



**DIPARTIMENTO DI ELETTRONICA,
ELETTROTECNICA E TELECOMUNICAZIONI**

PIANO DI LAVORO

per l'anno scolastico 2014-2015

Prof.ssa/Prof.

Materia: Elettrotecnica ed Elettronica

Classe: III/IV/V Elettronica

Numero ore settimanali: 7 (il III anno) / 6 (il IV e il V anno)

Il presente Piano di lavoro annuale della disciplina è predisposto nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

LIVELLI DI PARTENZA

Strumenti utilizzati per il rilievo	
Livelli di partenza rilevati	
Attività di recupero che si intendono attivare:	

RISULTATI DI APPRENDIMENTO RELATIVI AL PROFILO EDUCATIVO, CULTURALE E PROFESSIONALE

(dall'Allegato A.2 alle Linee Guida per il passaggio al nuovo ordinamento degli Istituti Tecnici - D.P.R. 15 marzo 2010 n. 88, art. 8, comma 3)

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.*

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ESPRESSI IN TERMINI DI COMPETENZE

(dall'Allegato A.2 alle Linee Guida per il passaggio al nuovo ordinamento degli Istituti Tecnici - D.P.R. 15 marzo 2010 n. 88, art. 8, comma 3)

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.**

ARTICOLAZIONE DELL'INSEGNAMENTO

(dall'Allegato A.2 alle Linee Guida per il passaggio al nuovo ordinamento degli Istituti Tecnici - D.P.R. 15 marzo 2010 n. 88, art. 8, comma 3)

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.

Secondo biennio

Conoscenze

Principi generali e teoremi per lo studio delle reti elettriche.
Rappresentazione vettoriale dei segnali sinusoidali.
Caratteristiche dei componenti attivi e passivi.
Componenti reattivi, reattanza ed impedenza.
Caratteristiche dei circuiti integrati.
Metodo simbolico per l'analisi dei circuiti.
Componenti circuitali e loro modelli equivalenti.
Bilancio energetico nelle reti elettriche.
Sistema di numerazione binaria.
Algebra di Boole.
Rappresentazione e sintesi delle funzioni logiche.
Famiglie dei componenti logici.
Reti logiche combinatorie e sequenziali.
Registri, contatori, codificatori e decodificatori.
Dispositivi ad alta scala di integrazione.
Dispositivi programmabili.
Teoria dei quadripoli.
Analisi armonica dei segnali.
Filtri passivi.
La fenomenologia delle risposte: regimi transitorio e permanente.
Risposte armoniche dei circuiti.
Risonanza serie e parallelo.
Bande di frequenza.
Teoria dei sistemi lineari e stazionari.
Algebra degli schemi a blocchi.
Studio delle funzioni di trasferimento.
Rappresentazioni: polari e logaritmiche.
Gli amplificatori: principi di funzionamento, classificazioni e parametri funzionali tipici.
Tipi, modelli e configurazioni tipiche dell'amplificatore operazionale.
Comparatori, sommatore, derivatori, integratori e filtri attivi.
Uso del feed-back nell'implementazione di caratteristiche tecniche.
Le condizioni di stabilità.
Unità di misura delle grandezze elettriche.
La strumentazione di base.
Simbologia e norme di rappresentazione.
Principi di funzionamento e caratteristiche di impiego della strumentazione di laboratorio.
I manuali di istruzione.
Teoria delle misure e della propagazione degli errori.
Metodi di rappresentazione e di documentazione.
Fogli di calcolo elettronico.
Concetti fondamentali sul campo elettrico e sul campo magnetico.
Conservazione e dissipazione dell'energia nei circuiti elettrici e nei campi elettromagnetici.
Principi di funzionamento, tecnologie e caratteristiche di impiego dei componenti circuitali.
Elementi fondamentali delle macchine elettriche.
Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.

