

PIANO DI LAVORO
PROF. SSA ARABIA ELIANA
DISCIPLINA ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA
ANNO SCOLASTICO 2021-2022

ELETRONICA ED ELETTROTECNICA

COMPETENZE TRASVERSALI

L'insegnamento della disciplina promuove:

Secondo biennio e quinto anno:

Il docente di "Elettrotecnica ed elettronica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare 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; essere consapevole del valore sociale della propria attività, partecipando attivamente alla vita civile e culturale a livello locale, nazionale e comunitario; riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi; analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali.

COMPETENZE DISCIPLINARI

Secondo biennio e quinto anno:

I risultati di apprendimento sopra riportati, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio e quinto anno. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenza:

- applicare nello studio e nella progettazione di impianti e apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica;
- utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi;
- analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione e interfacciamento;
- redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.

L'articolazione dell'insegnamento di "Elettrotecnica ed elettronica" in conoscenze e abilità è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

CLASSE TERZA

MODULI	COMPETENZE	ABILITÀ	CONTENUTI	ESERCITAZIONI DI LABORATORIO	COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI	METODOLOGIE
Circuiti in regime continuo.	<p>Saper analizzare il comportamento di un circuito lineare resistivo in CC.</p> <p>Saper confrontare criticamente il comportamento teorico di un circuito in CC sia con i risultati sperimentali ricavati dal circuito reale che con quelli ricavati dalla sua simulazione.</p>	<p>Saper interpretare lo schema elettrico di un circuito e saperlo disegnare seguendo le buone prassi della disciplina.</p> <p>Saper determinare la resistenza equivalente di un bipolo resistivo riducibile mediante trasformazioni serie-parallelo.</p> <p>Saper effettuare misure su di un circuito in CC con il multimetro.</p> <p>Saper determinare analiticamente le grandezze elettriche in un semplice circuito resistivo mediante applicazione delle leggi di Kirchhoff, la legge di Ohm e le altre formule studiate (partitori di tensione e corrente, etc.).</p> <p>Saper utilizzare programmi di simulazione per simulare circuiti in CC.</p> <p>Saper determinare le grandezze elettriche di un circuito in CC usando un metodo sistematico standard.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • *Grandezze elettriche e concetti alla base dei circuiti a parametri concentrati (tensione, corrente, potenza, bipoli, componenti, circuiti elettrici e schemi circuitali, generatori, etc.). • *Il resistore e la legge di Ohm. • Dissipazione di potenza in un resistore (legge di Joule). • *Circuiti serie e parallelo. Resistenza equivalente. • *Leggi di Kirchhoff. • *Partitore di tensione e di corrente. • Circuiti resistivi composti da più maglie e più generatori. • Principio di conservazione dell'energia in un circuito. • Teoremi di Thévenin e Norton in corrente continua. Concetto di resistenza interna di un generatore reale. • *Concetto di circuito lineare e teorema di sovrapposizione degli effetti. • Metodi sistematici standard di risoluzione delle reti elettriche (metodo delle maglie, metodo dei nodi, etc.) . 	<p>Uso del multimetro per le misure di tensione continua, corrente continua e resistenza.</p> <p>Uso dell'alimentatore stabilizzato come generatore di tensione costante e corrente costante.</p> <p>Verifica sperimentale del concetto di resistenza equivalente di un bipolo resistivo.</p> <p>Verifica sperimentale delle leggi di Kirchhoff.</p> <p>Verifica sperimentale delle formule del partitore di tensione e di corrente.</p> <p>Uso di programmi di simulazione per riprodurre i risultati ottenuti in laboratorio sui circuiti reali.</p>	Matematica , TPSEE	<p>Lezioni frontali in interazione.</p> <p>Esercizi guidati.</p> <p>Lezioni di laboratorio.</p> <p>Esercitazioni di laboratorio.</p>

