

PROVA SCRITTA DI SISTEMI DINAMICI  
A.A. 2018/2019

17 luglio 2019

**nome e cognome:**

**numero di matricola:**

**Note:** Scrivere le risposte negli spazi appositi. Non consegnare fogli aggiuntivi. La chiarezza e precisione nelle risposte sarà oggetto di valutazione.

## Esercizio 1

### Domanda 1.1

Si consideri il seguente **segnale analogico a tempo continuo**

$$r(t) = 2 \sin(2t) \cdot 1(t) + 3 \sin(15t) \cdot 1(t)$$

e si supponga di campionarlo con una pulsazione di campionamento pari a

$$\Omega_s = 5 \text{ rad/s}$$

Determinare l'espressione del **segnale campionato**. Come si può spiegare il risultato ottenuto?

## Esercizio 2

### Domanda 2.1

Si enunci il Teorema di Lyapunov **per sistemi lineari** a tempo discreto.

### Domanda 2.3

Si sfrutti il Teorema di Lyapunov per **sistemi lineari a tempo discreto** per individuare una funzione di Lyapunov quadratica per il sistema:

$$\begin{cases} x_1(k+1) &= +0.5 x_1(k) - 2 x_2(k) \\ x_2(k+1) &= -0.75 x_2(k) \end{cases}$$

**Esercizio 3**

Si consideri il processo stocastico

$$y(t) = 0.5 y(t-1) + \eta(t) - 0.75 \eta(t-1) \quad \eta(t) \sim \text{WN}(1, 1)$$

**Domanda 3.1**

Il processo  $y(t)$  è stazionario? Motivare la risposta.

**Domanda 3.2**

Si calcoli il predittore dai dati a 2 passi  $\hat{y}(t|t-2)$