Abilità

Applicare i principi generali di fisica nello studio di componenti, circuiti e dispositivi elettrici ed elettronici, lineari e non lineari.
Descrivere un segnale nel dominio del tempo e della frequenza.
Operare con segnali sinusoidali.
Identificare le tipologie di bipoli elettrici definendo le grandezze caratteristiche ed i loro legami.
Applicare la teoria dei circuiti alle reti sollecitate in continua e in alternata.
Analizzare e dimensionare circuiti e reti elettriche comprendenti componenti lineari e non lineari, sollecitati in continua e in alternata.
Operare con variabili e funzioni logiche.
Analizzare circuiti digitali, a bassa scala di integrazione di tipo combinatorio e sequenziale.
Utilizzare sistemi di numerazione e codici.
Analizzare dispositivi logici utilizzando componenti a media scala di Integrazione.
Analizzare e realizzare funzioni cablate e programmate combinatorie e sequenziali.
Definire l'analisi armonica di un segnale periodico e non periodico.
Rilevare e rappresentare la risposta di circuiti e dispositivi lineari e stazionari ai segnali fondamentali.
Definire, rilevare e rappresentare la funzione di trasferimento di un sistema lineare e stazionario.
Utilizzare modelli matematici per la rappresentazione della funzione di trasferimento.
Analizzare dispositivi amplificatori discreti di segnale, di potenza, a bassa e ad alta frequenza.
Utilizzare l'amplificatore operazionale nelle diverse configurazioni.
Applicare l'algebra degli schemi a blocchi nel progetto e realizzazione di circuiti e dispositivi analogici di servizio.
Misurare le grandezze elettriche fondamentali.
Rappresentare componenti circuitali, reti, apparati e impianti negli schemi funzionali.
Descrivere i principi di funzionamento e le caratteristiche di impiego della strumentazione di settore.
Consultare i manuali di istruzione.
Utilizzare consapevolmente gli strumenti scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo.

Valutare la precisione delle misure in riferimento alla propagazione degli errori.
Progettare misure nel rispetto delle procedure previste dalle norme.
Rappresentare ed elaborare i risultati utilizzando anche strumenti informatici.
Interpretare i risultati delle misure.
Individuare i tipi di trasduttori e scegliere le apparecchiature per l'analisi ed il controllo.
Descrivere e spiegare le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle apparecchiature elettriche ed elettroniche.
Descrivere e spiegare i principi di funzionamento dei componenti circuitali di tipo discreto e di integrato.
Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.

QUINTO ANNO

Conoscenze

Amplificatori di potenza.
Convertitori di segnali.
Tipologie di rumore.
Amplificatore per strumentazione.
Gli oscillatori.
Generatori di forme d'onda.
Principi di funzionamento e caratteristiche tecniche dei convertitori analogico-digitali e digitali-analogici.
Campionamento dei segnali e relativi effetti sullo spettro.
Principi di funzionamento e caratteristiche tecniche delle conversioni tensione-corrente e corrente-tensione, frequenza-tensione e tensione-frequenza, frequenza-frequenza.
Modulazioni analogiche e relativi effetti sugli spettri.
Modulazioni digitali e relativi effetti sugli spettri.
Sistemi automatici di acquisizione dati e di misura.
Trasduttori di misura.
Software dedicato specifico del settore.
Controllo sperimentale del funzionamento di prototipi.
Elementi fondamentali dei dispositivi di controllo e di interfacciamento.
Tecniche di trasmissione dati.
Componenti della elettronica di potenza.
Sistemi programmabili.

Abilità

Operare con segnali analogici e digitali.
Valutare l'effetto dei disturbi di origine interna ed esterna.
Progettare dispositivi logici utilizzando componenti a media scala di integrazione.
Progettare dispositivi amplificatori discreti, di segnale, di potenza, a bassa e ad alta frequenza.
Progettare circuiti per la trasformazione dei segnali.
Progettare circuiti per la generazione di segnali periodici di bassa e di alta frequenza.
Progettare circuiti per la generazione di segnali non periodici.
Progettare circuiti per l'acquisizione dati.
Adottare eventuali procedure normalizzate.
Redigere a norma relazioni tecniche.
Applicare i principi di interfacciamento tra dispositivi elettrici.
Applicare i principi della trasmissione dati.

DESCRIZIONE E ORGANIZZAZIONE DEI CONTENUTI **(Deliberazione del Dipartimento)**

TERZO ANNO

Circuiti elettrici in corrente continua

- Componenti elettrici
- Legge di Ohm
- Resistori e trimmer
- Tensione e corrente
- Potenza elettrica
- Collegamenti in serie e parallelo
- Generatori di tensione e corrente
- Strumentazione elettrica

Metodi di risoluzione delle reti elettriche

- Leggi fondamentali per la risoluzione di reti elettriche
- Principi di Kirchhoff
- Principio della sovrapposizione degli effetti
- Teoremi di Thevenin e Norton

L'elettrostatica

- Legge di Coulomb e campo elettrico
- Il condensatore

- Condensatori in serie e parallelo
- Fenomeni transitori nei circuiti RC

Il magnetismo

- Fenomeni magnetici
- Elettromagnetismo e induzione magnetica
- Campi magnetici e correnti elettriche
- Legge di Ampere
- Il flusso magnetico
- Circuiti magnetici
- Legge di Hopkinson
- Legge di Neumann e Lenz
- Autoinduzione e mutua induzione
- L'induttore
- Induttori serie e parallelo
- L'autoinduzione
- Fenomeni transitori nei circuiti RL