MODULI	COMPETENZE	ABILITÀ	CONTENUTI	ESERCITAZIONI DI LABORATORIO	COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI	METODOLOGIE
Circuiti elettrici e segnali variabili nel tempo	Saper analizzare il comportamento di semplici circuiti lineari nel dominio del tempo; saper prevedere il loro comportamento e saperlo verificare sperimentalmente e/o mediante simulazione.	Saper identificare i parametri di un segnale a partire dalla sua forma matematica, o dalla sua forma grafica (anche rilevata sperimentalmente). Saper determinare la risposta di semplici circuiti resistivi a segnali variabili nel tempo. Saper simulare un circuito sollecitato da grandezze variabili nel tempo. Saper analizzare circuiti RC ed RL del primo ordine e saperne riconoscere il comportamento. Saper utilizzare generatore di segnali ed oscilloscopio per effettuare misure su circuiti di bassa potenza in bassa frequenza.	<ul style="list-style-type: none"> • *Concetto di segnale elettrico. • *Classificazione dei segnali (segnali periodici, aperiodici, etc.) e loro parametri (ampiezza, frequenza, durata, etc.). • *Segnali elettrici fondamentali e loro caratteristiche (onda quadra, triangolare, sinusoidale, gradino, rampa, etc.). • Concetto di potenza istantanea e potenza media. • *Circuiti resistivi sottoposti a segnali variabili nel tempo. • Cenni di elettrostatica. Il condensatore e le leggi che ne regolano il comportamento circuitale nel dominio del tempo. Condensatori come componenti circuitali: collegamento in serie e parallelo. • *Cenni di elettromagnetismo. L'induttore e le leggi che ne regolano il comportamento circuitale nel dominio del tempo. Induttori non accoppiati come componenti circuitali: collegamento in serie e parallelo. • Concetto di risposta transitoria e risposta a regime. • *Transitori nei circuiti RC del primo ordine. • Transitori nei circuiti RL del primo ordine. 	<p>Uso del generatore di segnali.</p> <p>Uso dell'oscilloscopio.</p> <p>Misure su circuiti resistivi alimentati con segnali variabili nel tempo.</p> <p>Verifica sperimentale dei transistori in un circuito RC del primo ordine.</p> <p>Verifica sperimentale dei transistori in un circuito RL del primo ordine.</p> <p>Uso di programmi di simulazione per riprodurre i risultati ottenuti in laboratorio sui circuiti reali.</p>	Matematica , TPSEE	<p>Lezioni frontali in interazione.</p> <p>Esercizi guidati.</p> <p>Lezioni di laboratorio.</p> <p>Esercitazioni di laboratorio.</p>

