[1]

PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE

Programmazione Dipartimento	**Tecnologico**
Anno Scolastico	**2026/2027**
Disciplina	**Elettronica ed Elettrotecnica**

1. FINALITÀ DELLA DISCIPLINA

La disciplina Elettronica ed Elettrotecnica concorre a far conseguire allo studente al termine del percorso quinquennale i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale dello studente:

- acquisire competenze tecniche comprendendo il funzionamento di sistemi elettrici, elettronici e di automazione;
- imparare ad utilizzare procedure e tecniche per sviluppare capacità di progettazione e simulazione di circuiti elettrici/elettronici trovando soluzioni innovative e migliorative;
- conoscenza delle normative tecniche e di sicurezza;
- 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;
- saper applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi.

Tali risultati di apprendimento dovranno consentire allo studente di acquisire le seguenti competenze:

- 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.

[1]

2. QUADRO DEGLI OBIETTIVI DI COMPETENZA

Terza classe

ASSE CULTURALE	SCIENTIFICO-TECNOLOGICO					
PECUP	ELETTRONICA ELETTROTECNICA ART. ELETTRONICA CURVATURA ROBOTICA					
Competenze	Abilità/capacità	Conoscenze	UDA	TIME sheet Inizio/fine	Verifica intermedia	Verifica finale (se diversa)
- 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 -Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali	- Applicare la legge di Ohm - Analizzare circuiti con uno e più generatori - Applicare la teoria dei circuiti alle reti sollecitate in corrente continua - Commentare in modo critico la carica e la scarica del condensatore -Progettare semplici circuiti	- Circuito elettrico, grandezze elettriche fondamentali, prima e seconda legge di Ohm, Bipoli, diagramma tensione-corrente. Partitore di tensione e partitore di corrente - Principi generali e teoremi per lo studio delle reti elettriche: 1. Principi di Kirchhoff 2. Teorema alle maglie (Maxwell) 3. Teorema di Millman (potenziale ai nodi) 4. Principio di sovrapposizione degli effetti 5. Teorema di Thevenin e Norton - Potenza elettrica ed energia - Calcolo energie e potenze trasferite in un circuito - Carica e scarica di un Condensatore - Collegamenti tra condensatori - Datasheets	Grandezze elettriche e reti elettriche	Settembre/Ottobre/ Novembre/Dicembre	Novembre	

		Esercitazioni pratiche - Realizzazione di circuiti con resistenze elettriche e misurazione di correnti e tensioni				
-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	-Operare con funzioni e variabili logiche - Analizzare circuiti digitali a bassa e media scala di integrazione, di tipo combinatorio - Saper rappresentare e minimizzare una funzione logica - Realizzare circuiti logici combinatori utilizzando componenti a media scala di integrazione	- Segnali elettrici e dispositivi digitali - Circuiti integrati - Porte logiche - Porte come elemento di controllo - Livelli attivi: - Diodo e transistor - Famiglie logiche - Parametri di circuiti integrati digitali - Applicazioni dell'algebra booleana (proprietà e teoremi) - Implementazione delle funzioni logiche - Mappe di Karnaugh - Sintesi con sole porte NAND e NOR - Sistema di numerazione binario - Codificatori e decodificatori - Multiplexer e demultiplexer - Comparatori - Circuiti aritmetici	Famiglie logiche e circuiti combinatori	Gennaio/ Febbraio/ Marzo	Febbraio	Marzo

		<u>Esercitazioni pratiche</u> - Esercitazione sui diversi tipi di circuiti combinatori				
- Riconoscere e analizzare il funzionamento dei circuiti sequenziali - Utilizzare dispositivi logici programmabili - Progettare circuiti sequenziali a partire da specifiche funzionali - Sviluppare e testare programmi per circuiti programmabili -Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi	- Analizzare circuiti digitali, a bassa e media scala di integrazione, di tipo sequenziale -Interpretare le specifiche funzionali ed elettriche degli integrati commerciali (schemi elettrici) - Utilizzare software di simulazione - Configurare e programmare dispositivi logici programmabili	- Latch e Latch con abilitazione - Flip-Flop - Registri - Contatori sincroni e asincroni -Generatori di clock - Generatore di impulsi - Caratteristiche generali delle memorie: 1. Memorie a sola lettura(ROM 2.Memorie programmabili 3. Memorie seriali 4. RAM statiche e dinamiche 5.Memorie sequenziali - Cenni su PDL **<u>Esercitazioni pratiche</u>** - Esercitazione sui diversi tipi di circuiti sequenziali	Circuiti sequenziali e programmabili	Aprile/Maggio	Maggio	
Elettronica ed elettrotecnica: Tecnologia e sicurezza – Robot, sistemi automatici e sicurezza stradale – Sensori, dispositivi di sicurezza e sistemi di rilevamento.	Riconoscere i principali componenti di un sistema automatico e descriverne la funzione. Individuare i principali tipi di sensori e associarli alle relative applicazioni. Comprendere il funzionamento di semplici sistemi robotici e automatizzati. Analizzare il ruolo	Principi fondamentali dell'elettronica e dell'elettrotecnica applicati alla tecnologia e ai sistemi automatici. Concetti di tecnologia e sicurezza nell'utilizzo di dispositivi elettrici ed elettronici. Struttura e funzionamento di base dei robot e dei sistemi automatici. Principali tipologie di sensori e loro	Educazione Civica			

	dell'elettronica nei dispositivi di sicurezza. Riconoscere sistemi e dispositivi elettronici utilizzati per la sicurezza stradale.	applicazioni.				