Elettronica digitale

- Sistemi digitali e circuiti combinatori
- Sistemi di numerazione
- Aritmetica binaria
- Algebra di Boole
- Porte logiche fondamentali
- Forme canoniche
- Minimizzazione e mappe di Karnaugh
- Famiglie logiche: TTL e CMOS
- Circuiti combinatori MSI
- Multiplexer e demultiplexer
- Codici binari
- Encoder e decoder
- Display a LED
- Latch SR e D
- Flip Flop SR, JK, T e D
- Contatori asincroni
- Contatori sincroni
- Registri
- Circuiti programmabili
- Cenni ai microprocessori

Circuiti elettrici in corrente alternata

- Caratteristiche del segnale sinusoidale
- Rappresentazione vettoriale
- Metodo simbolico
- Operazioni con i numeri complessi
- Rappresentazione dei numeri complessi
- Componenti passivi in regime sinusoidale
- Circuiti serie e parallelo
- Legge di Ohm
- Circuiti RC, RL ed RLC
- Potenza in alternata
- Rifasamento

QUARTO ANNO

Diodi e loro applicazioni

- Fisica dei semiconduttori

- Giunzione PN
- Il diodo raddrizzatore
- Caratteristica tensione-corrente
- Diodo reale e ideale
- Circuiti raddrizzatori
- Alimentatori con filtro RC
- Diodi Zener
- Diodi LED

I quadripoli

- Quadripoli e tripoli
- Generatori dipendenti di tensione e corrente
- L'amplificatore
- Definizione di Decibel
- Schemi a blocchi
- Sistemi ad anello aperto e chiuso
- Concetto di retroazione

I transistor a giunzione

- Struttura di un transistor bipolare a giunzione (BJT)
- Configurazione di un BJT
- Caratteristiche di ingresso e uscita
- Polarizzazione
- Studio analitico
- Effetti termici e polarizzazione automatica

Amplificatori per piccoli segnali

- Studio grafico dinamico
- Circuito equivalente di un BJT in bassa frequenza
- Studio analitico dell'amplificatore ad emettitore comune

L'amplificatore operazionale

- Amplificatore operazionale ideale: caratteristiche
- Cenni alla retroazione negativa
- Configurazione invertente e non invertente: funzione di trasferimento
- Inseguitore di tensione
- Circuito sommatore
- Amplificatore differenziale
- Sintesi di funzioni di trasferimento con singolo amplificatore operazionale
- Amplificatore operazionale reale
- CMRR

Alimentatori

- Struttura di un alimentatore
- Stabilizzatori di tensione
- Stabilizzatori integrati

Filtri passivi

- Teorema di Fourier
- Funzione di trasferimento di un circuito
- Diagrammi logaritmici e semilogaritmici
- Diagrammi di Bode
- Filtro passa-basso e filtro passa-alto
- Filtro RLC

Filtri attivi

- Filtro attivo passa-basso e passa-alto
- Filtro attivo passa-banda
- Circuiti derivatori ed integratori
- La distorsione negli amplificatori

Applicazioni non lineari degli amplificatori operazionali

- Circuiti limitatori
- Circuiti raddrizzatori
- Comparatori
- Comparatori con isteresi
- Amplificatori logaritmici ed antilogaritmici

Introduzione alle macchine elettriche

- Classificazione
- Perdite e rendimento di una macchina elettrica
- Dati di targa

Il trasformatore

- Trasformatore monofase
- Il trasformatore ideale
- Perdite in un trasformatore reale e funzionamento
- Circuiti equivalenti del trasformatore
- Prove a vuoto ed in cortocircuito
- Rendimento

Le macchine rotanti

- Motori in corrente continua a magneti permanenti
- Dinamo tachimetrica
- Motori brushless
- Motori passo-passo

Approfondimento sugli amplificatori

- Amplificatori a doppio carico
- Amplificatori a collettore comune
- Amplificatori a base comune
- Transistor ad effetto di campo (JFET)
- Polarizzazione di un JFET
- Transistor MOS ad arricchimento e svuotamento
- Polarizzazione di un MOS
- Circuito equivalente di un JFET per piccoli segnali
- Amplificatori a JFET e MOS
- Risposta in frequenza di un amplificatore ad emettitore comune
- Rappresentazione in alta frequenza
- Circuito equivalente a π -ibrido o Giacoletto
- Frequenza di taglio inferiore e superiore di un amplificatore

QUINTO ANNO

Filtri attivi del secondo ordine

- Filtri a reazione semplice e multipla
- Approssimazione di Butterworth
- Filtro passa-basso e passa-alto
- Filtro passa-banda
- Cenni ai filtri universali

La retroazione

- Sistemi retroazionati
- Retroazione negativa e positiva
- Vantaggi della retroazione negativa
- Configurazione degli amplificatori retroazionati

Oscillatori sinusoidali

- La reazione positiva
- Condizione di Barkhausen
- Oscillatore a ponte di Wien
- Oscillatore a sfasamento
- Oscillatori a tre punti: Oscillatori di Colpitts e Hartley