MODULI	COMPETENZE	ABILITÀ	CONTENUTI	ESERCITAZIONI DI LABORATORIO	COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI	METODOLOGIE
Le basi dell'elettronica digitale	Saper ragionare in logica binaria.	Saper effettuare conversioni tra diverse basi di numerazione e saper effettuare calcoli nelle basi più comuni in elettronica (binario ed esadecimale). Saper applicare le proprietà dell'algebra di Boole per semplificare un'espressione logica. Saper determinare la tabella di verità di un'espressione logica.	<ul style="list-style-type: none"> *Sistemi di numerazione posizionale, con enfasi su binario ed esadecimale. *Algebra di Boole: operazioni logiche fondamentali (AND, OR, NOT, XOR) e loro proprietà. 	Non sono previste attività di laboratorio per questa parte introduttiva alla logica binaria	Sistemi automatici	<p>Lezioni frontali in interazione.</p> <p>Esercizi guidati.</p> <p>Lezioni di laboratorio.</p> <p>Esercitazioni di laboratorio.</p>
Logica combinatoria e sua implementazione elettronica	<p>Saper analizzare e descrivere il funzionamento di un circuito combinatorio, sia da un punto di vista statico che dinamico.</p> <p>Saper risolvere un problema usando la logica combinatoria.</p>	<p>Saper interpretare lo schema di un circuito logico e saperlo disegnare seguendo le buone prassi della disciplina.</p> <p>Saper determinare la funzione logica di un circuito combinatorio.</p> <p>Saper ricavare il circuito corrispondente ad un'espressione logica.</p> <p>Saper sintetizzare un circuito combinatorio partendo dalla sua tabella di verità o dalla sua funzione logica.</p> <p>Saper leggere consapevolmente la documentazione tecnica (datasheet) dei dispositivi digitali.</p> <p>Saper disegnare ed interpretare il diagramma di temporizzazione di un circuito digitale.</p>	<ul style="list-style-type: none"> *Porte logiche e circuiti logici combinatori. Schemi logici. Forme canoniche e circuiti canonici. *Diodi e transistori (BJT, MOSFET) in funzionamento ON/OFF. Implementazione delle porte logiche in tecnologia CMOS. Parametri elettrici fondamentali dei dispositivi digitali. Diagrammi di temporizzazione. Famiglie logiche integrate e loro caratteristiche. Cenni ad altre tecnologie di interesse storico (TTL) o di nicchia (ECL). 	<p>Realizzazione e collaudo di una porta logica costruita usando diodi e transistori.</p> <p>Realizzazione di semplici circuiti combinatori usando porte logiche integrate e determinazione sperimentale della loro tabella di verità.</p> <p>Determinazione sperimentale del diagramma di temporizzazione di semplici circuiti combinatori.</p>	Sistemi automatici, TPSEE	<p>Lezioni frontali in interazione.</p> <p>Esercizi guidati.</p> <p>Lezioni di laboratorio.</p> <p>Esercitazioni di laboratorio.</p>

MODULI	COMPETENZE	ABILITÀ	CONTENUTI	ESERCITAZIONI DI LABORATORIO	COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI	METODOLOGIE
Dispositivi speciali e dispositivi combinatori standard	<p>Saper analizzare il funzionamento di circuiti contenenti i dispositivi studiati.</p> <p>Saper sfruttare le caratteristiche peculiari dei dispositivi studiati per risolvere problemi nella progettazione di circuiti digitali.</p>	<p>Saper realizzare una linea digitale bidirezionale usando porte 3-state.</p> <p>Saper utilizzare uscite open-collector/ open-drain per pilotare carichi esterni ON/OFF.</p> <p>Saper utilizzare un dispositivo con ingresso a trigger di Schmitt per rigenerare un segnale digitale.</p> <p>Saper espandere un multiplexer/ demultiplexer/ decoder binario.</p> <p>Saper leggere consapevolmente la documentazione tecnica dei dispositivi studiati.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • *Uscite 3-state. • *Uscite open-collector e open-drain. • Porte di trasmissione CMOS (interruttori analogici) e multiplexer/demultiplexer analogici. • Ingressi a trigger di Schmitt. • *Multiplexer e demultiplexer digitali. • Decoder binari (decoder $n \rightarrow 2n$). • Circuiti aritmetici ed ALU (cenni). • Encoder/decoder per codici binari. 	<p>Verifica sperimentale delle caratteristiche di rigenerazione del segnale di un buffer con ingresso a trigger di Schmitt.</p> <p>Implementazione e verifica del funzionamento di multiplexer/ demultiplexer usando porte logiche integrate.</p> <p>Realizzazione e collaudo di semplici circuiti che fanno uso di multiplexer/demultiplexer/decoder binari integrati.</p> <p>Utilizzo di encoder e decoder per il pilotaggio di display a LED e LCD.</p>	<p>Sistemi automatici, TPSEE</p>	<p>Lezioni frontali in interazione.</p> <p>Esercizi guidati.</p> <p>Lezioni di laboratorio.</p> <p>Esercitazioni di laboratorio.</p>

