



ISTITUTO STATALE di ISTRUZIONE SUPERIORE

“ERNESTO BALDUCCI”

VIA ARETINA, 78A – 50065 PONTASSIEVE (FI)

TEL. 055 8316806 FAX 055 8316809

EMAIL : FIIS00800G@ISTRUZIONE.IT - PEC : FIIS00800G@PEC.ISTRUZIONE.IT

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 Quarta

Modulo 1 - Diodi e giunzione PN

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

Conoscenze

Materiali semiconduttori.
Resistività e resistenza nei conduttori e nei semiconduttori.
Struttura dei semiconduttori, portatori di carica.
Drogaggio dei semiconduttori, correnti di diffusione e di deriva.
Comportamento e polarizzazione della giunzione PN.
Struttura e caratteristica del diodo.
Il diodo come elemento circuitale: modelli approssimati.
Circuiti a diodi.

Competenze (in aggiunta agli obiettivi minimi)

Conoscere e comprendere pienamente la struttura e le proprietà fondamentali dei semiconduttori.
Essere in grado di analizzare circuiti a diodi.
Saper utilizzare la strumentazione di laboratorio per eseguire misurazioni con generatore di funzione e oscilloscopio.

Saperi minimi

Conoscere la struttura e le proprietà fondamentali dei semiconduttori.
Capire il differente comportamento della resistività e della resistenza nei conduttori e nei semiconduttori.
Comprendere la differenza tra corrente di diffusione e corrente di deriva.
Sapere cosa è il drogaggio e perché si ricorre al drogaggio.
Conoscere il comportamento di una giunzione PN, e comprendere pienamente i concetti di polarizzazione diretta e inversa della giunzione PN.
Conoscere il diodo, la sua caratteristica e il suo campo di impiego.
Conoscere i modelli approssimati del diodo per risolvere i circuiti.
Saper utilizzare Multisim e Tinkercad per disegnare e simulare il funzionamento dei circuiti studiati.
Conoscere la strumentazione di base presente in laboratorio: multimetro, alimentatore, generatore di funzione, oscilloscopio.

2. SELEZIONE ED ORGANIZZAZIONE DEI CONTENUTI

Viene qui presentato il primo componente elettronico non lineare dell'elettronica: il diodo. Per comprenderne il comportamento viene prima effettuata una breve descrizione dei materiali a semiconduttori e dei tipi di drogaggi, tipo P e tipo N. Quanto descritto in questo modulo può essere utile per comprendere il comportamento di altri tipi di componenti quali il BJT, che verranno studiati successivamente.

3. DETERMINAZIONE DEI TEMPI DI ATTUAZIONE

Settembre, ottobre.

Modulo 2 - La conversione della potenza: alimentatori a dissipazione

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

Conoscenze

Trasformatori di alimentazione monofase: tipologie e caratteristiche (con uno e due secondari).
Raddrizzatori: raddrizzatore a singola semionda, raddrizzatori a doppia semionda con trasformatore a secondario a presa centrale e a ponte di Graetz, filtro di livellamento.
Funzionamento e impiego dei diodi zener.
Stabilizzazione della tensione con diodo zener, condensatori per filtraggio.
Stabilizzatori di tensione con dispositivo seriale (BJT), con BJT Darlington, e con BJT in parallelo al dispositivo seriale.
Stabilizzatori integrati a tensione fissa con regolatori 7805, 7905, 7812, 7912 .
Alimentatori duali con uscite a 5 V e a 12 V.
Alimentatore a tensione variabile con LM317.
Schemi a blocchi, schemi circuitali, dimensionamento dei componenti, simulazione, montaggio e collaudo degli alimentatori trattati.
Prescrizioni di sicurezza nella realizzazione pratica degli alimentatori.

Competenze (in aggiunta agli obiettivi minimi)

Saper calcolare i parametri del trasformatore, saper analizzare il funzionamento sotto carico del trasformatore.
Saper effettuare, per i vari circuiti raddrizzatori trattati, l'analisi, il montaggio e la corretta visualizzazione delle relative forme d'onda all'oscilloscopio.
Saper progettare e testare uno stabilizzatore di tensione a diodo zener.
Saper analizzare, dimensionare, montare e collaudare le configurazioni degli stabilizzatori di tensione con dispositivo seriale (BJT), con BJT Darlington, e con BJT in parallelo al dispositivo seriale, e saper scegliere la configurazione più adeguata alle specifiche fornite.
Saper analizzare, dimensionare, montare e collaudare gli stabilizzatori di tensione (a componenti discreti e integrati) e gli alimentatori trattati, e saper scegliere la configurazione più adeguata alle specifiche fornite.

