1)(z-z_2)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)} \quad (1)$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

C) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

Esercizio 4. 2 (Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	8

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n-N] + \frac{1}{2}y[n-1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

B) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

C) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

D) $h[n]$ è non causale.

Esercizio 2. 2 (Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 3. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-2}(z-z_1)(z-z_2)(z-z_3)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)(z-p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

Esercizio 4. **(1.5 Punti.)** Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^3/(z - 0.1)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema è causale.

C) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	9

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. **(2 Punti.)** Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

B) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 2. **(1 Punto.)** Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A \frac{z^{-3}(z - z_1)(z - z_2)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A \frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

C) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A \frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A$

Esercizio 3. **(1.5 Punti.)** Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n - N] + \frac{1}{2} y[n - 1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

B) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

C) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

D) $h[n]$ è non causale.

Esercizio 4. **(1.5 Punti.)** Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^3/(z - 0.1)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema è causale.

C) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	10

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = [z^2/(z-0.3)] + z^{-1}$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale.

Esercizio 2. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale rettangolare di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 2$.

A) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

B) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - a^N x[n-N] + ay[n-1]$$

dove $N = 10$ ed a può assumere un valore reale finito. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 1/a$.

B) Il filtro è instabile per $|a| > 1$.

C) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

D) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

Esercizio 4. **(1 Punto.)** Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z - z_1)(z - z_2)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

B) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

C) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	11

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z-z_1)(z-z_2)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

C) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

D) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

Esercizio 2. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale rettangolare di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

E) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^3/(z-0.1)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale.

Esercizio 4. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n-N] + \frac{1}{2}y[n-1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

B) $h[n]$ è non causale.

C) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

D) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	12

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n-N] + \frac{1}{2}y[n-1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ è non causale.

B) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

C) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

D) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

Esercizio 2. (1.5 Punti.)
Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^2/(z-0.3)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale

Esercizio 3. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 4. **(1 Punto.)** Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-3}(z-z_1)(z-z_2)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

B) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	13

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale rettangolare di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 2. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A \frac{z^{-1}(z - z_1)(z - z_2)(z - z_3)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)(z - p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

C) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - a^N x[n - N] + a y[n - 1]$$

dove $N = 10$ ed a può assumere un valore reale finito. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

B) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

C) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 1/a$.

D) Il filtro è instabile per $|a| > 1$.

Esercizio 4. **(1.5 Punti.)** Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^4/(z - 0.125)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale.

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	14

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - 2^4 x[n-4] + 2y[n-1]$$

Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ è anticausale.

B) Si ha $h[n] = 2^n u[n]$

C) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

D) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n \leq 3$.

Esercizio 2. 2 (Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

B) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 3. (1.5 Punti.)

Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^2/(z - 0.3)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

Esercizio 4. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z-z_1)(z-z_2)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

B) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	15

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. **(1 Punto.)** Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-3}(z-z_1)(z-z_2)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

B) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

Esercizio 2. **2 (Punti.)** Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T)\,\frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sin(\pi f T)\,\frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T)\,\frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sin(\pi f T)\,\frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 3. **(1.5 Punti.)** Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - a^N x[n-N] + ay[n-1]$$

dove $N = 10$ ed a può assumere un valore reale finito. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) Il filtro è instabile per $|a| > 1$.

B) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

C) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

D) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 1/a$.

Esercizio 4. (1.5 Punti.)
Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^2/(z - 0.3)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	16

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.)
Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^2/(z - 0.3)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale

Esercizio 2. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z - z_1)(z - z_2)(z - z_3)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)(z - p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1z_2z_3}{p_1p_2p_3p_4}$

B) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1z_2z_3}{p_1p_2p_3p_4}$

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - a^N x[n - N] + ay[n - 1]$$

dove $N = 10$ ed a può assumere un valore reale finito. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) Il filtro è instabile per $|a| > 1$.

B) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 1/a$.

C) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

D) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

Esercizio 4. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2-\left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c-k\pi)^2-\left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c-k\pi)^2-\left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2-\left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	17

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.)
Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^2/(z-0.3)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

Esercizio 2. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-2}(z-z_1)(z-z_2)(z-z_3)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)(z-p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

B) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

Esercizio 3. 2 (Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sin(\pi fT)\frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sin(\pi fT)\frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\sin(\pi fT)\frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\sin(\pi fT)\frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

E) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

Esercizio 4. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - 2^4 x[n-4] + 2y[n-1]$$

Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ è anticausale.

B) Si ha $h[n] = 2^n u[n]$

C) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

D) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n \leq 3$.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	18

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n-N] + \frac{1}{2} y[n-1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

B) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

C) $h[n]$ è non causale.

D) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

Esercizio 2. (2 Punti.)

Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 2$.

A) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

B) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = [z^2/(z - 0.3)] + z^{-1}$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale.

Esercizio 4. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z-z_1)(z-z_2)(z-z_3)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)(z-p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

B) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

C) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	19

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - a^N x[n-N] + ay[n-1]$$

dove $N = 10$ ed a può assumere un valore reale finito. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 1/a$.

B) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

C) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \le n < N$.

D) Il filtro è instabile per $|a| > 1$.

Esercizio 2. (1.5 Punti.)
Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^2/(z-0.3)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema è causale

C) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

Esercizio 3. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 4. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-3}(z - z_1)(z - z_2)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	20

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-3}(z-z_1)(z-z_2)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

Esercizio 2. 2 (Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sin(\pi fT)\frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\sin(\pi fT)\frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sin(\pi fT)\frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\sin(\pi fT)\frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^3/(z-0.1)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale.

