



**ISTITUTO STATALE di ISTRUZIONE SUPERIORE**

**“ERNESTO BALDUCCI”**

VIA ARETINA, 78A – 50065 PONTASSIEVE (FI)

TEL. 055 8316806 FAX 055 8316809

EMAIL : [FIIS00800G@ISTRUZIONE.IT](mailto:FIIS00800G@ISTRUZIONE.IT) - PEC : [FIIS00800G@PEC.ISTRUZIONE.IT](mailto:FIIS00800G@PEC.ISTRUZIONE.IT)

[www.istitutobalducci.edu.it](http://www.istitutobalducci.edu.it)

CODICE FISCALE : 94052770487 | CODICE UNIVOCO: UF7R2C

ISTITUTO **ERNESTO** ■■■■  
STATALE  
SUPERIORE **BALDUCCI**

## **Istituto Tecnico Tecnologico**

### **Indirizzo Elettronica ed elettrotecnica Articolazione Elettronica, sensori e tecnologie robotiche**

#### **DISCIPLINA: Tecnologie e Progettazione di Sistemi Elettronici e Robotici**

##### **Obiettivi generali:**

La disciplina Tecnologie e Progettazione di Sistemi Elettrici ed Elettronici si pone l'obiettivo di educare lo studente a completare lo studio delle conoscenze teoriche e generali con la realizzazione di veri e propri progetti applicativi.

Le attività di laboratorio, attraverso l'unione degli elementi di conoscenza e di applicazione, permetteranno di accrescere la competenza tecnica specifica oltre che acquisire un efficace metodo di lavoro.

La disciplina si propone il raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento:

- cercare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza;
- cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale;
- riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa;
- saper interpretare il proprio autonomo ruolo nel lavoro di gruppo;
- riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi;
- orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.

## Classe Terza

### Modulo 1 - Componenti e circuiti elettrici ed elettronici

1. OBIETTIVI DIDATTICI COMUNI per a) CONOSCENZE, b) COMPETENZE e c) SAPERI MINIMI CHE DEFINISCONO LA SOGLIA DELLA SUFFICIENZA

#### Conoscenze

Materiali per l'elettronica e l'elettrotecnica.

Leggi fondamentali: legge di Ohm, principi di Kirchhoff, teorema della sovrapposizione degli effetti, teorema di Thévenin.

Partitore di tensione.

Resistori, potenziometri, trimmer.

Cavi, conduttori, connettori e interruttori.

Relé.

Condensatori.

#### Competenze (in aggiunta agli obiettivi minimi)

Conoscere i meccanismi che governano il passaggio della corrente elettrica.

Sapere come i materiali resistono alle sollecitazioni meccaniche e termiche.

Saper scegliere, sulla base della conoscenza dei relativi parametri e caratteristiche, i materiali, i componenti, ed i dispositivi elettrico-elettronici più idonei all'uso.

Saper realizzare progetti di complessità crescente, impiegando i componenti ed i dispositivi elettronici trattati.

#### Saperi minimi

Conoscere le principali grandezze elettriche e le relative unità di misura.

Conoscere i parametri e le caratteristiche essenziali dei materiali, dei componenti, e dei dispositivi elettrico-elettronici trattati.

Sapersi orientare, senza commettere gravi errori, nell'analisi delle specifiche, nei calcoli, nella scelta dei componenti e nella realizzazione di semplici progetti.

### 2. SELEZIONE ED ORGANIZZAZIONE DEI CONTENUTI

In questo modulo si studiano le leggi fondamentali dell'elettrotecnica e dei componenti elettronici di base, resistori e condensatori. Viene studiato soltanto il regime stazionario ed il transitorio, lo studio in regime sinusoidale è rimandato all'anno successivo in quanto verranno introdotti in matematica i numeri complessi ed i fasori che ne consentono un'adeguata rappresentazione.

Particolare rilievo è posto sul condensatore che rivestirà un ruolo importante per l'intero triennio, sia dal punto di vista teorico che applicativo.

### 3. DETERMINAZIONE DEI TEMPI DI ATTUAZIONE

Settembre, Ottobre, Novembre.

## **Modulo 2 - Strumenti per il laboratorio, per la documentazione e per la realizzazione dei progetti**

1. OBIETTIVI DIDATTICI COMUNI per a) CONOSCENZE, b) COMPETENZE e c) SAPERI MINIMI CHE DEFINISCONO LA SOGLIA DELLA SUFFICIENZA

### Conoscenze

Strumenti di laboratorio.  
Strumenti per la documentazione dei progetti.  
Strumenti per la realizzazione di progetti.