OBIETTIVI MINIMI

Terza classe Tecnologico

Competenze	Abilità/capacità	Conoscenze	UDA
- Conoscere il significato delle principali grandezze elettriche: tensione, corrente, resistenza - Conoscere la legge di Ohm - Conoscere la differenza tra collegamento in serie e in parallelo - Conoscere le unità di misura di base (V, A, Ω, W) e saper utilizzare strumenti di misura	- Calcolare grandezze elettriche in circuiti resistivi semplici (usando la legge di Ohm) -Riconoscere una configurazione serie o parallelo - Usare correttamente un multimetro per misure di tensione e corrente - Eseguire semplici misure in sicurezza in laboratorio	- Definizione e significato delle principali grandezze elettriche: Tensione (V), Corrente (I), Resistenza (R), Potenza (P), Energia (W) - Legge di Ohm e leggi di Kirchhoff - Comportamento dei resistori in serie, parallelo e misti - Unità di misura (Volt, Ampere, Ohm, Watt, ecc.) - Strumenti di misura: voltmetro, amperometro, ohmmetro, multimetro - Struttura di una rete elettrica (nodi, rami, maglie)	Grandezze elettriche e reti elettriche
- Progettare un circuito combinatorio semplice dato un problema funzionale - Scegliere la famiglia logica più adatta in base alle specifiche - Valutare i limiti e le prestazioni di un circuito combinatorio in relazione alla famiglia logica utilizzata - Utilizzare strumenti software e hardware per la simulazione e il collaudo	- Saper ricavare la tabella della verità di un circuito combinatorio semplice - Saper disegnare un circuito logico a partire da un'espressione booleana elementare - Utilizzare un simulatore logico per verificare un circuito combinatorio - Collegare correttamente un circuito logico su breadboard in condizioni di sicurezza	- Conoscere le principali porte logiche e la loro funzione - Conoscere la differenza tra TTL e CMOS - Conoscere le principali configurazioni di circuiti combinatori (es. AND-OR combinazioni) - Comprendere cosa rappresenta una tabella della verità	Famiglie logiche e circuiti combinatori
- Applicare in modo guidato le conoscenze e le abilità acquisite per analizzare e realizzare circuiti sequenziali di base e per utilizzare semplici dispositivi	- Riconoscere un circuito sequenziale e identificare i suoi componenti principali (flip-flop, clock, ecc.)	- La differenza tra circuiti combinatori e circuiti sequenziali	Circuiti sequenziali e programmabili

logici programmabili, nel rispetto delle norme di sicurezza.	- Disegnare un circuito sequenziale semplice con flip-flop D o JK - Utilizzare un simulatore logico per testare il comportamento di un flip-flop o di un contatore - Seguire correttamente un semplice schema per montare un circuito sequenziale su breadboard o simulatore	- Il funzionamento di base dei principali flip-flop (SR, D, JK, T) - Il concetto di registro e contatore - L'idea di base di un dispositivo programmabile	
		Elettronica sostenibile, risparmio energetico, rifiuti elettronici e tutela dell'ambiente	Educazione civica

Quarta classe

ASSE CULTURALE	SCIENTIFICO-TECNOLOGICO					
PECUP	ELETTRONICA ELETTROTECNICA ART. ELETTRONICA CURVATURA ROBOTICA					
Competenze	Abilità/capacità	Conoscenze	UDA	TIME sheet Inizio/fine	Verifica intermedia	Verifica finale (se diversa)
- Analizzare circuiti elettrici ed elettronici in cui le grandezze variano nel tempo, interpretando i segnali sinusoidali e non sinusoidali, utilizzando strumenti matematici, grafici e strumentazione da laboratorio, nel rispetto delle norme di sicurezza. - Interpretare e rappresentare segnali variabili nel tempo sia nel dominio del tempo che in quello della frequenza, applicando concetti fondamentali dell'analisi armonica e della teoria dei circuiti." -Misurare con strumentazione (oscilloscopio, multimetro,	- Riconoscere e classificare segnali elettrici variabili nel tempo (sinusoidali, quadri, triangolari, ecc.) - Calcolare i parametri di un segnale sinusoidale: valore massimo, efficace, medio, frequenza, periodo, pulsazione, fase - Rappresentare graficamente segnali periodici nel dominio del tempo - Applicare il concetto di fasore per analizzare circuiti in regime sinusoidale stazionario - Riconoscere la forma d'onda dei segnali su	- Grandezze fondamentali periodiche e alternate: valore medio, valore efficace, valore di picco e valore picco-picco, fattore di forma, fattore di cresta. - Grandezze sinusoidali: Modulo e fase - Rappresentazione vettoriale di sinusoidi - Numeri complessi e operazioni lineari - Rappresentazione vettoriale di grandezze sinusoidali **<u>Esercitazioni pratiche</u>** - Presentazione degli strumenti di laboratorio: 1.Basetta elettronica 2.Breadboard . 3.Multimetro	Grandezze variabili nel tempo	Settembre/Ottobre	Ottobre	