Esercizio 4. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n-N] + \frac{1}{2}y[n-1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

B) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

C) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

D) $h[n]$ è non causale.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	21

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.)
Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^2/(z-0.3)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - a^N x[n-N] + ay[n-1]$$

dove $N = 10$ ed a può assumere un valore reale finito. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) Il filtro è instabile per $|a| > 1$.

B) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

C) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 1/a$.

D) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

Esercizio 3. (2 Punti.)
Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 4. **(1 Punto.)** Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A \frac{z^{-1}(z - z_1)(z - z_2)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	22

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^4/(z - 0.125)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale.

Esercizio 2. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-2}(z - z_1)(z - z_2)(z - z_3)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)(z - p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n - N] + \frac{1}{2}y[n - 1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

B) $h[n]$ è non causale.

C) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

D) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

Esercizio 4. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale rettangolare di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c-k\pi)^2-\left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2-\left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2-\left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c-k\pi)^2-\left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	23

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. **(1.5 Punti.)** Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = [z^2/(z-0.3)] + z^{-1}$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale.

Esercizio 2. **2 (Punti.)** Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 3. **(1 Punto.)** Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A \frac{z^{-1}(z - z_1)(z - z_2)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

B) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

C) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

Esercizio 4. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n-N] + \frac{1}{2}y[n-1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

B) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

C) $h[n]$ è non causale.

D) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	24

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^4/(z - 0.125)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale.

Esercizio 2. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-3}(z - z_1)(z - z_2)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

B) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

Esercizio 3. 2 (Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N}\sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T)\, \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N}\sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T)\, \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi f T)\, \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi f T)\, \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 4. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - 2^4 x[n-4] + 2y[n-1]$$

Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

B) $h[n]$ è anticausale.

C) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n \leq 3$.

D) Si ha $h[n] = 2^n u[n]$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	25

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (2 Punti.)
Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^4/(z - 0.125)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale.

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - a^N x[n-N] + ay[n-1]$$

dove $N = 10$ ed a può assumere un valore reale finito. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 1/a$.

B) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

C) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

D) Il filtro è instabile per $|a| > 1$.

Esercizio 4. **(1 Punto.)** Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-2}(z-z_1)(z-z_2)(z-z_3)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)(z-p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

B) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	26

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. 2 (Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sin(\pi fT)\frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2-\left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\sin(\pi fT)\frac{\pi fT_c-k\pi}{(\pi fT_c-k\pi)^2-\left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sin(\pi fT)\frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2-\left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\sin(\pi fT)\frac{\pi fT_c-k\pi}{(\pi fT_c-k\pi)^2-\left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 2. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z-z_1)(z-z_2)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1z_2}{p_1p_2p_3}$

B) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1z_2}{p_1p_2p_3}$

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = [z^2/(z-0.3)] + z^{-1}$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema è causale.

C) Il sistema è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

Esercizio 4. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n-N] + \frac{1}{2}y[n-1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

B) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

C) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

D) $h[n]$ è non causale.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	27

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. **(1 Punto.)** Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z-z_1)(z-z_2)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

D) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

Esercizio 2. **(2 Punti.)** Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 3. **(1.5 Punti.)** Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^4/(z - 0.125)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale.

Esercizio 4. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - a^N x[n-N] + ay[n-1]$$

dove $N = 10$ ed a può assumere un valore reale finito. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

B) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

C) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 1/a$.

D) Il filtro è instabile per $|a| > 1$.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	28

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z-z_1)(z-z_2)(z-z_3)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)(z-p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

Esercizio 2. (1.5 Punti.)
Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^2/(z-0.3)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale

Esercizio 3. 2 (Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

B) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N}\sin(\pi f T)\,\frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\sin(\pi f T)\,\frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N}\sin(\pi f T)\,\frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\sin(\pi f T)\,\frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 4. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - 2^4 x[n-4] + 2y[n-1]$$

Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ è anticausale.

B) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

C) Si ha $h[n] = 2^n u[n]$

D) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n \leq 3$.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	29

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-3}(z-z_1)(z-z_2)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

B) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n-N] + \frac{1}{2}y[n-1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

B) $h[n]$ è non causale.

C) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

D) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

Esercizio 3. (1.5 Punti.)
Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^2/(z-0.3)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale

Esercizio 4. 2 (Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	30

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-2}(z-z_1)(z-z_2)(z-z_3)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)(z-p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

B) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

Esercizio 2. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2-\left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2-\left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c-k\pi)^2-\left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c-k\pi)^2-\left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^4/(z-0.125)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale.

Esercizio 4. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - a^N x[n-N] + ay[n-1]$$

dove $N = 10$ ed a può assumere un valore reale finito. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

B) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 1/a$.

C) Il filtro è instabile per $|a| > 1$.

D) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	31

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = [z^2/(z-0.3)] + z^{-1}$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema è causale.

C) Il sistema è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

Esercizio 2. (2 Punti.)
Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0T = 2$.

A) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sin(\pi fT)\,\frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi fT)\,\frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi fT)\,\frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sin(\pi fT)\,\frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 3. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z-z_1)(z-z_2)(z-z_3)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)(z-p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1z_2z_3}{p_1p_2p_3p_4}$

B) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1z_2z_3}{p_1p_2p_3p_4}$

C) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

Esercizio 4. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n-N] + \frac{1}{2}y[n-1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

B) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

C) $h[n]$ è non causale.

D) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	32

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = [z^2/(z-0.3)] + z^{-1}$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema è causale.

C) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n-N] + \frac{1}{2}y[n-1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

B) $h[n]$ è non causale.

C) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

D) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

Esercizio 3. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z-z_1)(z-z_2)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

C) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

Esercizio 4. (2 Punti.)

Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

E) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	33

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^4/(z - 0.125)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale.

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - 2^4 x[n-4] + 2y[n-1]$$

Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) Si ha $h[n] = 2^n u[n]$

B) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

C) $h[n]$ è anticausale.

D) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n \leq 3$.

Esercizio 3. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A \frac{z^{-1}(z - z_1)(z - z_2)(z - z_3)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)(z - p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

B) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

Esercizio 4. (2 Punti.)
Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	34

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^4/(z - 0.125)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale.

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - a^N x[n - N] + ay[n - 1]$$

dove $N = 10$ ed a può assumere un valore reale finito. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 1/a$.

B) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

C) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

D) Il filtro è instabile per $|a| > 1$.

Esercizio 3. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale rettangolare di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 4. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z-z_1)(z-z_2)(z-z_3)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)(z-p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

B) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	35

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - a^N x[n-N] + ay[n-1]$$

dove $N = 10$ ed a può assumere un valore reale finito. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

B) Il filtro è instabile per $|a| > 1$.

C) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 1/a$.

D) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

Esercizio 2. 2 (Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 3. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z-z_1)(z-z_2)(z-z_3)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)(z-p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

C) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

D) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

Esercizio 4. **(1.5 Punti.)** Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^4/(z - 0.125)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema è causale.

C) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	36

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^4/(z - 0.125)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale.

Esercizio 2. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z - z_1)(z - z_2)(z - z_3)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)(z - p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

C) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

Esercizio 3. 2 (Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

Esercizio 4. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n-N] + \frac{1}{2} y[n-1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ è non causale.

B) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

C) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

D) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	37

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-3}(z-z_1)(z-z_2)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

B) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n-N] + \frac{1}{2}y[n-1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

B) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

C) $h[n]$ è non causale.

D) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = [z^2/(z-0.3)] + z^{-1}$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema è causale.

C) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

Esercizio 4. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale rettangolare di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 2$.

A) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	38

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z-z_1)(z-z_2)(z-z_3)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)(z-p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

C) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - a^N x[n-N] + ay[n-1]$$

dove $N = 10$ ed a può assumere un valore reale finito. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

B) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \le n < N$.

C) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 1/a$.

D) Il filtro è instabile per $|a| > 1$.

Esercizio 3. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 4. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^4/(z - 0.125)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema è causale.

C) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	39

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n-N] + \frac{1}{2}y[n-1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ è non causale.

B) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

C) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

D) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

Esercizio 2. 2 (Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 3. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-3}(z-z_1)(z-z_2)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)} \quad (1)$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

C) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

Esercizio 4. (1.5 Punti.)
Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^2/(z - 0.3)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema è causale

C) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	40

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale rettangolare di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = [z^2/(z - 0.3)] + z^{-1}$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale.

B) Il sistema è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

Esercizio 3. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z - z_1)(z - z_2)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

C) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

Esercizio 4. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - 2^4 x[n-4] + 2y[n-1]$$

Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) Si ha $h[n] = 2^n u[n]$

B) $h[n]$ è anticausale.

C) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

D) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n \leq 3$.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	41

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z-z_1)(z-z_2)(z-z_3)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)(z-p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1z_2z_3}{p_1p_2p_3p_4}$

B) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1z_2z_3}{p_1p_2p_3p_4}$

Esercizio 2. (1.5 Punti.)
Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^2/(z-0.3)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n-N] + \frac{1}{2}y[n-1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ è non causale.

B) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

C) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

D) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

Esercizio 4. (2 Punti.)

Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	42

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z-z_1)(z-z_2)(z-z_3)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)(z-p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

C) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

Esercizio 2. (2 Punti.)
Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sin(\pi f T)\,\frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T)\,\frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T)\,\frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sin(\pi f T)\,\frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^3/(z - 0.1)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema è causale.

C) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

Esercizio 4. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - a^N x[n-N] + ay[n-1]$$

dove $N = 10$ ed a può assumere un valore reale finito. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 1/a$.

B) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

C) Il filtro è instabile per $|a| > 1$.

D) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	43

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.)
Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^2/(z-0.3)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema è causale

C) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

Esercizio 2. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale rettangolare di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 3. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-2}(z-z_1)(z-z_2)(z-z_3)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)(z-p_4)} \quad (1)$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A\frac{z_1z_2z_3}{p_1p_2p_3p_4}$

B) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A\frac{z_1z_2z_3}{p_1p_2p_3p_4}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A$

Esercizio 4. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n-N] + \frac{1}{2}y[n-1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

B) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

C) $h[n]$ è non causale.

D) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	44

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - a^N x[n-N] + ay[n-1]$$

dove $N = 10$ ed a può assumere un valore reale finito. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) Il filtro è instabile per $|a| > 1$.

B) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 1/a$.

C) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

D) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

Esercizio 2. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale rettangolare di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 3. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A \frac{z^{-2}(z-z_1)(z-z_2)(z-z_3)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)(z-p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A \frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

B) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A$

Esercizio 4. **(1.5 Punti.)** Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^3/(z - 0.1)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema è causale.

C) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	45

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - a^N x[n-N] + ay[n-1]$$

dove $N = 10$ ed a può assumere un valore reale finito. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

B) Il filtro è instabile per $|a| > 1$.

C) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 1/a$.

D) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = [z^2/(z-0.3)] + z^{-1}$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale.

Esercizio 3. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale rettangolare di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 2$.

A) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 4. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-2}(z-z_1)(z-z_2)(z-z_3)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)(z-p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

B) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

D) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	46

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^3/(z - 0.1)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema è causale.

C) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

Esercizio 2. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-2}(z - z_1)(z - z_2)(z - z_3)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)(z - p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A\frac{z_1z_2z_3}{p_1p_2p_3p_4}$

C) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A\frac{z_1z_2z_3}{p_1p_2p_3p_4}$

Esercizio 3. (2 Punti.)
Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 4. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - 2^4 x[n-4] + 2y[n-1]$$

Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) Si ha $h[n] = 2^n u[n]$

B) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

C) $h[n]$ è anticausale.

D) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n \leq 3$.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	47

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n-N] + \frac{1}{2}y[n-1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

B) $h[n]$ è non causale.

C) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

D) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = [z^2/(z-0.3)] + z^{-1}$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale.

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

Esercizio 3. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z-z_1)(z-z_2)(z-z_3)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)(z-p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

Esercizio 4. **2 (Punti.)** Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	48

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.)
Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^2/(z-0.3)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale

Esercizio 2. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z-z_1)(z-z_2)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

B) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - a^N x[n-N] + ay[n-1]$$

dove $N = 10$ ed a può assumere un valore reale finito. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) Il filtro è instabile per $|a| > 1$.

B) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 1/a$.

C) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

D) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

Esercizio 4. 2 (Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sin(\pi fT)\,\frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2-\left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sin(\pi fT)\,\frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2-\left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\sin(\pi fT)\,\frac{\pi fT_c-k\pi}{(\pi fT_c-k\pi)^2-\left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\sin(\pi fT)\,\frac{\pi fT_c-k\pi}{(\pi fT_c-k\pi)^2-\left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	49

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale rettangolare di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 2. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A \frac{z^{-1}(z - z_1)(z - z_2)(z - z_3)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)(z - p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A \frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

B) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A \frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

C) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = [z^2/(z - 0.3)] + z^{-1}$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale.

Esercizio 4. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n-N] + \frac{1}{2} y[n-1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

B) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

C) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

D) $h[n]$ è non causale.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	50

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-3}(z-z_1)(z-z_2)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

B) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A$

Esercizio 2. (2 Punti.)
Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sin(\pi fT)\,\frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sin(\pi fT)\,\frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi fT)\,\frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi fT)\,\frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n-N] + \frac{1}{2}y[n-1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ è non causale.

B) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

C) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

D) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

Esercizio 4. (1.5 Punti.)
Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^2/(z - 0.3)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	51

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. **(1.5 Punti.)** Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = [z^2/(z-0.3)] + z^{-1}$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema è causale.

C) Il sistema è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

Esercizio 2. **(1.5 Punti.)** Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - 2^4 x[n-4] + 2y[n-1]$$

Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ è anticausale.

B) Si ha $h[n] = 2^n u[n]$

C) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n \leq 3$.

D) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

Esercizio 3. **(1 Punto.)** Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A \frac{z^{-3}(z-z_1)(z-z_2)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

B) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A$

Esercizio 4. **2 (Punti.)** Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sin\left(\pi f T\right) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sin\left(\pi f T\right) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin\left(\pi f T\right) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin\left(\pi f T\right) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	52

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n-N] + \frac{1}{2} y[n-1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

B) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

C) $h[n]$ è non causale.

D) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

Esercizio 3. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A \frac{z^{-3}(z - z_1)(z - z_2)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A \frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

B) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

Esercizio 4. **(1.5 Punti.)** Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^3/(z - 0.1)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	53

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. 2 (Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

B) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 2. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-3}(z - z_1)(z - z_2)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

D) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^4/(z - 0.125)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale.

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

Esercizio 4. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - 2^4 x[n-4] + 2y[n-1]$$

Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n \leq 3$.

B) $h[n]$ è anticausale.

C) Si ha $h[n] = 2^n u[n]$

D) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	54

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - 2^4 x[n-4] + 2y[n-1]$$

Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n \leq 3$.

B) $h[n]$ è anticausale.

C) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

D) Si ha $h[n] = 2^n u[n]$

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^3/(z - 0.1)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale.

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

Esercizio 3. (2 Punti.)
Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

E) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

Esercizio 4. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-2}(z-z_1)(z-z_2)(z-z_3)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)(z-p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

C) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	55

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. **(1.5 Punti.)** Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^4/(z - 0.125)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale.

B) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

Esercizio 2. **(1.5 Punti.)** Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n-N] + \frac{1}{2}y[n-1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ è non causale.

B) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

C) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

D) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

Esercizio 3. **(1 Punto.)** Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z - z_1)(z - z_2)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

B) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

Esercizio 4. (2 Punti.)

Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	56

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale rettangolare di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2-\left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c-k\pi)^2-\left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2-\left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c-k\pi)^2-\left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 2. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z-z_1)(z-z_2)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1z_2}{p_1p_2p_3}$

C) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1z_2}{p_1p_2p_3}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - a^N x[n-N] + ay[n-1]$$

dove $N = 10$ ed a può assumere un valore reale finito. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 1/a$.

B) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \le n < N$.

C) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

D) Il filtro è instabile per $|a| > 1$.

Esercizio 4. **(1.5 Punti.)** Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^4/(z - 0.125)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	57

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z-z_1)(z-z_2)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1z_2}{p_1p_2p_3}$

B) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1z_2}{p_1p_2p_3}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^4/(z-0.125)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema è causale.

C) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - a^N x[n-N] + ay[n-1]$$

dove $N = 10$ ed a può assumere un valore reale finito. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 1/a$.

B) Il filtro è instabile per $|a| > 1$.

C) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

D) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

Esercizio 4. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale rettangolare di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	58

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = [z^2/(z-0.3)] + z^{-1}$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale.

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - a^N x[n-N] + ay[n-1]$$

dove $N = 10$ ed a può assumere un valore reale finito. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

B) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

C) Il filtro è instabile per $|a| > 1$.

D) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 1/a$.

Esercizio 3. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-2}(z-z_1)(z-z_2)(z-z_3)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)(z-p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

C) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

D) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A$

Esercizio 4. 2 (Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	59

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-2}(z-z_1)(z-z_2)(z-z_3)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)(z-p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

B) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

C) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A$

Esercizio 2. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

E) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = [z^2/(z-0.3)] + z^{-1}$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale.

B) Il sistema è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

Esercizio 4. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - a^N x[n-N] + ay[n-1]$$

dove $N = 10$ ed a può assumere un valore reale finito. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

B) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

C) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 1/a$.

D) Il filtro è instabile per $|a| > 1$.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	60

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n-N] + \frac{1}{2} y[n-1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ è non causale.

B) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

C) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

D) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

Esercizio 2. (2 Punti.)
Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

Esercizio 3. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A \frac{z^{-1}(z - z_1)(z - z_2)(z - z_3)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)(z - p_4)} \qquad (1)$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

Esercizio 4. **(1.5 Punti.)** Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^3/(z - 0.1)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema è causale.

C) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	61

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - 2^4 x[n-4] + 2y[n-1]$$

Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

B) Si ha $h[n] = 2^n u[n]$

C) $h[n]$ è anticausale.

D) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \le n \le 3$.

Esercizio 3. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z-z_1)(z-z_2)(z-z_3)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)(z-p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

Esercizio 4. **(1.5 Punti.)** Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^4/(z - 0.125)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	62

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z-z_1)(z-z_2)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

B) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = [z^2/(z-0.3)] + z^{-1}$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema è causale.

C) Il sistema è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

Esercizio 3. 2 (Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 4. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - 2^4 x[n-4] + 2y[n-1]$$

Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) Si ha $h[n] = 2^n u[n]$

B) $h[n]$ è anticausale.

C) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n \leq 3$.

D) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	63

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-2}(z-z_1)(z-z_2)(z-z_3)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)(z-p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A\frac{z_1z_2z_3}{p_1p_2p_3p_4}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A\frac{z_1z_2z_3}{p_1p_2p_3p_4}$

Esercizio 2. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale rettangolare di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n-N] + \frac{1}{2}y[n-1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ è non causale.

B) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

C) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

D) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

Esercizio 4. **(1.5 Punti.)** Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = [z^2/(z - 0.3)] + z^{-1}$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale.

B) Il sistema è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	64

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - a^N x[n-N] + ay[n-1]$$

dove $N = 10$ ed a può assumere un valore reale finito. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

B) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 1/a$.

C) Il filtro è instabile per $|a| > 1$.

D) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

Esercizio 2. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-3}(z-z_1)(z-z_2)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

C) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A$

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^4/(z - 0.125)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale.

Esercizio 4. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	65

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - 2^4 x[n-4] + 2y[n-1]$$

Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n \leq 3$.

B) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

C) $h[n]$ è anticausale.

D) Si ha $h[n] = 2^n u[n]$

Esercizio 2. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A \frac{z^{-1}(z-z_1)(z-z_2)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

B) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

Esercizio 3. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 4. **(1.5 Punti.)** Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = [z^2/(z-0.3)] + z^{-1}$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema è causale.

C) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	66

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^4/(z - 0.125)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale.

B) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - a^N x[n - N] + ay[n - 1]$$

dove $N = 10$ ed a può assumere un valore reale finito. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

B) Il filtro è instabile per $|a| > 1$.

C) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

D) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 1/a$.

Esercizio 3. 2 (Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0T = 4$.

A) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 4. **(1 Punto.)** Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z-z_1)(z-z_2)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)} \quad (1)$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

B) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	67

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale rettangolare di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0T = 2$.

A) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c-k\pi)^2-\left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2-\left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2-\left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c-k\pi)^2-\left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 2. (1.5 Punti.)
Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^2/(z - 0.3)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n-N] + \frac{1}{2}y[n-1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

B) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

C) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

D) $h[n]$ è non causale.

Esercizio 4. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-2}(z-z_1)(z-z_2)(z-z_3)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)(z-p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	68

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - 2^4 x[n-4] + 2y[n-1]$$

Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) Si ha $h[n] = 2^n u[n]$

B) $h[n]$ è anticausale.

C) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n \leq 3$.

D) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

Esercizio 3. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A \frac{z^{-1}(z - z_1)(z - z_2)(z - z_3)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)(z - p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

C) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

Esercizio 4. **(1.5 Punti.)** Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^3/(z - 0.1)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale.