### Competenze (in aggiunta agli obiettivi minimi)

Conoscere le caratteristiche ed il funzionamento degli strumenti di laboratorio di uso frequente (alimentatore, generatore di segnali, oscilloscopio analogico e digitale, multimetro da banco, tester).  
Saper utilizzare correttamente gli strumenti di laboratorio, dalle loro funzionalità di base fino a quelle più avanzate.

Saper effettuare correttamente misurazioni delle principali grandezze elettriche e dei parametri delle principali forme d'onda.

Saper leggere ed interpretare sui documenti tecnici i parametri caratteristici, al fine dell'ideazione e del corretto impiego dei componenti.

Saper produrre documentazione e redigere relazioni inerenti le esperienze di laboratorio in modo logico ed esauritivo, usando il corretto linguaggio tecnico.

Saper realizzare e simulare correttamente con Multisim e con Tinkercad lo schema circuitale di un progetto, curandone con ordine e precisione la veste grafica.

Saper realizzare correttamente con Multisim, attraverso lo schema circuitale, il prototipo 3D su breadboard e il master per il relativo circuito stampato.

Conoscere e saper applicare le tecniche di impiego comune per collegare i componenti di un circuito elettronico.

Essere in grado di effettuare le operazioni di assemblaggio di un circuito elettronico.

### Saperi minimi

Conoscere il campo di applicazione dei principali strumenti di laboratorio.

Saper usare i principali strumenti di laboratorio senza commettere gravi errori.

Saper effettuare la misura di grandezze elettriche in un circuito in modo affidabile, senza commettere gravi errori.

Sapersi orientare in modo autonomo nella lettura dei datasheet.

Saper produrre documentazione e redigere relazioni inerenti le esperienze di laboratorio in modo essenziale, ma corretto e ordinato, e con linguaggio tecnico di qualità accettabile.

Saper realizzare e simulare correttamente con Multisim e con Tinkercad lo schema circuitale di semplici progetti, senza commettere in ogni caso errori gravi.

Saper montare correttamente semplici circuiti su breadboard, e verificarne sperimentalmente il funzionamento.

## 2. SELEZIONE ED ORGANIZZAZIONE DEI CONTENUTI

I contenuti di questo modulo rivestono un'importanza fondamentale in quanto consentono allo studente di apprendere come operare in laboratorio per realizzare le varie esercitazioni, soprattutto durante i primi mesi dell'anno. Con questo modulo, lo studente imparerà ad utilizzare la strumentazione di laboratorio e montare i primi circuiti, sia utilizzando i componenti reali che gli ambienti virtuali Multisim e Tinkercad.

### 3. DETERMINAZIONE DEI TEMPI DI ATTUAZIONE

Settembre, Ottobre, Novembre, Dicembre.

## **Modulo 3 - Nozioni di impianti elettrici e di protezione elettrica**

### 1. OBIETTIVI DIDATTICI COMUNI per a) CONOSCENZE, b) COMPETENZE e c) SAPERI MINIMI CHE DEFINISCONO LA SOGLIA DELLA SUFFICIENZA

Una unità didattica di questo modulo contribuisce al percorso interdisciplinare annuale di Educazione Civica, secondo quanto di seguito specificato.

#### Conoscenze

Norme di sicurezza e di comportamento a scuola, in classe e in laboratorio. (Educazione Civica)

Cenni sul TESTO UNICO sulla sicurezza nei luoghi di lavoro (D.Lgs. 81/2008). (Ed. Civica)

La sicurezza per la scuola e per i laboratori scolastici. I pericoli e i rischi nelle scuole e nei laboratori scolastici; le regole da rispettare e i corretti comportamenti da adottare. (Ed. Civica)

I DPI per i laboratori di elettronica e di sistemi. Il regolamento dei laboratori di elettronica e di sistemi. (Ed. Civica)

La procedura di evacuazione. (Ed. Civica)

La corrente elettrica e il corpo umano: l'elettrocuzione, i principali effetti della corrente elettrica sul corpo umano.

Limiti di pericolosità della tensione e della corrente elettrica.

Resistenza elettrica del corpo umano.

Protezione contro i contatti diretti e indiretti.

Interruttore differenziale.