wattmetro) le grandezze variabili	oscilloscopio e confrontarla con la teoria -Misurare con strumentazione (oscilloscopio, multimetro, wattmetro) le grandezze variabili - Redigere relazioni di laboratorio in modo completo e corretto	4.Alimentatore da banco 5.Generatore di funzioni 6.Oscilloscopio - Utilizzo dell'oscilloscopio digitale; - Unità di misura delle grandezze elettriche. La strumentazione di base. Simbologia e norme di rappresentazione. Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego				
- 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 - Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.	- Operare con segnali sinusoidali - Applicare la teoria delle reti sollecitate in alternata - Interpretare i risultati di misure - Saper analizzare uno schema elettrico riconoscendone i diversi dispositivi connessi in serie e in parallelo - Essere in grado di indicare su uno schema elettrico le tensioni e le correnti - Misurare le grandezze elettriche fondamentali mediante strumentazione - Essere in grado di disegnare diagrammi vettoriali	- Componenti reattivi, reattanza e impedenza - Metodo simbolico per l'analisi dei circuiti - Rappresentazione vettoriale dei segnali sinusoidali. Concetto di fasore - Bilancio energetico nelle reti elettriche - Risonanza serie - Circuito puramente resistivo, puramente induttivo e puramente capacitivo in regime sinusoidale. Concetto di impedenza - Circuito RL serie, - Circuito RC serie, - Circuito RLC in serie; risonanza - Impedenza equivalente - Potenza in corrente alternata: Potenza attiva, reattiva, apparente - Teorema di Boucherot e rendimento	Circuiti in corrente alternata	Novembre/ Dicembre/ Gennaio	Gennaio	

		- Sistemi monofase e trifase. Sistema equilibrato e squilibrato - Rifasamento **<u>Esercitazioni pratiche</u>** - Rappresentazioni di forme d'onda su oscilloscopio per i diversi tipi di circuiti in corrente alternata				
- Applicare nello studio e nella progettazione di impianti e apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica - Analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione e interfacciamento -Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi	- Operare con segnali sinusoidali - Operare sui circuiti in corrente alternata - Conoscere gli strumenti di misura (Voltmetro, Amperometro e wattmetro)	- Principi di funzionamento di un trasformatore e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio -Concetti fondamentali sul campo elettrico e sul campo magnetico -Parametri fondamentali delle macchine elettriche - Perdite e rendimento nella macchina elettrica - Trasformatore ideale e reale - Autotrasformatore **<u>Esercitazioni pratiche</u>** -Esperienza sui trasformatori monofase (rilievo rapporti di trasformazione)	Macchine elettriche statiche	Febbraio/Marzo	Febbraio	
- Applicare nello studio e nella progettazione di impianti e apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica - Analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine	- Applicare i principi generali di fisica nello studio di componenti, circuiti e dispositivi elettrici ed elettronici, lineari e non lineari - Consultare i datasheets	- Caratteristiche dei componenti attivi e passivi - Principi di funzionamento, tecnologie e caratteristiche di impiego dei componenti circuitali - Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese	Componenti a semiconduttore: diodi e applicazioni	Marzo/Aprile	Aprile	

elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione e interfacciamento - Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi - Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.	- Interpretare i risultati delle misure -Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese. -Dimensionare i circuiti fondamentali con diodi in funzione di varie applicazioni - Misurare le grandezze elettriche fondamentali mediante strumentazione di laboratorio	- I datasheets - Materiali semiconduttori -Diodo a semiconduttore -Diodo come elemento circuitale -Transcaratteristica - Circuiti raddrizzatori e limitatori - Diodi speciali: Diodo Zener, Diodo Led; **<u>Esercitazioni pratiche</u>** - Rilievo delle forme d'onda in circuiti contenenti diodi, raddrizzatori, stabilizzatori (Zener);				
- Applicare nello studio e nella progettazione di impianti e apparecchiature elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica - Analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione e interfacciamento - Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi - Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative	-Applicare i principi generali di fisica nello studio di componenti, circuiti e dispositivi elettrici ed elettronici, lineari e non lineari -Consultare i datasheets -Descrivere e spiegare i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto e d integrato -Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese. -Saper scegliere i tipi di BJT più adatti al progetto -Effettuare l'analisi e la sintesi delle	- Struttura e funzionamento del BJT - Comportamento circuitale del BJT - Polarizzazione del BJT - Curve caratteristiche e zone di funzionamento del BJT - BJT come amplificatore (funzionamento lineare) e come interruttore - Cenni su FET (JFET e MOSFET) -JFET: struttura e funzionamento -Caratteristiche e parametri statici -Polarizzazione del JFET - JFET come interruttore e come amplificatore **<u>Esercitazioni pratiche</u>**	Componenti a semiconduttore: transistor e applicazioni	Maggio/ Giugno	Maggio	

a situazioni professionali.	configurazioni base -Misurare le grandezze elettriche fondamentali -Interpretare i risultati delle misure	- Misure di tensione e corrente su circuiti ove sono presente transistor				
Il futuro del lavoro – Automazione, Robotica, intelligenza artificiale e sicurezza – Componenti e sistemi elettronici utilizzati nell'automazione industriale.	Riconoscere i principali componenti elettronici presenti nei sistemi di automazione industriale. Descrivere il funzionamento di semplici sistemi automatici, individuando sensori, controllori e attuatori. Individuare le principali applicazioni della robotica e dell'intelligenza artificiale nel mondo del lavoro. Analizzare semplici processi produttivi caratterizzati dall'utilizzo di sistemi automatizzati. Comprendere il rapporto tra tecnologia, automazione e trasformazione delle professioni.	Concetti fondamentali di automazione industriale e trasformazione digitale del lavoro. Principi di funzionamento e principali applicazioni della robotica. Caratteristiche e applicazioni dell'intelligenza artificiale nei processi produttivi. Evoluzione delle professioni e delle competenze in relazione all'automazione e alle nuove tecnologie. Principali componenti elettronici impiegati nei sistemi automatizzati. Struttura e funzionamento di semplici sistemi di controllo automatico.	Educazione Civica			