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	69

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z-z_1)(z-z_2)(z-z_3)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)(z-p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

B) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

Esercizio 2. 2 (Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi fT)\,\frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi fT)\,\frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sin(\pi fT)\,\frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sin(\pi fT)\,\frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^4/(z - 0.125)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale.

Esercizio 4. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - a^N x[n-N] + ay[n-1]$$

dove $N = 10$ ed a può assumere un valore reale finito. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) Il filtro è instabile per $|a| > 1$.

B) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

C) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 1/a$.

D) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	70

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z-z_1)(z-z_2)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

B) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n-N] + \frac{1}{2}y[n-1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

B) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

C) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

D) $h[n]$ è non causale.

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = [z^2/(z-0.3)] + z^{-1}$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale.

Esercizio 4. 2 (Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	71

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = [z^2/(z - 0.3)] + z^{-1}$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale.

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - 2^4 x[n-4] + 2y[n-1]$$

Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

B) $h[n]$ è anticausale.

C) Si ha $h[n] = 2^n u[n]$

D) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n \leq 3$.

Esercizio 4. **(1 Punto.)** Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A \frac{z^{-3}(z - z_1)(z - z_2)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)} \quad (1)$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A \frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

B) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A \frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

C) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	72

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - a^N x[n-N] + ay[n-1]$$

dove $N = 10$ ed a può assumere un valore reale finito. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

B) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 1/a$.

C) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \le n < N$.

D) Il filtro è instabile per $|a| > 1$.

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = [z^2/(z-0.3)] + z^{-1}$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema è causale.

C) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

Esercizio 4. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-3}(z-z_1)(z-z_2)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

B) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

C) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	73

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n-N] + \frac{1}{2}y[n-1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

B) $h[n]$ è non causale.

C) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

D) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

Esercizio 2. 2 (Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

Esercizio 3. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-3}(z - z_1)(z - z_2)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

C) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

D) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A$

Esercizio 4. **(1.5 Punti.)** Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^3/(z - 0.1)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale.

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	74

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - a^N x[n-N] + ay[n-1]$$

dove $N = 10$ ed a può assumere un valore reale finito. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) Il filtro è instabile per $|a| > 1$.

B) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

C) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 1/a$.

D) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

Esercizio 2. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale rettangolare di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

Esercizio 3. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A \frac{z^{-1}(z - z_1)(z - z_2)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A \frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

C) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

Esercizio 4. **(1.5 Punti.)** Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^3/(z - 0.1)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	75

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - 2^4 x[n-4] + 2y[n-1]$$

Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) Si ha $h[n] = 2^n u[n]$

B) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

C) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n \leq 3$.

D) $h[n]$ è anticausale.

Esercizio 2. (2 Punti.)
Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 2$.

A) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

B) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 3. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A \frac{z^{-1}(z - z_1)(z - z_2)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A \frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

B) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A \frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

C) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

Esercizio 4. (1.5 Punti.)

Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^2/(z - 0.3)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	76

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.)
Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^2/(z - 0.3)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale

B) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

Esercizio 2. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z - z_1)(z - z_2)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

C) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n - N] + \frac{1}{2}y[n - 1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

B) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

C) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

D) $h[n]$ è non causale.

Esercizio 4. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale rettangolare di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	77

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale rettangolare di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n-N] + \frac{1}{2}y[n-1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ è non causale.

B) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

C) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

D) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^4/(z - 0.125)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale.

Esercizio 4. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-2}(z-z_1)(z-z_2)(z-z_3)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)(z-p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

C) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	78

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. **(2 Punti.)** Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale rettangolare di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0T = 2$.

A) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 2. **(1 Punto.)** Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-3}(z - z_1)(z - z_2)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A\frac{z_1z_2}{p_1p_2p_3}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A\frac{z_1z_2}{p_1p_2p_3}$

Esercizio 3. **(1.5 Punti.)**
Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^2/(z - 0.3)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale

Esercizio 4. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - a^N x[n-N] + ay[n-1]$$

dove $N = 10$ ed a può assumere un valore reale finito. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) Il filtro è instabile per $|a| > 1$.

B) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

C) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

D) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 1/a$.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	79

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. **(1 Punto.)** Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-2}(z-z_1)(z-z_2)(z-z_3)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)(z-p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

B) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

Esercizio 2. **(1.5 Punti.)** Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^3/(z-0.1)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale.

Esercizio 3. **(1.5 Punti.)** Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n-N] + \frac{1}{2}y[n-1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

B) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

C) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

D) $h[n]$ è non causale.

Esercizio 4. (2 Punti.)

Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	80

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n-N] + \frac{1}{2} y[n-1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

B) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

C) $h[n]$ è non causale.

D) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

Esercizio 2. (2 Punti.)
Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 2$.

A) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

B) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 3. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A \frac{z^{-3}(z - z_1)(z - z_2)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

B) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

D) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A$

Esercizio 4. (1.5 Punti.)
Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^2/(z - 0.3)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale

B) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	81

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. 2 (Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 2. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A \frac{z^{-3}(z - z_1)(z - z_2)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A \frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

D) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A \frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^4/(z - 0.125)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema è causale.

C) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

Esercizio 4. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n-N] + \frac{1}{2} y[n-1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

B) $h[n]$ è non causale.

C) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

D) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	82

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-2}(z-z_1)(z-z_2)(z-z_3)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)(z-p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

B) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

C) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A$

Esercizio 2. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale rettangolare di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

E) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - 2^4 x[n-4] + 2y[n-1]$$

Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

B) $h[n]$ è anticausale.