Saperi minimi

Conoscere la struttura, il principio di funzionamento e il circuito equivalente di un trasformatore.
Conoscere il campo di impiego degli alimentatori.
Saper determinare le specifiche dell'alimentatore conoscendo i parametri della fornitura elettrica e i dati di targa dell'apparecchio da alimentare.
Saper tracciare lo schema a blocchi di un alimentatore a dissipazione, e conoscere almeno un esempio di realizzazione circuitale di ciascun blocco,
Conoscere il funzionamento dei raddrizzatori trattati, e saperne simulare correttamente il funzionamento con Multisim e con Tinkercad, curando la veste grafica degli schemi circuitali.
Conoscere le caratteristiche, il funzionamento, e le modalità di impiego dei diodi zener.
Conoscere il funzionamento degli stabilizzatori di tensione (a componenti discreti e integrati) e degli alimentatori trattati, e saperne simulare correttamente il funzionamento con Multisim e con Tinkercad, curando la veste grafica degli schemi circuitali.
Consultando i datasheet, saper individuare e interpretare le caratteristiche essenziali dei componenti usati, e saper reperire i dati necessari per il lavoro da svolgere.
Essere in grado di implementare, nella realizzazione pratica, tutte le soluzioni atte a garantire la

sicurezza d'uso del prototipo di quanto progettato.

2. SELEZIONE ED ORGANIZZAZIONE DEI CONTENUTI

È evidente l'importanza che ha l'alimentatore in elettronica; non esiste scheda elettronica che non abbia bisogno di essere alimentata. Verranno studiate varie tipologie di alimentatori, stabilizzati e non. Un piccolo cenno verrà dato agli alimentatori switching.

3. DETERMINAZIONE DEI TEMPI DI ATTUAZIONE

Ottobre, Novembre, Dicembre, Gennaio.

Modulo 3 – Il PLC

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

Conoscenze

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)

Programmazione di semplici segmenti in Ladder:
saper scrivere programmi per simulare le porte logiche con il PLC,
saper utilizzare i temporizzatori nella programmazione.
Saper utilizzare i contatori nella programmazione.

Saperi minimi

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

Un Controllore Logico Programmabile, o PLC, è un computer utilizzato per l'automazione industriale. Questi controller possono automatizzare un processo specifico, una funzione della macchina o persino un'intera linea di produzione.

Il PLC riceve informazioni dai sensori o dai dispositivi di input collegati, elabora i dati e attiva le uscite in base a parametri pre-programmati.

A seconda degli ingressi e delle uscite, un PLC può monitorare e registrare dati, avviare e arrestare automaticamente i processi, generare allarmi in caso di malfunzionamenti e altro ancora. I controllori logici programmabili sono una soluzione di controllo flessibile e robusta, adattabile a quasi tutte le applicazioni. Nel nostro caso si presenta per la prima volta il PLC S7-1200.

3. DETERMINAZIONE DEI TEMPI DI ATTUAZIONE

Febbraio, Marzo, Aprile.

Modulo 4 – Sicurezza sui posti di lavoro

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

Un'ampia parte di questo modulo contribuisce al percorso interdisciplinare annuale di Educazione Civica, secondo quanto di seguito specificato.

Conoscenze

Leggi in materia di sicurezza sul lavoro; generalità sul Testo Unico (D.Lgs. 81/2008) in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro. (Educazione civica)

Applicazione del D.Lgs. 81/2008 agli ambienti di lavoro. (Ed. civica)

L'organigramma della sicurezza, le relative figure coinvolte nell'organizzazione della prevenzione e protezione, e gli obblighi derivanti dall'applicazione delle norme. (Ed. civica)

Formazione e informazione dei lavoratori. (Ed. civica)

Cenni sull'applicazione del D.Lgs. 81/2008 agli ambienti scolastici.

Educazione ai rischi presenti nei luoghi di lavoro. Concetti di rischio, di pericolo, di sicurezza e di affidabilità. Il Documento di Valutazione dei Rischi. I fattori di rischio. I fattori di rischio nei processi produttivi e negli ambienti di lavoro del settore elettrico-elettronico. Rischio elettrico; rischio fulminazione e folgorazione; rischio esplosione; rischio incendio ed estintori, compartimentazione; piano di evacuazione. Altri rischi: amianto, biologico, CEM, cancerogeno, chimico, illuminazione, lavoratrici gestanti, microclimatico, MMC, radon, rumore, vibrazioni, videoterminale, ergonomico, rischi stress lavoro-correlato e mobbing. (Ed. civica)

Contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili; il Piano Operativo di Sicurezza.

Dispositivi di protezione collettiva e individuale (DPC e DPI). Esempi di DPC. DPI di I, II, e III categoria. Tipologie di DPI ed esempi.