OBIETTIVI MINIMI

Quarta classe Tecnologico

Competenze	Abilità/capacità	Conoscenze	UDA
- Riconoscere e interpretare i parametri fondamentali di una grandezza elettrica variabile nel tempo (in particolare sinusoidale), applicandoli a semplici circuiti R, L, C in corrente alternata, con l'uso guidato della strumentazione e nel rispetto delle norme di sicurezza.	- Riconoscere una grandezza elettrica variabile nel tempo da un grafico o da un'osservazione strumentale - Calcolare frequenza, periodo e valore massimo di un segnale sinusoidale - Determinare il valore efficace di un segnale sinusoidale - Identificare lo sfasamento tra tensione e corrente in un circuito RLC (in modo qualitativo) - Effettuare misure guidate di tensione e corrente con opportuni strumenti di misura (multimetro, oscilloscopio) - Utilizzare la legge di Ohm in AC per calcoli su semplici circuiti resistivi o reattivi - Collaborare all'esecuzione di semplici prove in laboratorio e seguire le istruzioni operative	- Significato di grandezza variabile nel tempo - Significato e unità di misura di: 1.Frequenza 2.Periodo 3.Valore massimo 4.Valore efficace - Rappresentazione grafica di un segnale sinusoidale - Concetti base di sfasamento (anticipo/ritardo tra tensione e corrente) - Concetto generale di impedenza (senza calcoli complessi) - Riconoscimento di componenti R, L, C e loro comportamento qualitativo in AC - Nozioni elementari sulla sicurezza elettrica in presenza di segnali alternati	Grandezze variabili nel tempo
- Riconoscere e analizzare, in modo guidato, semplici circuiti elettrici in corrente alternata, determinando le grandezze fondamentali (tensione, corrente, frequenza, potenza), con l'uso corretto della strumentazione e nel rispetto delle norme di sicurezza.	- Riconoscere un circuito alimentato in corrente alternata - Determinare il valore efficace e il valore massimo di una grandezza sinusoidale - Calcolare in modo guidato l'impedenza totale in un circuito semplice R, RL o RC (senza calcoli complessi) - Descrivere qualitativamente lo sfasamento tra tensione e corrente nei circuiti R, L, C -Calcolare la potenza apparente, attiva nei circuiti puramente resistivi - Leggere valori di tensione e corrente in AC con strumenti idonei (multimetro, oscilloscopio) -Collegare in modo corretto e sicuro un circuito semplice in AC in laboratorio -Seguire una prova di laboratorio misurando e	- Significato di corrente alternata e sua rappresentazione grafica - Parametri fondamentali di un segnale sinusoidale: ● Valore efficace, valore massimo, frequenza, periodo - Concetto generale di: ● Impedenza (senza formalismo complesso) ● Sfasamento (anticipo o ritardo tra V e I) - Comportamento qualitativo dei componenti in AC: ● Resistenza → non introduce sfasamento ● Induttanza → la corrente è in ritardo ● Capacità → la corrente è in anticipo	Circuiti in corrente alternata

	annotando i risultati con schede guidate	- Differenza tra potenza attiva e potenza apparente (con esempi semplici) - Uso corretto e sicuro della strumentazione di misura in AC	
- Riconoscere il funzionamento di base delle macchine elettriche statiche, con particolare riferimento al trasformatore, identificandone gli elementi principali, i parametri fondamentali e l'impiego pratico in semplici contesti applicativi.	- Riconoscere e descrivere gli elementi principali di un trasformatore monofase (primario, secondario, nucleo) - Applicare la relazione tra tensione e rapporto spire (formula semplificata) - Calcolare in modo guidato la tensione secondaria nota quella primaria e il rapporto spire - Classificare i trasformatori (elevatori, riduttori) in base al rapporto di trasformazione - Comprendere in modo qualitativo cosa sono perdite, rendimento e corrente a vuoto - Collegare correttamente un trasformatore monofase in condizioni di sicurezza (con guida) - Rilevare con strumenti la tensione ai capi del primario e del secondario - Leggere e comprendere dati tecnici basilari da una targhetta o da un datasheet semplificato	- Cos'è una macchina elettrica statica: definizione e differenza da quelle rotanti - Cos'è un trasformatore e qual è la sua funzione principale (trasformare tensione alternata) - Componenti principali: avvolgimenti (primario, secondario), nucleo magnetico - Principio di funzionamento: induzione elettromagnetica (in modo qualitativo) - Formula semplificata del rapporto di trasformazione: - Significato di trasformatore elevatore e riduttore - Concetto base di rendimento (senza calcoli)	Macchine elettriche statiche
- Riconoscere e descrivere il funzionamento essenziale del diodo e delle sue principali applicazioni, interpretando schemi semplici e realizzando circuiti base sotto guida.	- Riconoscere fisicamente un diodo e sapere individuarne anodo e catodo - Identificare la direzione della corrente in funzione della polarizzazione (diretta/inversa) - Osservare e descrivere in modo qualitativo l'effetto del diodo sul segnale in ingresso (es. taglio o raddrizzamento) - Collegare correttamente un diodo in un circuito base (es. raddrizzatore a semionda) - Misurare tensione e corrente in un circuito con diodo utilizzando strumenti adeguati (multimetro) - Leggere e interpretare schemi semplici con diodi (es.	- Cos'è un diodo a giunzione PN e a cosa serve - Il comportamento del diodo in polarizzazione diretta e inversa - Il significato di tensione di soglia - La simbologia del diodo e il significato di anodo/catodo - La funzione base del raddrizzatore a semionda	Componenti a semiconduttore: diodi e applicazioni

	raddrizzatore a singola semionda) - Costruire e testare semplici circuiti con diodi su breadboard o simulatore (con guida)		
- Riconoscere il funzionamento elementare di un transistor bipolare (BJT) come interruttore o amplificatore, descrivendo schematicamente i circuiti di base e realizzando semplici prove pratiche in modo guidato	- Riconoscere fisicamente un transistor BJT (NPN o PNP) e i suoi terminali: base, collettore, emettitore - Comprendere lo stato di conduzione ON/OFF in base alla polarizzazione della giunzione base-emettitore - Descrivere a parole semplici la funzione svolta dal transistor nel circuito - Leggere il simbolo del transistor e inserirlo correttamente in un circuito semplice - Collegare e testare un circuito base con transistor come interruttore (es. accensione LED) - Osservare e misurare tensioni/correnti di base e collettore con strumenti (con guida) - Seguire una consegna pratica per montare un circuito elementare con transistor su breadboard o simulatore	- Cos'è un transistor BJT e a cosa serve (funzione di interruttore o amplificatore) - Terminali del transistor: base, collettore, emettitore - Differenza tra NPN e PNP (a livello simbolico e funzionale di base) - Condizione di conduzione: quando la giunzione base-emettitore è polarizzata direttamente - Funzionamento base del transistor come: ● Interruttore (comando di un carico) ● Amplificatore (cenni, con focus qualitativo) - Concetto semplificato di guadagno in corrente (β) - Lettura guidata di un datasheet semplificato	Componenti a semiconduttore: transistor e applicazioni

Quinta classe

ASSE CULTURALE	SCIENTIFICO-TECNOLOGICO					
PECUP	ELETTRONICA ELETTROTECNICA ART. ELETTRONICA CURVATURA ROBOTICA					
Competenze	Abilità/capacità	Conoscenze	UDA	TIME sheet Inizio/fine	Verifica intermedia	Verifica finale (se diversa)
- Applicare nello studio e nella progettazione di impianti e apparecchiature	- Utilizzare l'amplificatore operazionale	- Amplificatori operazionali ideali e reali: funzionamento ad anello aperto e	Amplificazione	Settembre/Ottobre/ Novembre/Dicembre	Novembre	

elettriche ed elettroniche i procedimenti dell'elettrotecnica e dell'elettronica - Analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche e delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione e interfacciamento - Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi - Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.	nelle diverse configurazioni - Applicare l'algebra degli schemi a blocchi nel progetto e realizzazione di circuiti e dispositivi analogici di servizio - Consultare i datasheets - Utilizzare l'amplificatore operazionale nelle diverse configurazioni - Misurare le grandezze elettriche fondamentali mediante strumentazione	chiuso. Parametri caratteristici. - Cortocircuito virtuale tra gli ingressi. -Amplificatore non invertente, amplificatore invertente, sommatore invertente, sommatore non invertente, inseguitore di tensione (buffer), amplificatore differenziale. - Convertitori V/I -Circuiti integratori invertente e invertente limitato, derivatore invertente e derivatore limitato. - Comparatori a singola soglia, a finestra e comparatore ad isteresi. - Limitatori con diodi e diodi zener. **<u>Esercitazioni pratiche</u>** - Montaggio su breadboard diversi tipi di amplificatori operazionali e verificarne il guadagno				
- Analizzare il comportamento dei filtri passivi (RC – RL) e attivi in regime sinusoidale, interpretando le risposte in frequenza e le funzioni di trasferimento, anche mediante l'uso di simulatori e strumentazione di misura. - Progettare semplici circuiti filtranti per applicazioni base, individuando il tipo di filtro più adatto (passa	- Riconoscere e classificare i principali tipi di filtri: - Passa basso, passa alto, passa banda, elimina banda - Individuare la struttura circuitale di un filtro passivo RC o RL - Calcolare la frequenza di taglio di un filtro del primo ordine	- Filtri passivi (concetto di quadripolo): schemi di filtro passa basso, passa alto, passa banda ed elimina banda - Concetto di frequenza di taglio, banda del segnale, pulsazione naturale e smorzamento. -Filtri del primo e secondo ordine. Determinazione della f.d.t. noto il circuito elettrico.	Filtri	Gennaio/Febbraio/Marzo	Febbraio	

basso, passa alto, passa banda, elimina banda). - Utilizzare strumenti e software per realizzare, simulare e verificare il comportamento di filtri in frequenza, interpretando i risultati. - Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.	- Analizzare qualitativamente la risposta in frequenza di un filtro - Interpretare un semplice diagramma di Bode (modulo e fase) - Confrontare il comportamento reale e simulato del filtro - Descrivere il funzionamento del filtro realizzato in laboratorio - Utilizzare filtri attivi con operazionali per semplici applicazioni - Simulare il comportamento di un filtro con software (es. Tinkercad, Multisim,) - Utilizzare strumentazione (oscilloscopio, generatore di funzioni, multimetro) per eseguire misure su circuiti filtranti	-Diagramma di Bode del modulo e della fase. Definizione di Polo e Zero. -Filtri attivi del primo, secondo ordine e filtra di ordine superiore -Concetto di piattezza in banda passante e di Roll-Off. -Tecnica di progettazione dei filtri: approssimazione di Butterworth, Bessel e Chebyshev. Coefficiente di risonanza Q. - Filtri attivi VCVS (Sallen-Key) **<u>Esercitazioni pratiche</u>** -Verifiche sperimentale sui filtri con amplificatore operazionale _				
- Comprendere e analizzare il funzionamento dei principali generatori di segnale, sia analogici che digitali, valutandone caratteristiche, limiti operativi e applicazioni nei circuiti elettronici. - Utilizzare correttamente i generatori di segnale e la strumentazione da laboratorio, per testare e collaudare circuiti elettronici.	- Riconoscere e classificare le principali tipologie di segnali generati: Sinusoidale, quadra, triangolare, a dente di sega - Utilizzare un simulatore per verificare il comportamento di generatori di segnale in un circuito -Comprendere le principali differenze tra generatori analogici e digitali	-Gli oscillatori sinusoidali. -Le condizioni di Barkhausen. - Oscillatore di Wien, Oscillatore a sfasamento, vantaggi sull'uso dell' oscillatore al quarzo - Generatore di forma d'onda. Multivibratori astabili, monostabile e bistabile. - Il multivibratore con NE555 **<u>Esercitazioni pratiche</u>**	Generatori di segnale	Marzo/Aprile	Marzo	