Oscillatori non sinusoidali

- BJT in funzionamento ON-OFF
- Multivibratore astabile a BJT
- Formatori d'onda con amplificatori operazionali
- Trigger di Schmitt
- Generatore di onda quadra
- Generatore di rampa
- Generatore di onda triangolare
- Formatori d'onda TTL e CMOS
- Temporizzatore integrato 555
- Configurazione astabile e monostabile
- Configurazioni particolari
- Generatore integrato ICL 8038

Amplificatori di potenza

- Classi di amplificazione
- Amplificatori in classe A
- Amplificatori in classe B e AB
- Amplificatori audio di potenza integrati
- Amplificatori in classe B e C per radiofrequenze

Elettronica di potenza

- Pilotaggio ON-OFF di carichi di potenza con BJT e MOS
- Controllo di potenza lineare
- Controllo di potenza PWM
- La dissipazione termica in regime continuo e impulsivo
- Radiatori termici
- Controllo di potenza in regime sinusoidale
- I tiristori
- SCR, Triac, Diac e GTO
- Circuiti di innesco
- Fotoaccoppiatori

Alimentatori a commutazione

- Convertitori DC/DC senza trasformatore
- Regolatori switching

Acquisizione ed elaborazione dei segnali

- Schema a blocchi di un sistema di acquisizione ed elaborazione dei segnali
- Trasduttori
- Circuiti di condizionamento
- Amplificatore differenziale di precisione
- Conversione A/D e D/A
- Codifica
- Teorema del campionamento di Shannon
- Quantizzazione di un segnale
- Circuiti di Sample-Hold
- Multiplexer
- Convertitori D/A
- Convertitori a resistori pesati
- Convertitori a scala R-2R diretta e invertita
- Convertitori A/D
- Convertitore Flash in parallelo
- Convertitore ad approssimazioni successive
- Convertitori a conteggio
- Convertitori a rampa semplice e doppia
- Convertitori Tensione-Frequenza

- Convertitori Frequenza-Tensione
- Trasmissione dei segnali
- Tecniche di modulazione
 - Modulazioni analogiche con portante sinusoidale
 - Modulazione AM, FM e PM
 - Modulazioni analogiche con portante impulsiva
 - Modulazione PAM, PWM, PPM e PFM
 - Modulazioni digitali con portante sinusoidale
 - Modulazione ASK (OOK), FSK e PSK
 - Modulazione digitale con portante impulsiva
 - Modulazione PCM, DM e ADM
 - Sistemi FDM e TDM

TEMPI

A) NUMERO DI ORE PREVISTE PER LO SVOLGIMENTO DEI MODULI DIDATTICI	
B) NUMERO DI ORE PREVISTE PER LO SVOLGIMENTO DELLE VERIFICHE	
TOTALE MONTE-ORE DELLA DISCIPLINA	231/198

METODI E MEZZI (Deliberazione del Dipartimento)

METODI E TECNICHE D'INSEGNAMENTO	<p>Agli studenti sarà offerta la possibilità di esercitarsi e di sviluppare le capacità e le abilità acquisite negli anni precedenti. Si terrà costantemente conto del livello di partenza di ognuno per calibrare gli interventi didattici, in modo da evitare pericolose "fughe" in avanti a danno dei meno dotati, senza tuttavia penalizzare i migliori.</p> <p>Tutte le attività saranno adeguatamente motivate, in modo da coinvolgere tuffi gli allievi nelle tematiche proposte.</p>
MEZZI E RISORSE	<p>Il lavoro quotidiano sarà imperniato sul libro di testo, affinché i ragazzi non corrano mai il rischio di trovarsi senza punti di riferimento nello studio. Altro eventuale materiale di lavoro sarà messo a disposizione di tutti gli studenti.</p> <p>Saranno utilizzati al meglio i sussidi e gli strumenti didattici dei laboratori, dove gli allievi saranno chiamati a risolvere problemi concreti.</p> <p>Sarà sollecitata la partecipazione attiva degli allievi durante le lezioni e le esercitazioni.</p> <p>Saranno utilizzati i mezzi e gli strumenti di uso comune (libri di testo, strumentazione di laboratorio ecc.) e quelli specifici di cui la Scuola è in possesso (sussidi audiovisivi, manuali tecnici ecc.).</p>

MODALITA' E STRUMENTI DELLA VERIFICA CRITERI E INDICATORI DI VALUTAZIONE (Deliberazione del Dipartimento)

TIPOLOGIA VERIFICA	INDICATORI DI VALUTAZIONE
ORALE, SCRITTA E PRATICA	<p>In sede di verifica e di valutazione saranno accertati i progressi compiuti dagli studenti rispetto al loro livello di partenza. