

# BUSTA 1

Progettazione, realizzazione, manutenzione, gestione ed installazione di apparecchiature per il seguente ambito:

**Sistemi di automazione e controllo di strumentazioni scientifiche**

# Quesito 1

Per un sistema di test è necessario realizzare una piastra termica per riscaldare un piccolo piano di lavoro in un range di temperatura compresa tra 40 e 140 °C con la precisione di 1 °C. Il candidato disegni uno schema a blocchi dei componenti necessari alla realizzazione di un tale sistema, spieghi le loro funzioni e indichi le eventuali precauzioni da seguire per soddisfare le specifiche richieste.

---

# Quesito 2

Per il controllo di uno strumento è utilizzato un sensore di pressione con caratteristica lineare che produce un segnale compreso tra 4 e 20 mA per una variazione della pressione compresa tra 0 e 10 bar. Dovendo digitalizzare tale informazione per effettuare la misura della pressione nel range indicato con una risoluzione di 0,01 bar, il candidato disegni lo schema a blocchi per la conversione analogico digitale, specifichi come condizionare il segnale e indichi tipo di ADC e numero di bit necessari, trascurando l'errore eventualmente introdotto dal sensore stesso.

---

## Quesito 3

Un sensore di temperatura presente in un'apparecchiatura scientifica produce una uscita in tensione (V) linearmente proporzionale alla temperatura (T) in un range da 0 a 150°C secondo una legge del tipo  $V(T) = 0\text{mV} + 10\text{ mV}/^\circ\text{C}$ . Dovendo digitalizzare tale informazione, per permettere la misura della temperatura nel range indicato con una risoluzione di 0,5°C, il candidato disegni lo schema a blocchi per la conversione analogico digitale, specifichi come condizionare il segnale e indichi tipo di ADC e numero di bit necessari, trascurando l'errore eventualmente introdotto dal sensore stesso.

---

## Quesito 4

Un termistore, presente in un'apparecchiatura scientifica, produce una variazione di resistenza tra 300  $\Omega$  e 400  $\Omega$  per una variazione di temperatura compresa tra 20 e 30°C con una legge lineare. Dovendo digitalizzare tale informazione, per permettere la misura della temperatura nel range indicato con una risoluzione di 0,1°C, il candidato disegni lo schema a blocchi per la conversione analogico digitale, specifichi come condizionare il segnale e indichi tipo di ADC e numero di bit necessari, trascurando l'errore eventualmente introdotto dal sensore stesso.

---

## Quesito 5

In un'apparecchiatura scientifica sono presenti 4 sensori di temperatura che producono un segnale di uscita tra 4 e 20 mA. Dovendo digitalizzare le 4 temperature utilizzando un ADC a un canale, il candidato disegni lo schema a blocchi per la conversione analogico digitale, indichi come condizionare il segnale, spieghi come scegliere il numero di bit dell'ADC e descriva le operazioni che il controllore deve compiere per effettuare la lettura.

---

## Quesito 6

Il candidato descriva in cosa consiste una comunicazione digitale seriale, in cosa differisce da una comunicazione parallela e spieghi come avviene una comunicazione tramite protocollo SPI.

---

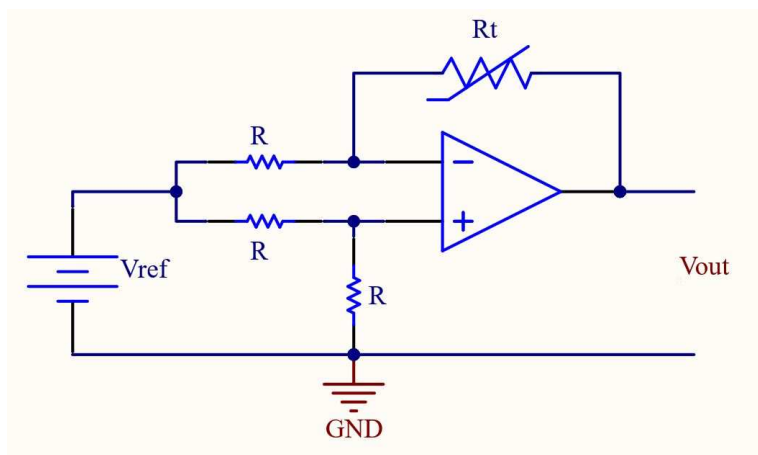
## Quesito 7

Il candidato disegni i blocchi principali di un sistema di controllo digitale (dal sensore all'attuatore) dandone per ciascuno una breve descrizione.

---

## Quesito 8

Nel circuito in figura  $R_t$  è un termistore la cui resistenza varia in funzione della temperatura  $T$  secondo una legge del tipo  $R_t(T) = 100 + 10T$ . Il candidato indichi come varie la tensione di uscita in funzione della temperatura e, definito un range di misura della temperatura, indichi con che criterio definire il guadagno del sistema e dell'eventuale ADC per la digitalizzazione.



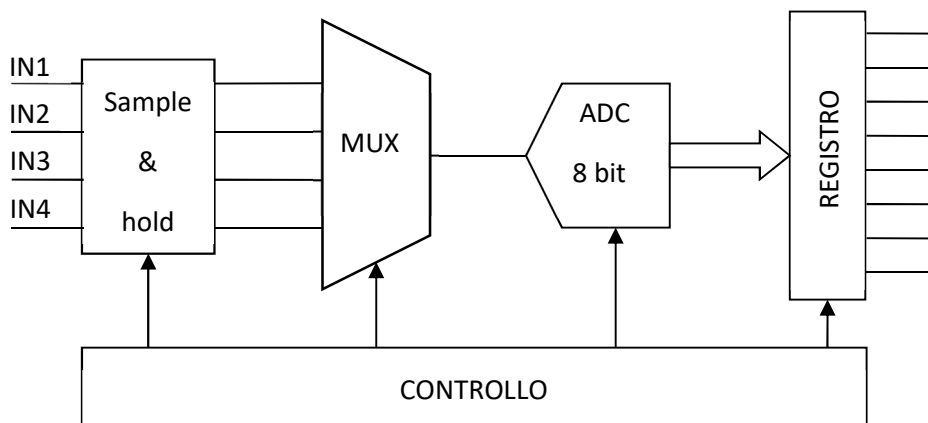
## Quesito 9

Una bilancia da laboratorio utilizza come trasduttore una cella di carico a ponte resistivo con un'uscita di tipo differenziale. Alimentando il ponte con 10 V si ottiene una tensione differenziale che varia tra 0 e 0,25 V per una variazione di peso tra 0 e 10 kg. Volendo digitalizzare questa informazione per misurare il peso nel range indicato con una risoluzione di 10 g, il candidato disegni lo schema a blocchi per la conversione analogico digitale, specifichi come condizionare il segnale e indichi tipo di ADC e numero di bit necessari, trascurando l'errore eventualmente introdotto dal sensore stesso.

---

## Quesito 10

Dato il seguente schema a blocchi di un sistema di conversione analogico digitale il candidato descriva le funzioni dei vari blocchi, specificando in dettaglio le funzioni e la sequenza delle operazioni che il blocco di controllo deve fare per una corretta acquisizione dei 4 ingressi.



## Quesito 11

Il candidato descriva in cosa consiste la modulazione PWM (Pulse Width Modulation) e come può essere utilizzata nei sistemi di controllo.

---

## Quesito 12

Il candidato descriva in cosa consiste una comunicazione digitale seriale, in cosa differisce da una comunicazione parallela e spieghi come avviene una comunicazione tramite protocollo I2C.

---

F. to La Commissione