- Progettare e realizzare semplici generatori di segnale, anche mediante l'uso di componenti discreti o integrati (es. oscillatori con op-amp, timer 555). -Utilizzare la strumentazione di laboratorio e di settore e applicare i metodi di misura per effettuare verifiche, controlli e collaudi	-Descrivere il funzionamento base di un generatore a ponte di Wien, multivibratori, oscillatori con amplificatori operazionali - Utilizzare un generatore di funzioni da banco per impostare frequenza, ampiezza, offset, duty-cycle - Progettare e realizzare un semplice oscillatore RC o LC, o un multivibratore astabile con timer 555 o op-amp - Collegare correttamente il generatore al circuito sotto test, rispettando i criteri di impedenza - Rilevare con l'oscilloscopio la forma d'onda generata, confrontandola con le impostazioni del generatore	- Oscillatore a ponte di Wien				
- Comprendere e analizzare il funzionamento dei principali generatori di tensione continua, sia lineari che switching, valutandone caratteristiche elettriche e applicazioni. - Progettare, realizzare e testare semplici circuiti di alimentazione in corrente continua, anche con regolatori integrati. - Utilizzare strumenti di	- Riconoscere e classificare le principali tipologie di generatori DC: -Batterie, alimentatori lineari, switching (SMPS) - Collegare correttamente un circuito alimentato in DC, rispettando polarità e limiti di corrente - Calcolare i valori di tensione e	- Tipi di alimentatori - Alimentatore non stabilizzato - Alimentatori stabilizzati lineari - Regolatori lineari discreti e integrati **<u>Esercitazioni pratiche</u>** - Generatore d'onda con utilizzo NE555	Generatori di tensione continua	Aprile/Maggio	Aprile	

laboratorio e software di simulazione per verificare il comportamento dei generatori DC, interpretando dati e misure	corrente in semplici circuiti alimentati da generatori DC - Progettare un alimentatore stabilizzato lineare con regolatori integrati (es. LM7805) - Analizzare il comportamento di un circuito con regolatore di tensione (fisso o variabile) - Descrivere le differenze tra generatori lineari e switching in termini di efficienza e applicazioni - Simulare circuiti di alimentazione continua con software (es. Tinkercad) - Verificare in laboratorio l'efficienza e la stabilità dell'alimentazione DC - Utilizzare in sicurezza un alimentatore da banco per fornire tensioni DC regolabili - Misurare con multimetro tensione e corrente in un circuito alimentato in continua					
- Convertitori di segnali - Tipologie di rumore -Campionamento dei segnali e relativi effetti sullo spettro	-Operare con segnali analogici e digitali -Valutare l'effetto dei disturbi di origine interna ed esterna	- Sistema di acquisizione ed elaborazione dei segnali - Trasduttori - Condizionamento del segnale	Acquisizione, elaborazione e trasmissione dei segnali	Maggio/Giugno	Maggio	

-Modulazioni analogiche e digitali e relativi effetti sugli spettri -Sistemi automatici di acquisizione dati e di misura - Trasduttori di misura -Elementi fondamentali dei dispositivi di controllo e di interfacciamento - Utilizzare strumenti di laboratorio e software di simulazione per verificare come un segnale viene acquisito, elaborato e trasmesso	-Applicare i principi di interfacciamento tra dispositivi elettrici -Applicare i principi della trasmissione dati - Progettare e testare circuiti per la trasformazione dei segnali e l'acquisizione dei segnali	- Conversione A/D e D/A - Sample and Hold - Multiplazione - Convertitori digitale-analogico e analogico-digitale - Convertitori tensione-frequenza - Distribuzione dei dati - Cenni di tecniche di trasmissione analogiche e digitali **<u>Esercitazioni pratiche</u>** Esercitazione con utilizzo di convertitori e Sample e Hold				
Costituzione e innovazione tecnologica – Diritti, lavoro, sicurezza e responsabilità – Sviluppo tecnologico e innovazione al servizio della società	Riconoscere i principali diritti e doveri collegati al lavoro, alla sicurezza e all'utilizzo delle tecnologie. Individuare il rapporto tra sviluppo tecnologico e trasformazione della società. Analizzare semplici situazioni nelle quali l'innovazione tecnologica contribuisce alla soluzione di problemi sociali. Riconoscere opportunità e possibili rischi derivanti dall'impiego delle nuove tecnologie.	Principi fondamentali della Costituzione italiana relativi ai diritti, al lavoro e alla responsabilità. Rapporto tra innovazione tecnologica, diritti e cittadinanza. Concetti di lavoro, dignità, sicurezza e tutela dei lavoratori. Principali opportunità e criticità legate allo sviluppo tecnologico. Ruolo della tecnologia nel miglioramento della qualità della vita e dei servizi alla persona. Principi di responsabilità nell'utilizzo delle tecnologie.	Educazione Civica			

	Adottare comportamenti responsabili e consapevoli nell'utilizzo degli strumenti tecnologici.					