Impianto di messa a terra.

protezione dell'impianto elettrico dal corto-circuito e dal sovraccarico: l'interruttore magnetotermico.

Cavi dei conduttori di fase, neutro, e di messa a terra.

Cavo a doppio isolamento per elettricisti.

Impianto luce interrotto per l'accensione di una lampada.

Impianto luce deviato.

#### Competenze (in aggiunta agli obiettivi minimi)

Conoscere bene e rispettare le norme di sicurezza.

Essere consapevoli dell'importanza di lavorare in sicurezza.

Sapere cos'è il TESTO UNICO sulla sicurezza nei luoghi di lavoro, e conoscerne alcuni elementi con riferimento agli ambienti scolastici. (Ed. Civica)

Essere consapevoli dei pericoli e dei rischi presenti nelle scuole e nei laboratori scolastici, e saper rispettare le regole previste adottando i corretti comportamenti. (Ed. Civica)

Saper rispettare il regolamento dei laboratori di elettronica e di sistemi. (Ed. Civica)

Saper utilizzare correttamente i DPI previsti per i laboratori di elettronica e di sistemi. (Ed. Civica)

Saper eseguire correttamente la procedura di evacuazione in caso di allarme. (Ed. Civica)

Conoscere gli effetti della corrente elettrica sul corpo umano.

Conoscere le caratteristiche ed il funzionamento dei principali dispositivi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti.

Saper scegliere in maniera appropriata i dispositivi idonei per la sicurezza delle persone.  
Conoscere il funzionamento e le caratteristiche essenziali di un impianto di messa a terra.  
Saper come avviene la protezione dell'impianto elettrico dal corto-circuito e dal sovraccarico.  
Saper dimensionare la sezione di un cavo conduttore in base alla corrente che lo percorre.  
Impianti luce interrotto e deviato: conoscerne gli schemi elettrici, le caratteristiche, il funzionamento, e saperne simulare il funzionamento.

#### Saperi minimi

Comportarsi rispettando le norme di sicurezza.  
Saper cos'è il TESTO UNICO sulla sicurezza nei luoghi di lavoro. (Ed. Civica)  
Essere consapevoli dei pericoli e dei rischi presenti nelle scuole e nei laboratori scolastici, e saper rispettare le regole previste adottando i corretti comportamenti. (Ed. Civica)  
Saper rispettare il regolamento dei laboratori di elettronica e di sistemi. (Ed. Civica)  
Saper utilizzare correttamente i DPI previsti per i laboratori di elettronica e di sistemi. (Ed. Civica)  
Saper eseguire correttamente la procedura di evacuazione in caso di allarme. (Ed. Civica)  
Conoscere i pericoli e i rischi legati alla tensione e al passaggio della corrente elettrica nel corpo umano.  
Conoscere le protezioni da adottare per la protezione delle persone.  
Conoscere la differenza tra un interruttore differenziale e un interruttore magnetotermico.  
Saper a cosa serve un impianto di messa a terra.  
Saper riconoscere i cavi di fase, di neutro e di messa a terra.  
Conoscere la differenza tra un impianto luce interrotto ed un impianto luce deviato.

## 2. SELEZIONE ED ORGANIZZAZIONE DEI CONTENUTI

Il contenuto di questo modulo è riferito alle norme che regolano gli impianti elettrici ed ai dispositivi che realizzano la sicurezza di questi impianti, nelle case e negli ambienti di lavoro. Vengono inoltre forniti alcuni esempi realizzativi di impianti elettrici. Particolare enfasi è posta sul tema della sicurezza a scuola e sulle norme di comportamento da tenere in classe e in laboratorio rispetto alle norme di sicurezza. Una unità didattica di questo modulo contribuisce al percorso interdisciplinare annuale di Educazione Civica.

## 3. DETERMINAZIONE DEI TEMPI DI ATTUAZIONE

La parte riguardante l'educazione civica (quattro ore, di cui una per la verifica) viene svolta nel I quadrimestre. Il resto del modulo è previsto per Gennaio, Febbraio, e Marzo.

## **Modulo 4 - Generatori di clock e di impulsi. Il PLC.**

### 1. OBIETTIVI DIDATTICI COMUNI per a) CONOSCENZE, b) COMPETENZE e c) SAPERI MINIMI CHE DEFINISCONO LA SOGLIA DELLA SUFFICIENZA

#### Conoscenze

Parametri, caratteristiche e duty-cycle di un segnale quadro impulsivo.  
Multivibratore astabile con porta invertente triggerata.  
Il timer integrato 555: struttura, caratteristiche, piedinatura, funzionamento.  
Il 555 come astabile.  
Il 555 come monostabile.  
Il PLC S7 1200: architettura e dati tecnici.  
Cablaggio degli ingressi e delle uscite.  
L'ambiente di programmazione TIA PORTAL

Programmi in diagrammi Ladder.

