



**Ministero dell'Istruzione e del Merito**  
ISTITUTO ISTRUZIONE SUPERIORE STATALE  
TECNICO COMMERCIALE E INDUSTRIALE  
**"PRIMO LEVI"**  
via Pitz'e Serra - 09045 Quartu Sant'Elena (CA)  
C.F. 92011130926 C.M. CAIS01600A

<b>Programma di Sistemi Automatici</b>	
<b>Settore Tecnologico indirizzo Elettronico</b>	
CLASSE: IV SEZ. D – ELETTRONICI	
ANNO SCOLASTICO: 2023-24	
Quartu Sant'Elena, 03/06/2024	Firma del docente teorico: prof. Lai Remo
	Firma del docente di laboratorio: prof. Barraco Fabrizio

La programmazione viene articolata in due attività distinte sebbene complementari:

- l'attività effettuata in classe finalizzata prevalentemente a sviluppare le conoscenze
- teoriche e l'attività pratica di laboratorio finalizzata prevalentemente a sviluppare le abilità pratiche.

### **MODULO N°1: Rappresentazione e studio dei sistemi lineari di ordine 0 – 1 – 2**

- Sistemi lineari. Principio di sovrapposizione.
- Ingressi canonici.
- Trasformata e anti trasformata di Laplace. Applicazione allo studio dei sistemi lineari.
- Forme della funzione di trasferimento. Zeri e poli.
- Funzione di trasferimento dei circuiti elettrici lineari.

### **MODULO N°2: L'algebra di Boole e gli schemi a contatti**

- Introduzione all'algebra di Boole.
- Postulati dell'Algebra di Boole.
- Proprietà dell'algebra booleana.
- Semplificazioni di espressioni con l'utilizzo delle proprietà dell'algebra di Boole.
- Forme canoniche e porte logiche: Reti di interruttori e schemi a contatto.

### **MODULO N°3: Linguaggio di programmazione C++**

- Algoritmi e diagrammi di flusso.
- Ambiente di sviluppo integrato (IDE).
- Compilazione e cenni al sistema operativo.
- Struttura generale di un programma.
- Tipi primitivi di dati.
- Variabili e costanti.
- Operatori aritmetici, logici e binari.
- Strutture di controllo e flusso. Funzioni.
- Puntatori, array e stringhe.
- Esempi di listati.

### **MODULO N°4: Automi**

- Sistemi discreti e inquadramento degli automi a stati finiti come sistemi dinamici.
- Funzione di transizione ingresso-stato e stato-uscita. Grafi di transizione.
- Macchina di Moore e di Mealy.
- Circuiti combinatori e sequenziali con contatti e porte logiche.
- Analisi di semplici automi a stati finiti.
- Macchina di Huffman.
- Sintesi di semplici automi a stati finiti.
- Contatori binari.

### **MODULO N°5 Sistemi a microcontrollore**

- Conoscenze: generalità sui microcontrollori.
- Principali caratteristiche dei microcontrollori integrati. Modalità e ambiti di impiego.
- Schede a microcontrollore.
- Programmazione e linguaggi di programmazione. Sistemi di sviluppo integrati.
- Descrizione sommaria dei dispositivi.
- Descrizione del microcontrollore ATM328
- Arduino e microcontrollori ATMEL
- La piattaforma open source Arduino.
- IDE e programmazione Arduino.

## **Modulo N°6: Arduino**

- Generalità sulla piattaforma arduino. Esempi ed elementi di linguaggio “wiring” Trattamento dati digitali con “Arduino”.
- Trattamento dati analogici con “Arduino”.
- Pilotaggio di un motore in continua tramite “Arduino”.
- Pilotaggio di un servomotore tramite “Arduino”;
- Pilotaggio di un motore Brushless tramite “Arduino”;
- Utilizzo di Arduino per misurare: Tensioni, resistenze, temperature, capacità;
- Visualizzazione dei dati rilevati da “Arduino” su monitor e sul display LCD

## **Modulo N°7: Sistemi a microprocessore.**

- Struttura generale di un computer.
- Sistemi di memoria. Microprocessori. Struttura interna di un microprocessore. ALU.
- Registri interni.
- Collegamento al bus e sistema three state.
- Decodifica e accesso alla memoria. Interfacciamento I/O. Polling e interrupt. Linguaggio macchina.
- Cicli macchina.
- Set di istruzioni.
- Registri. Accumulatore. Indirizzamento.