OBIETTIVI MINIMI

Quinta classe Tecnologico

Competenze	Abilità/capacità	Conoscenze	UDA
- Riconoscere la funzione base di un amplificatore nei circuiti elettronici, distinguendo le principali configurazioni e valutando in modo guidato il comportamento del circuito attraverso misure, simulazioni o osservazioni pratiche	- Riconoscere un amplificatore nei principali schemi circuitali - Identificare i terminali base degli amplificatori operazionali o a transistor (ingresso, uscita, alimentazione) - Descrivere il funzionamento generale dell'amplificatore come dispositivo che aumenta un segnale - Distinguere un amplificatore invertente da uno non invertente - Osservare se il segnale è stato amplificato e/o invertito - Eseguire collegamenti semplici di un amplificatore su breadboard o simulatore - Misurare con strumenti l'ingresso e l'uscita del circuito amplificatore - Utilizzare un simulatore per testare il comportamento base di un amplificatore (es. Tinkercad)	- Concetto di amplificazione: un segnale piccolo viene reso più grande - Differenza tra: ● Amplificatore invertente e non invertente ● Segnale in ingresso e in uscita -Ruolo dei componenti principali: resistori, amplificatori operazionali, transistor (cenni) - Concetto qualitativo di guadagno (senza formule complesse) - Comportamento ideale di un amplificatore operazionale (tensione di ingresso differenziale, uscita proporzionale) - Esempi di applicazioni reali (es. microfoni, sensori, audio, strumenti di misura)	Amplificazione
- Riconoscere il funzionamento essenziale dei principali filtri elettronici, individuandone la funzione (passa basso, passa alto, ecc.) e analizzandone il comportamento in modo guidato, anche con attività pratiche e simulazioni	- Riconoscere i componenti base dei filtri passivi: resistenze, condensatori, induttori - Identificare nei circuiti semplici se il filtro è passa basso o passa alto - Eseguire semplici collegamenti di un filtro RC su breadboard o simulatore - Impostare un generatore di segnali e collegare un oscilloscopio per analizzare l'ingresso e l'uscita - Osservare se il filtro attenua o lascia passare le alte/basse frequenze	- Cos'è un filtro elettronico e a cosa serve -Le principali tipologie: ● Passa basso ● Passa alto -Il significato qualitativo di frequenza di taglio - La funzione dei componenti RC nei filtri del primo ordine -La differenza tra: Segnale in ingresso e segnale filtrato in uscita Concetti base di:	Filtri

	- Usare un simulatore per verificare la risposta del filtro (es. Tinkercad) - Seguire una scheda guida per misurare e rappresentare il comportamento del filtro in funzione della frequenza	● Risposta in frequenza (osservata, non calcolata) ● Attenuazione del segnale -Alcune applicazioni pratiche (audio, sensori, alimentatori, riduzione rumore)	
- Riconoscere il funzionamento base di un generatore di segnale e utilizzarlo correttamente per testare circuiti elettronici, comprendendone l'uso pratico e osservando l'effetto del segnale generato nei circuiti semplice	- Riconoscere fisicamente un generatore di segnale da banco o virtuale - Impostare i parametri fondamentali: ● Frequenza ● Ampiezza -Forma d'onda (sinusoidale, quadra, triangolare) -Descrivere verbalmente cosa fa il generatore nel circuito - Collegare correttamente il generatore a un circuito elettronico, rispettando polarità e tipo di segnale - Utilizzare l'oscilloscopio o il multimetro per osservare o misurare l'effetto del segnale - Seguire istruzioni pratiche per l'uso di un generatore in laboratorio o simulatore -Verificare se il circuito risponde correttamente al segnale (es. LED acceso/spento con segnale quadra)	- Che cos'è un generatore di segnale e a cosa serve -I parametri principali del segnale generato: ● Frequenza ● Ampiezza -Forma d'onda: sinusoidale, quadra, triangolare -Il concetto di segnale periodico -Differenza tra un generatore di: segnale continuo (DC) e segnale alternato (AC) -Differenza di comportamento dei circuiti a seconda del tipo di segnale applicato - Comportamento visivo di un segnale su un oscilloscopio	Generatori di segnale
- Riconoscere e utilizzare un generatore di tensione continua per alimentare circuiti semplici, comprendendo i parametri base e adottando comportamenti corretti in laboratorio.	- Individuare e riconoscere un generatore di tensione continua (batteria, alimentatore da banco) - Collegare correttamente un generatore DC a un circuito rispettando polarità e limiti di tensione e corrente -Impostare il valore della tensione su un alimentatore da banco, in modo guidato -Misurare con il multimetro la tensione e la corrente erogate -Verificare il funzionamento del circuito alimentato in continua (es. accensione LED) -Seguire le norme di sicurezza base nell'utilizzo di alimentatori e generatori DC	- Cos'è un generatore di tensione continua e a cosa serve - Le principali fonti di tensione continua: ● Batterie ● Alimentatori da banco - Concetti base di: ● Tensione continua (DC) ● Polarità (positivo e negativo) - Valore nominale della tensione e limite di corrente - Uso e lettura di un multimetro digitale o analogico per misurare tensione e corrente in DC - Principali applicazioni di generatori DC in elettronica	Generatori di tensione continua

