

**PROVA SCRITTA di SISTEMI ELETTRONICI AUTOMATICI**  
**Prof. Luca Salvini**

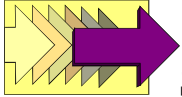
**5Ae**

**Nome** \_\_\_\_\_

**24/05/10**

Con la presente prova si intende verificare il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- Ob.13 conoscere le principali architetture di sistemi di controllo digitali*
- Ob.17 saper utilizzare un PLC per implementare un sistema di controllo digitale*
- Ob.18 saper utilizzare un PLD o un microcontrollore PIC (MCU) per implementare un sistema di controllo digitale*
- Ob.19 conoscere le tecniche di acquisizione dati*
- Ob.20 saper discutere le conseguenze dell'introduzione del campionamento sul tempo di conversione del convertitore A/D*
- Ob.21 saper utilizzare un sistema di acquisizione automatica dei dati basato su scheda NI6008 o microcontrollore PIC 16F876*



**SVOLGI DUE TRA I SEGUENTI ESERCIZI<sup>1</sup>:**

1. Si deve effettuare una codifica di dati di tipo AMI, nel contesto di un sistema automatico di misura, per la successiva trasmissione. Il convertitore A/D utilizzato è a 8 bit e produce una sequenza binaria valida di dati, alla frequenza di 2500 Hz (una conversione ogni 400 $\mu$ s).
  - 1.1 Disegna il diagramma temporale del clock, del codice in uscita al convertitore e del codice AMI corrispondente, nella loro corretta relazione temporale, ipotizzando per l'uscita dell'ADC la seguente sequenza di bit: 0 1 0 1 1 0 1 0 ;
  - 1.2 spiega il funzionamento della codifica, indicando vantaggi e svantaggi del tipo di codifica utilizzata;
  - 1.3 quanto è la durata massima di ciascun bit; perché?

---

2. Si vuole acquisire da due opportuni sensori T1 e T2, le cui uscite possono variare rispettivamente tra 0 V e 5 V e tra 0 e 2.5 V secondo una legge nota, la concentrazione in aria di CO<sub>2</sub> (T1) e di NO<sub>x</sub> (T2), in modo da memorizzarne i valori senza significativa perdita di informazione, tenendo conto che la massima frequenza di variazione del segnale è di 5 Hz e che la precisione richiesta (sui singoli valori misurati) è di una parte su 1000.
  - 2.1 Disegna uno schema a blocchi per la acquisizione automatica dei dati in un sistema basato su microprocessore (con l'uso di convertitori A/D) o su schede di acquisizione.
  - 2.2 descrivi il funzionamento di ciascun blocco;
  - 2.3 scegli motivando la risposta, il tipo di campionamento da utilizzare (con inseguimento, S/H o altro) e la frequenza di campionamento che ritieni opportuno utilizzare;
  - 2.4 calcola il tempo di conversione massimo ammissibile per il convertitore A/D;
  - 2.5 determina la risoluzione per il convertitore.

---

3. Si vuol realizzare un sistema di controllo digitale nel quale il controllo è basato, a scelta, su logica programmabile (ASIC) o su un microcontrollore MCU (PIC) o su PLC (S200). Il sistema deve essere adatto a trattare un processo la cui parte di controllo digitale è caratterizzata da 2 ingressi, 2 uscite e n stati interni.

Il sistema dopo la pressione di un pulsante di start deve attivare un motore M1 per 4 secondi, quindi un secondo motore M2 per altri 2 secondi e ripetere questa sequenza indefinitamente finché non viene premuto un interruttore di stop (spegnimento immediato). Quando l'interruttore di stop viene rilasciato il sistema si resetta e può riprendere il suo funzionamento normale. Fissate le specifiche sopraindicate:

  - 3.1. Disegna lo schema a blocchi della parte di controllo digitale;
  - 3.2. Indica i mezzi idonei (integrati, software) per una possibile risoluzione del problema;
  - 3.3. Motiva la scelta effettuata per il tipo di integrato o controllore programmabile;
  - 3.4. rappresenta il diagramma degli stati del sistema di controllo
  - 3.5. scrivi un esempio di una parte del programma sorgente
  - 3.6. indica la modalità con cui programmare l'integrato.

<sup>1</sup> *Puoi utilizzare esclusivamente il manuale tecnico del perito. Non è consentito l'uso della cancellina né del lapis. Le parti consegnate a lapis (cancellabili) saranno considerate come inesistenti.*