MODULI	COMPETENZE	ABILITÀ	CONTENUTI	ESERCITAZIONI DI LABORATORIO	COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI	METODOLOGIE
Circuiti sequenziali	<p>Saper analizzare e descrivere il funzionamento di un circuito sequenziale, sia da un punto di vista statico che dinamico.</p> <p>Saper risolvere un problema usando la logica sequenziale non programmabile.</p>	<p>Saper utilizzare i dispositivi studiati nelle loro applicazioni standard.</p> <p>Saper leggere consapevolmente la documentazione tecnica dei dispositivi studiati.</p>	<ul style="list-style-type: none"> *Concetti base sui circuiti sequenziali: stato interno, memoria, circuiti sincroni e asincroni, segnale di clock, ingressi sensibili ai livelli e ai fronti del segnale. *Circuiti asincroni fondamentali: latch SR e latch D. *Circuiti sincroni fondamentali: flip-flop di tipo SR, D, JK e T. Registri di memoria (sincroni e asincroni). Registri a scorrimento. Contatori (sincroni e asincroni). Divisori di frequenza e prescaler (divisori di frequenza a fattore selezionabile). 	<p>Analisi sperimentale del funzionamento di un flip-flop.</p> <p>Realizzazione e collaudo di un contatore asincrono usando flip-flop integrati.</p> <p>Realizzazione e collaudo di un registro a scorrimento usando flip-flop integrati.</p> <p>Realizzazione e collaudo di un prescaler usando flip-flop e multiplexer integrati.</p> <p>Realizzazione e collaudo di semplici circuiti che fanno uso di contatori integrati.</p>	Sistemi automatici, TPSEE	<p>Lezioni frontali in interazione.</p> <p>Esercizi guidati.</p> <p>Lezioni di laboratorio.</p> <p>Esercitazioni di laboratorio.</p>
Circuiti programmabili e circuiti di memoria	<p>Saper scegliere il dispositivo programmabile e le memorie più adatte per il problema da risolvere.</p>	<p>Saper utilizzare i dispositivi studiati nelle loro applicazioni standard.</p> <p>Saper leggere consapevolmente la documentazione tecnica dei dispositivi studiati.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Dispositivi digitali programmabili: PAL, PLA, PLD, cPLD, FPGA, DSP, microprocessori e microcontrollori. Memorie volatili e non volatili e loro caratteristiche: ROM, PROM, EPROM, EEPROM, Flash, NVRAM, RAM statica, RAM dinamica. 	Non sono previste attività di laboratorio per questo modulo	TPSEE	<p>Lezioni frontali in interazione.</p> <p>Esercizi guidati.</p> <p>Lezioni di laboratorio.</p> <p>Esercitazioni di laboratorio.</p>

MODULI	COMPETENZE	ABILITÀ	CONTENUTI	ESERCITAZIONI DI LABORATORIO	COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI	METODOLOGIE
Elettromagnetismo applicato	<p>Saper scegliere ed utilizzare consapevolmente i materiali ed i componenti che sfruttano il campo magnetico nel loro funzionamento.</p> <p>Saper analizzare i circuiti in cui tali materiali e/o componenti sono inseriti.</p>	<p>Saper valutare l'impatto delle caratteristiche di un materiale sul campo magnetico e sul comportamento del circuito in cui è inserito.</p> <p>Saper analizzare semplici circuiti magnetici</p> <p>Saper determinare l'equivalente di induttori accoppiati collegati in serie e parallelo.</p> <p>Saper stimare il comportamento meccanico dei circuiti soggetti a campi magnetici.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • *Il campo magnetico ed il concetto di flusso di campo magnetico concatenato. • *Azione dei campi magnetici sui materiali: la permeabilità magnetica. Materiali paramagnetici, diamagnetici, ferromagnetici e ferrimagnetici (ferriti). • Effetti non-lineari: la curva di isteresi nei materiali ferromagnetici e ferrimagnetici. • L'induzione elettromagnetica, la legge di Faraday-Neumann e la legge di Lenz. • Induttori, auto induttanza ed induttanza mutua. Induttori accoppiati. • I circuiti magnetici: la riluttanza magnetica e la legge di Hopkinson. • Induttori accoppiati: collegamenti in serie e parallelo. • Il trasformatore ideale e il trasformatore reale. • Effetti meccanici dei campi magnetici: la forza di Lorentz e la forza esercitata su di un conduttore. 	<p>Misure su induttori accoppiati.</p> <p>Realizzazione e collaudo di semplici circuiti contenenti trasformatori.</p>	TPSEE	<p>Lezioni frontali in interazione.</p> <p>Esercizi guidati.</p> <p>Lezioni di laboratorio.</p> <p>Esercitazioni di laboratorio.</p>