- Comprendere in modo essenziale le fasi principali del trattamento dei segnali: acquisizione, elaborazione e trasmissione, riconoscendo gli strumenti e i dispositivi base utilizzati.	- Identificare le diverse fasi del processo di segnale: acquisizione, elaborazione e trasmissione -Riconoscere i principali dispositivi utilizzati per ogni fase, come sensori, amplificatori, convertitori, trasmettitori -Descrivere in modo semplice la funzione di un sensore nell'acquisizione del segnale -Osservare e interpretare le modifiche apportate al segnale durante l'elaborazione -Eseguire collegamenti semplici tra sensore, amplificatore e trasmettitore in laboratorio o simulatore -Utilizzare strumenti base (multimetro, oscilloscopio) per osservare segnali in ingresso e in uscita - Simulare un semplice percorso di segnale (es. sensore → amplificatore → uscita) con software di simulazione	- Concetto base di segnale e sua funzione in elettronica - Le tre fasi fondamentali del trattamento del segnale: ● Acquisizione (sensori e trasduttori) ● Elaborazione (amplificazione, filtraggio) ● Trasmissione (canali, modulazione di base) -Tipi di segnali: analogici e digitali (cenni) - Strumenti e dispositivi comuni per ogni fase (sensori semplici, amplificatori operazionali, trasmettitori radio) - Importanza della qualità del segnale e cause di distorsione o perdita	Acquisizione, elaborazione e trasmissione dei segnali

3. METODOLOGIE

1. **Lezione frontale interattiva**

- Serve a introdurre nuovi contenuti teorici o rivedere concetti chiave.
- Deve essere dialogata, con stimoli, domande, brevi esercizi.
- Utile per trasmettere conoscenze strutturate (es. leggi fondamentali, circuiti logici, teorie dei segnali).

2. **Apprendimento laboratoriale (learning by doing)**

- Metodo fondamentale per le discipline tecnico-pratiche.
- Lo studente impara facendo, attraverso esperimenti, montaggi, misure e collaudi.
- Sviluppa abilità operative, precisione, senso critico e competenze tecniche reali.
- Utilizzato in:
    - Montaggio di circuiti su breadboard
    - Uso di PLC e multimetro
    - Programmazione di dispositivi e test su banchi prova

3. **Uso di strumenti digitali e simulazione**

- Impiego di simulatori (Tinkercad, Multisim) per progettare e testare circuiti senza materiali fisici.
- Favorisce il problem solving e la verifica immediata delle soluzioni.
- Aiuta anche nei contesti in cui le risorse di laboratorio sono limitate.

4. **Problem solving e compiti di realtà**

- Presentazione di problemi tecnici concreti che gli studenti devono analizzare e risolvere (es. "progetta un circuito che accenda un allarme se due condizioni sono vere").
- Aiuta a sviluppare competenze trasversali e tecniche.
- Favorisce autonomia, logica, spirito di iniziativa.

5. **Apprendimento cooperativo (cooperative learning)**

- Gli studenti lavorano in piccoli gruppi per progettare o risolvere circuiti, preparare relazioni, condividere attività di laboratorio.
- Promuove il lavoro di squadra, la comunicazione e il rispetto dei ruoli.

6. **Didattica per competenze**

- Costruzione del percorso didattico basata su competenze attese, e non solo su conoscenze.
- Coinvolge la definizione di compiti autentici, valutazione delle performance, e uso di rubriche valutative.
- Si collega spesso con l'UDA (Unità di Apprendimento).

7. **Didattica laboratoriale integrata con la teoria**

- Alternanza equilibrata tra teoria in aula e pratica in laboratorio.
- Gli argomenti teorici sono introdotti e poi subito verificati e sperimentati sul campo.
- Rafforza l'apprendimento significativo e la motivazione.

8. MODALITÀ DI VALUTAZIONE E DI RECUPERO

La valutazione ha lo scopo di misurare, verificare e valorizzare il livello di apprendimento, il progresso formativo e lo sviluppo delle competenze degli studenti.

1. Criteri di valutazione

La valutazione terrà conto di:

- Acquisizione e comprensione delle conoscenze teoriche
- Capacità di applicare le conoscenze per risolvere problemi tecnico-pratici
- Sviluppo delle abilità pratiche e operative
- Capacità di progettazione, analisi e realizzazione di circuiti
- Autonomia, precisione, organizzazione del lavoro e rispetto delle norme di sicurezza
- Partecipazione, impegno, atteggiamento collaborativo

2. Strumenti di valutazione

- Verifiche scritte (test a risposta multipla, domande aperte, problemi tecnici)
- Verifiche orali (interrogazioni su teoria e casi pratici)
- Verifiche pratiche in laboratorio (realizzazione di circuiti, uso di strumenti, compilazione di relazioni)
- Osservazione sistematica durante le attività di laboratorio e cooperative
- Relazioni scritte individuali o di gruppo
- Presentazioni di elaborati o progetti

3. Tipologie di verifica

- Formativa: durante l'attività didattica per monitorare e correggere l'apprendimento in corso
- Sommativa: al termine di una UDA o di un modulo, per valutare il raggiungimento degli obiettivi
- Autovalutazione e valutazione tra pari: in contesti di lavoro cooperativo o progetti

4. Recupero

In caso di difficoltà o di carenze emerse durante le verifiche, saranno attivate le seguenti modalità di recupero in itinere:

- Interventi individualizzati e/o personalizzati durante le ore curriculari
- Esercitazioni guidate e ripetizioni mirate su argomenti chiave
- Assegnazione di compiti integrativi o schede di recupero
- Attività di tutoraggio tra pari (peer tutoring)
- Ripresa degli argomenti con lezioni di rinforzo o richiamo dei prerequisiti
- Prove di verifica integrative per il recupero dei debiti formativi