C) Si ha $h[n] = 2^n u[n]$

D) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n \leq 3$.

Esercizio 4. (1.5 Punti.)
Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^2/(z - 0.3)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	83

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.)
Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^2/(z - 0.3)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema è causale

C) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

Esercizio 2. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-3}(z - z_1)(z - z_2)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

C) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A$

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n - N] + \frac{1}{2}y[n - 1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

B) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

C) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

D) $h[n]$ è non causale.

Esercizio 4. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale rettangolare di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	84

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. **(2 Punti.)** Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale rettangolare di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2-\left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2-\left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2-\left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2-\left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 2. **(1.5 Punti.)** Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - 2^4x[n-4] + 2y[n-1]$$

Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n \leq 3$.

B) Si ha $h[n] = 2^n u[n]$

C) $h[n]$ è anticausale.

D) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

Esercizio 3. **(1.5 Punti.)**
Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^2/(z-0.3)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale

Esercizio 4. **(1 Punto.)** Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-3}(z - z_1)(z - z_2)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

B) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	85

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^3/(z - 0.1)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema è causale.

C) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - a^N x[n - N] + ay[n - 1]$$

dove $N = 10$ ed a può assumere un valore reale finito. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 1/a$.

B) Il filtro è instabile per $|a| > 1$.

C) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

D) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

Esercizio 3. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z - z_1)(z - z_2)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

C) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

Esercizio 4. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2-\left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2-\left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c)^2-\left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2-\left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	86

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-2}(z-z_1)(z-z_2)(z-z_3)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)(z-p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

C) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - 2^4 x[n-4] + 2y[n-1]$$

Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) Si ha $h[n] = 2^n u[n]$

B) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

C) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n \leq 3$.

D) $h[n]$ è anticausale.

Esercizio 3. (2 Punti.)

Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 4. **(1.5 Punti.)** Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^3/(z - 0.1)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale.

B) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	87

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale rettangolare di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 2$.

A) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

B) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 2. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A \frac{z^{-3}(z - z_1)(z - z_2)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

C) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A$

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - a^N x[n - N] + a y[n - 1]$$

dove $N = 10$ ed a può assumere un valore reale finito. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) Il filtro è instabile per $|a| > 1$.

B) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

C) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 1/a$.

D) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

Esercizio 4. **(1.5 Punti.)** Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^4/(z - 0.125)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale.

B) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	88

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-3}(z-z_1)(z-z_2)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

B) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A$

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n-N] + \frac{1}{2}y[n-1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

B) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

C) $h[n]$ è non causale.

D) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = [z^2/(z-0.3)] + z^{-1}$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale.

Esercizio 4. (2 Punti.)

Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	89

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-2}(z-z_1)(z-z_2)(z-z_3)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)(z-p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|,|p_2|,|p_3|,|p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

B) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A$

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n-N] + \frac{1}{2}y[n-1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

B) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

C) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

D) $h[n]$ è non causale.

Esercizio 3. 2 (Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T)\, \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N}\sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T)\, \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi f T)\, \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 4. **(1.5 Punti.)** Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = [z^2/(z-0.3)] + z^{-1}$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	90

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

D) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n-N] + \frac{1}{2} y[n-1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

B) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

C) $h[n]$ è non causale.

D) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

Esercizio 3. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A \frac{z^{-1}(z - z_1)(z - z_2)(z - z_3)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)(z - p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

D) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

Esercizio 4. (1.5 Punti.)

Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^2/(z - 0.3)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	91

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^3/(z - 0.1)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema è causale.

C) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - a^N x[n - N] + ay[n - 1]$$

dove $N = 10$ ed a può assumere un valore reale finito. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

B) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

C) Il filtro è instabile per $|a| > 1$.

D) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 1/a$.

Esercizio 3. (2 Punti.)
Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi fT_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 4. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-2}(z-z_1)(z-z_2)(z-z_3)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)(z-p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	92

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (2 Punti.)
Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 2$.

A) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

B) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - 2^4 x[n-4] + 2y[n-1]$$

Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

B) $h[n]$ è anticausale.

C) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n \leq 3$.

D) Si ha $h[n] = 2^n u[n]$

Esercizio 3. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A \frac{z^{-2}(z - z_1)(z - z_2)(z - z_3)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)(z - p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A \frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

B) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

Esercizio 4. **(1.5 Punti.)** Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^4/(z - 0.125)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	93

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-3}(z-z_1)(z-z_2)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

D) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

Esercizio 2. (2 Punti.)
Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 3. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^N x[n-N] + \frac{1}{2}y[n-1]$$

dove $N = 20$. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

B) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

C) $h[n]$ è non causale.

D) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 2$.

Esercizio 4. **(1.5 Punti.)** Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^3/(z - 0.1)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema è causale.

C) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	94

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - 2^4 x[n-4] + 2y[n-1]$$

Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ è anticausale.

B) Si ha $h[n] = 2^n u[n]$

C) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

D) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n \leq 3$.

Esercizio 2. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z-z_1)(z-z_2)(z-z_3)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)(z-p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

B) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

Esercizio 3. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN}\sum_{k=-\infty}^{\infty}\frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 4. **(1.5 Punti.)** Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^3/(z-0.1)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	95

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^4/(z - 0.125)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale.

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - 2^4 x[n-4] + 2y[n-1]$$

Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) Si ha $h[n] = 2^n u[n]$

B) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n \leq 3$.

C) $h[n]$ è anticausale.

D) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

Esercizio 3. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-2}(z-z_1)(z-z_2)(z-z_3)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)(z-p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n < 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

C) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n > 3$ e $x[3] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

Esercizio 4. (2 Punti.)
Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c - k\pi}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \sin(\pi fT) \frac{\pi fT_c}{(\pi fT_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	96

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - a^N x[n-N] + ay[n-1]$$

dove $N = 10$ ed a può assumere un valore reale finito. Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n < N$.

B) Il filtro è instabile per $|a| > 1$.

C) $H(z)$ contiene un polo reale semplice in $z = 1/a$.

D) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

Esercizio 2. 2 (Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

B) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{N} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 3. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A \frac{z^{-1}(z - z_1)(z - z_2)(z - z_3)}{(z - p_1)(z - p_2)(z - p_3)(z - p_4)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|, |p_4|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A \frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

C) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2 z_3}{p_1 p_2 p_3 p_4}$

D) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

Esercizio 4. **(1.5 Punti.)** Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^3/(z - 0.1)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale.

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	97

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - 2^4 x[n-4] + 2y[n-1]$$

Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ è anticausale.

B) Si ha $h[n] = 2^n u[n]$

C) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n \leq 3$.

D) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

Esercizio 2. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale rettangolare di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

C) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 3. (1.5 Punti.)

Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^2/(z - 0.3)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale

B) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

Esercizio 4. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-3}(z-z_1)(z-z_2)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

B) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n < 4$ e $x[4] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n > 4$ e $x[4] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	98

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1.5 Punti.) Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = z^4/(z - 0.125)$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema non è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.

C) Il sistema è causale.

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - 2^4 x[n-4] + 2y[n-1]$$

Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) Si ha $h[n] = 2^n u[n]$

B) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \leq n \leq 3$.

C) $h[n]$ è anticausale.

D) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

Esercizio 3. (2 Punti.)
Sia dato il segnale $x(t) = \cos(2\pi f_0 t) P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 2$.

A) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

B) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c - k\pi}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \sin(\pi f T) \frac{\pi f T_c}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 4. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z-z_1)(z-z_2)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

B) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

C) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

D) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

30 Giugno 2008

Esame solo MES (INF)

NOTA: **Consegnare il testo completo di tutti i fogli e la tabellina con le risposte, ricordandosi di riportare nell'apposito spazio nome e numero di matricola; riportare al più una risposta per ogni esercizio usando LETTERE MAIUSCOLE. Si invitano gli studenti a prendere nota del numero del compito e delle risposte date. Ciò permetterà un immediato confronto con le stringhe corrette che verranno pubblicate sul portale.**

Nome	
Cognome	
Matricola	
Compito	99

Esercizio	1	2	3	4	5	6	7	8
Risposta								

Esercizio 1. (1 Punto.) Sia data la seguente trasformata z della sequenza $x[n]$:

$$X(z) = A\frac{z^{-1}(z-z_1)(z-z_2)}{(z-p_1)(z-p_2)(z-p_3)} \tag{1}$$

con regione di convergenza all'esterno del cerchio di raggio $R = \max(|p_1|, |p_2|, |p_3|)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A$

B) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

C) $x[n] = 0$ per $n < 2$ e $x[2] = A\frac{z_1 z_2}{p_1 p_2 p_3}$

D) $x[n] = 0$ per $n > 2$ e $x[2] = A$

Esercizio 2. (1.5 Punti.) Sia dato un filtro numerico con la seguente relazione ingresso-uscita:

$$y[n] = x[n] - 2^4 x[n-4] + 2y[n-1]$$

Si indichino con $h[n]$ la risposta all'impulso e con $H(z)$ la funzione di trasferimento del filtro. Dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A) $h[n]$ assume valori non nulli solo per $0 \le n \le 3$.

B) $H(z)$ non contiene poli nell'origine.

C) Si ha $h[n] = 2^n u[n]$

D) $h[n]$ è anticausale.

Esercizio 3. (2 Punti.) Sia dato il segnale $x(t) = \sin(2\pi f_0 t)P_T(t)$ dove $P_T(t)$ è un segnale regolarizzato di ampiezza unitaria in $t \in [-T/2, T/2]$ e nullo altrove. Calcolare la trasformata z sul cerchio di raggio unitario $Y(e^{j2\pi f T_c})$ relativa alla sequenza $y[n]$ costruita come $y[n] = x(nT_c)$. Valgono inoltre le seguenti relazioni: $T = 2NT_c$, con N intero, e $f_0 T = 4$.

A) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN}\sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c - k\pi)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

B) La frequenza di campionamento $1/T_c$ è insufficiente per calcolare la trasformata z.

C) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN}\frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

D) $Y(e^{j2\pi f T_c}) = \frac{\pi}{jN}\frac{\sin(\pi f T)}{(\pi f T_c)^2 - \left(\frac{2\pi}{N}\right)^2}$

E) $Y(e^{j2\pi fT_c}) = \frac{\pi}{jN} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \frac{\sin(\pi fT)}{(\pi fT_c - k\pi)^2 - \left(\frac{\pi}{N}\right)^2}$

Esercizio 4. **(1.5 Punti.)** Si consideri un sistema LTI a tempo discreto con funzione di trasferimento $H(z) = [z^2/(z-0.3)] + z^{-1}$ convergente sul cerchio di raggio unitario. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

A) Il sistema è causale e $h[n] = 0$ per $n > 0$.

B) Il sistema è causale.

C) Il sistema non è causale e $h[n] \neq 0$ per $n > 0$.