Competenze (in aggiunta agli obiettivi minimi)

Sapere valutare, relativamente agli ambienti scolastici e di lavoro, la loro rispondenza alla normativa stabilita dal D.Lgs. 81/2008. (Ed. civica)

Assumere piena coscienza dei diritti e dei doveri del lavoratore in materia di sicurezza sul luogo di lavoro. (Ed. civica)

Saper descrivere le figure coinvolte nel sistema sicurezza. (Ed. civica)

Saper valutare le responsabilità in materia di sicurezza. (Ed. civica)

Saper spiegare la differenza tra i concetti di rischio e di pericolo. (Ed. civica)

Saper descrivere il Documento di Valutazione dei Rischi. (Ed. civica)

Saper individuare i principali rischi presenti in uno specifico luogo di lavoro. (Ed. civica)

Acquisire piena consapevolezza dei rischi connessi con la propria professione (con particolare riferimento al rischio elettrico) e conoscere le tecniche e le procedure per minimizzare tali rischi.

Saper descrivere i contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili.

Saper spiegare cos'è il Piano Operativo di Sicurezza.

Saper scegliere i dispositivi di protezione collettivi e individuali più opportuni.

Saperi minimi

Mantenere a scuola, in classe, nei laboratori scolastici e nel corso degli stage, un comportamento consono con le norme di sicurezza. (Ed. civica)

Essere in grado di recepire correttamente le indicazioni ricevute in sede di stage aziendale relativamente alle prescrizioni di sicurezza. (Ed. civica)

Sapere cos'è il TESTO UNICO sulla sicurezza nei luoghi di lavoro e quali sono i suoi contenuti essenziali. (Ed. civica)

Saper descrivere, senza commettere errori gravi, le figure coinvolte nel sistema sicurezza. (Ed. civica)

Saper valutare, senza commettere errori gravi, le responsabilità in materia di sicurezza. (Ed. civica)

Saper spiegare la differenza tra i concetti di rischio e di pericolo. (Ed. civica)

Saper descrivere, senza commettere errori gravi, il Documento di Valutazione dei Rischi. (Ed. civica)

Saper descrivere i principali rischi presenti in uno specifico luogo di lavoro. (Ed. civica)

Acquisire una sufficiente consapevolezza dei rischi connessi con la propria professione (con particolare riferimento al rischio elettrico) e conoscere le tecniche e le procedure per minimizzare tali rischi.

Saper descrivere, senza commettere errori gravi, i contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili.

Saper spiegare cos'è il Piano Operativo di Sicurezza senza commettere errori gravi.

Saper descrivere le caratteristiche essenziali e i casi di impiego più comuni dei principali dispositivi di protezione collettivi e individuali.

2. SELEZIONE ED ORGANIZZAZIONE DEI CONTENUTI

Il D.Lgs. 81/2008 è il caposaldo della normativa in materia di sicurezza sul lavoro. Questa problematica è da sempre al centro dell'attenzione degli organi legislativi nazionali ed internazionali. In questo modulo vengono presentati i concetti più importanti relativi ai soggetti interessati alla normativa, ai rischi a cui è soggetto il lavoratore e ai principali dispositivi di protezione collettivi e individuali. Si fa anche un cenno sui rischi presenti in ambiente scolastico. Un'ampia parte di questo modulo contribuisce al percorso interdisciplinare annuale di Educazione Civica.

5. DETERMINAZIONE DEI TEMPI DI ATTUAZIONE

La parte riguardante l'educazione civica (sei ore, di cui una per la verifica) viene svolta nel II quadrimestre. Il resto del modulo è previsto poi in particolare per il mese di 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: semplici applicazioni; gestione di temporizzazioni e conteggi; misure di carica ed energia in una pila; uso di fotoresistori con Arduino; interfacciamento con transistor e relè; trasmissione digitale: protocollo per far comunicare tra loro in modo seriale due schede Arduino.

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

Competenze (in aggiunta ai saperi minimi)

Essere in grado di sviluppare un semplice progetto, anche in gruppi di lavoro, nel campo dei sensori e della robotica.

Essere in grado di scrivere semplici programmi per la gestione della scheda Arduino.

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

Saperi minimi

Conoscere le caratteristiche dei principali componenti e sensori utilizzati insieme ad Arduino ed il loro interfacciamento con Arduino.

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

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

2. SELEZIONE ED ORGANIZZAZIONE DEI CONTENUTI

Questo modulo, come per la classe terza, 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. In questo anno approfondiscono le tematiche relative all'elettronica analogica, ma riprendono anche lo studio di alcuni temi dell'elettronica digitale. Questo offre la possibilità di approfondire temi trasversali nell'ambito dei sensori e della robotica.

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
--	---------------------