MODULI	COMPETENZE	ABILITÀ	CONTENUTI	ESERCITAZIONI DI LABORATORIO	COLLEGAMENTI INTERDISCIPLINARI	METODOLOGIE
Il regime sinusoidale	<p>Saper analizzare il comportamento di un circuito lineare in regime sinusoidale.</p> <p>Saper confrontare criticamente il comportamento teorico di un circuito in regime sinusoidale sia con i risultati sperimentali ricavati dal circuito reale che con quelli ricavati dalla sua simulazione.</p>	<p>Saper passare dalla rappresentazione nel dominio del tempo di un segnale sinusoidale a quella fasoriale e viceversa.</p> <p>Saper effettuare operazioni sulle grandezze complesse (fasori, impedenze, ammettenze, potenze complesse) sia analiticamente che graficamente.</p> <p>Saper determinare il circuito equivalente a regime sinusoidale di un circuito dato.</p> <p>Saper applicare le tecniche e le formule valide per i circuiti in CC per analizzare un circuito in regime sinusoidale mediante il metodo fasoriale.</p> <p>Saper effettuare misure su di un circuito in regime sinusoidale sia con il multimetro che con l'oscilloscopio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> *Circuiti in regime permanente sinusoidale. *Rappresentazione complessa dei segnali sinusoidali: i fasori e la rappresentazione fasoriale (analitica e grafica). *Equivalente a regime dei componenti lineari: l'impedenza complessa, le sue componenti (resistenza e reattanza) ed il suo reciproco (ammettenza). Metodo fasoriale e validità delle leggi e delle tecniche viste per i circuiti in CC anche per i circuiti in regime sinusoidale usando il concetto di impedenza (legge di Ohm; leggi di Kirchhoff; impedenze in serie e parallelo; partitore di tensione e di corrente con le impedenze; teoremi di Thevenin, Norton e sovrapposizione; metodi di risoluzione dei circuiti). Potenza in regime sinusoidale: potenza complessa, potenza apparente, potenza attiva e potenza reattiva. 	<p>Verifica sperimentale e/o mediante programmi di simulazione che le leggi e le tecniche valide per i circuiti in CC rimangono valide in regime sinusoidale.</p> <p>Verifica sperimentale e/o mediante programmi di simulazione del comportamento delle potenze in un circuito in regime sinusoidale.</p> <p>Uso di programmi di simulazione per riprodurre i risultati ottenuti in laboratorio sui circuiti reali.</p>	TPSEE	<p>Lezioni frontali in interazione.</p> <p>Esercizi guidati.</p> <p>Lezioni di laboratorio.</p> <p>Esercitazioni di laboratorio.</p>

Obiettivi minimi per il passaggio alla classe successiva: i contenuti contrassegnati con * sono considerati obiettivi minimi, la cui conoscenza è necessaria per il passaggio alla classe successiva.

Modalità di verifica: Gli obiettivi raggiunti saranno verificati attraverso la somministrazione di prove scritte ed interrogazioni orali. Le esercitazioni di laboratorio saranno valutate attraverso la redazione individuale da parte dello studente di relazioni scritte. I criteri di valutazione sono riportati nelle griglie deliberate dal Collegio dei docenti relative sia a prove in presenza che ad eventuali prove a distanza.