## **MODULO 8: Trasduttori**

**Obiettivi:** Conoscere il principio di funzionamento e il campo di impiego dei trasduttori. Conoscere le diverse tipologie da utilizzare in base alle esigenze pratiche. Conoscere i concetti di condizionamento del segnale.

### **Generalità sui trasduttori.**

- Le caratteristiche: sensibilità, risoluzione, precisione, isteresi, campo di misura, accuratezza e linearità.

### **Classificazione dei trasduttori.**

- Trasduttori attivi e passivi.
- Trasduttori analogici e digitali.

### **Tipologia dei trasduttori.**

- Trasduttori di posizione e di spostamento.
- Resistivi, capacitivi, a riluttanza e differenziali.
- Encoder assoluti e relativi.
- Trasduttore di velocità dinamo e alternatore tachimetrico.
- Trasduttori di pressione.
- Trasduttori di forza, coppia e pressione.
- Gli estensimetri.

### **Trasduttori di temperatura**

- Generalità e caratteristiche di funzionamento.
- Termoresistenze, termistori e termocoppie
- Trasduttori di temperatura: AD590, LM35.

### **Trasduttori di posizione, umidità e altre grandezze fisiche**

- Trasduttori ad effetto Hall ed ampolle reed.
- Trasduttori ad effetto piezoelettrico.
- Foto rivelatori: foto resistori, fotodiodi, fototransistori e foto tiristori.
- Trasduttori di umidità, di fumo, di accelerazione, di movimento.
- Il problema del condizionamento del segnale.

### **Esercitazione di laboratorio svolte per il consolidamento delle attività teoriche**

- Misure e verifica della risposta su sistemi di ordine 0 / 1 / 2
- Logica Booleana, verifica tabella della verità porte logiche and, or, not, nand, nor, exor, exnor mediante circuiti di simulazione.
- Circuiti in simulazione per la verifica dell'equivalenza tra porte logiche Nand e Nor.

- Verifica in simulazione del funzionamento di un circuito combinatorio.
- Linguaggio C++, programma base, variabile intera, costanti e float, istruzione printf, formati stringa.
- Linguaggio C++, istruzione scanf.
- Linguaggio C++, operatori condizionali if ed else e operatori logici e relazionali.
- Linguaggio C++, programmi con if annidate
- Linguaggio C++, operatore condizionale for, conteggio avanti\indietro.
- Linguaggio C++, programmi di esempio con gli operatori condizionali
- Esercitazioni sugli automi a stati finiti di Moore.
- Microcontrollore ATmega328, scheda Arduino, caratteristiche principali.
- Programmazione Arduino, uscite digitali, istruzioni pinMode, digitalWrite, led lampeggiante, lampeggio in coppia, lampeggio alternato, semaforo, led a scorrimento.
- Programmazione Arduino, ingressi digitali, istruzioni digitalWrite, if else, pulsante ON/OFF, pulsante cambio di stato, antirimbombo.
- Programmazione Arduino, ingressi analogici, convertitore analogico/digitale a 10 bit, istruzioni analogRead, lettura di un segnale analogico, crepuscolare.
- Programmazione Arduino, comunicazione seriale, serial monitor, istruzioni Serial.begin, Serial.print, lettura variazione potenziometro, visualizzazione di una temperatura, lettura di una tensione.
- Programmazione Arduino uscite analogiche, convertitore a 8 bit, uscite PWM, istruzioni analogWrite, map, variazione luminosità led, uscita proporzionale, misura di tensioni.
- Programmazione Arduino, istruzione for, conteggio in avanti, conteggio indietro, conta a passi.