#### Competenze (in aggiunta agli obiettivi minimi)

Comprendere la differenza tra variazione della frequenza e variazione del duty-cycle in un segnale a onda quadra impulsivo.

Essere in grado di fare l'analisi, il progetto, la simulazione, il montaggio e la verifica del funzionamento di un multivibratore astabile con porta invertente triggerata, il tutto comprensivo delle relative modifiche al circuito di base per far variare il duty-cycle e la frequenza del segnale di uscita.

Conoscere la struttura interna e saper spiegare il funzionamento del circuito integrato 555.

Essere in grado di fare l'analisi, il progetto, la simulazione, il montaggio e la verifica del funzionamento di un multivibratore astabile col timer 555, comprese le relative varianti per modificare il duty-cycle del segnale di uscita.

Essere in grado di fare l'analisi, il progetto, la simulazione, il montaggio e la verifica del funzionamento di un multivibratore monostabile col timer 555.

Saper progettare, simulare, montare e collaudare, impiegando uno o più integrati tra quelli trattati nelle materie dell'area elettronica, un circuito elettronico di complessità avanzata proposto dai docenti.

#### PLC

Saper programmare semplici segmenti in Ladder:

saper scrivere programmi per simulare le porte logiche con il PLC,

saper utilizzare i temporizzatori nella programmazione.

Saper utilizzare contatori nella programmazione.

#### Saperi minimi

Saper definire il duty-cycle di un segnale a onda quadra impulsivo.

Saper dimensionare e poi disegnare e simulare con Multisim un multivibratore astabile con porta invertente a trigger di Schmitt.

Saper progettare e poi disegnare e simulare con Multisim un multivibratore astabile con il timer 555.

Saper progettare e poi disegnare e simulare con Multisim un multivibratore monostabile con il timer 555.

Conoscere la piedinatura e le caratteristiche essenziali degli integrati impiegati.

Conoscere le caratteristiche di ingresso e uscita del PLC S7-1200.

Conoscere i simboli di base della programmazione Ladder.

Saper scrivere semplici programmi per la gestione di ingressi e uscite digitali.

## 2. SELEZIONE ED ORGANIZZAZIONE DEI CONTENUTI

In questo modulo si studiano varie implementazioni di circuiti oscillanti. Inoltre si introduce per la prima volta uno degli integrati più longevi e largamente utilizzati della storia dell'elettronica, il timer 555. Il generatore di clock è un componente importante che permette, insieme ai componenti digitali che si studiano nel parallelo corso di elettronica, sensori e tecnologie robotiche, di realizzare una grande varietà di circuiti elettronici.

Il PLC viene trattato per la prima volta nel corso di elettronica.

## 3. DETERMINAZIONE DEI TEMPI DI ATTUAZIONE

Marzo, Aprile, Maggio.

## Modulo A – Sensori e robotica

1. OBIETTIVI DIDATTICI COMUNI per a) CONOSCENZE, b) COMPETENZE e c) SAPERI MINIMI CHE DEFINISCONO LA SOGLIA DELLA SUFFICIENZA

#### Conoscenze

Scheda a microcontrollore Arduino: ingressi analogici e ingressi-uscite digitali. Operatori booleani. Sviluppo di semplici programmi inerenti i circuiti combinatori (ad esempio, analizzatore logico per reti combinatorie, gestione delle selezioni di un MUX).

Potenziometro con Arduino.

Utilizzo di sensori con Arduino (ad es. sensore di temperatura e sensore PING a ultrasuoni).

Gestione di display a 7 segmenti con Arduino.

Programmi Multisim e Labview. Multisim per il disegno e la simulazione del comportamento dei circuiti elettronici. Labview per la progettazione di semplici sistemi digitali e il disegno di pannelli frontali con pulsanti, indicatori numerici e luminosi, manopole, indicatori di livello, blocchi matematici e logici.

#### Competenze (in aggiunta ai saperi minimi)

Saper scrivere semplici programmi per la gestione della scheda Arduino.

Saper gestire semplici acquisizioni dati per i sensori utilizzati, sia hardware che software, in collegamento con Arduino.

Saper programmare in autonomia Labview per la gestione di semplici sistemi analogici e digitali.

#### Saperi minimi

Conoscere le caratteristiche generali della scheda a microcontrollore Arduino e distinguere fra ingressi analogici e ingressi-uscite digitali.

Saper utilizzare Arduino per gestire i pin analogici e digitali.

Conoscere le caratteristiche principali dei sensori utilizzati.

Essere in grado di utilizzare Multisim per il disegno e la simulazione.

Essere in grado di programmare Labview per la simulazione di semplici sistemi digitali e analogici.

### 2. SELEZIONE ED ORGANIZZAZIONE DEI CONTENUTI

Questo modulo opera in trasversalità con gli altri moduli e fornisce la curvatura robotica al corso di Tecnologie e Progettazione di Sistemi Elettronici e Robotici. Il modulo opera su due piani, hardware e software, fornendo la necessaria integrazione fra i due. Gli studenti acquisiscono conoscenze nel campo dei microcontrollori, dei sensori e della programmazione con software avanzati come Multisim e Labview.

### 3. DETERMINAZIONE DEI TEMPI DI ATTUAZIONE

Il modulo è di supporto agli altri moduli e sarà sviluppato durante tutto l'anno scolastico.

## **PARTE COMUNE GENERALE**

### **Scelta dei metodi**

- Lezioni frontali interattive
- Esercitazioni in laboratorio con cablaggio a difficoltà crescente;
- Utilizzo di manuali e documentazione tecnica specifica delle apparecchiature utilizzate
- Utilizzo di supporti informatici per la realizzazione degli schemi elettrici e delle relazioni a corredo delle esercitazioni pratiche, per la verifica degli argomenti svolti e per la scelta e il dimensionamento delle apparecchiature.

I progetti.

I corsi di Elettronica, Sistemi e Tecnologie devono fornire le opportune conoscenze per permettere agli studenti di costruire competenze. A tal proposito si ritiene strategico far lavorare gli studenti sullo sviluppo di progetti di cui dovranno curare in autonomia sia la parte ideativa che quella realizzativa in vista della costruzione di un dispositivo finale. In questo contesto trovano applicazione le stampanti

3D presenti nei nostri laboratori e che saranno utilizzate come supporto alla realizzazione dei progetti.

### **Predisposizione dei materiali e degli strumenti**

- LIM
- Libri di testo e Manuale di Elettronica e Telecomunicazioni
- Componenti e strumenti di laboratorio per le esercitazioni pratiche
- Programmi applicativi (in particolare Multisim, Labview ed Excel)
- Ambiente online Tinkercad per la simulazione e la modellazione 3D
- Data sheet
- Filmati

La stampante 3D è uno strumento che sarà utilizzato nella progettazione di sistemi automatici, fornendo le informazioni di base per poter realizzare strutture tridimensionali e progetti in un'ottica FABLAB.

### **Modalità di verifica**

- Prove scritte per verificare il possesso degli strumenti per risolvere problemi.
- Prove orali per verificare la capacità di descrivere e di analizzare i sistemi studiati, e la capacità di utilizzare il corretto linguaggio tecnico.
- Prove pratiche per valutare le competenze operative.
- Compiti a casa.
- Il risultato finale sarà un voto unico

Farà parte delle prove di verifica anche la multiprova per le classi terza e quarta con elettronica, Tecnologie, sistemi automatici, inglese e matematica.

Anche per le competenze trasversali con matematica e inglese si prevedono prove di verifica.

Verifiche, sotto forma di relazioni o test, saranno richieste anche per le attività di PCTO (ex alternanza scuola- lavoro).

La realizzazione di progetti e la loro presentazione farà parte delle modalità di verifica del docente che, oltre a tener conto del risultato finale, valuterà anche il lavoro in itinere (processo).

### **Individuazione dei criteri e degli strumenti della valutazione formativa (vedi POF)**

1. Acquisizione delle conoscenze.
2. Padronanza delle competenze, capacità di applicazione.
3. Capacità di rielaborazione, contestualizzazione collegamento.
4. Capacità espressiva.
5. Competenza pratica e grafica.
6. Impegno e partecipazione.
7. Percorso personale nel processo formativo rispetto al livello iniziale.

FIRMA Responsabile di Area Disciplinare	Leonardo Barsantini
--	---------------------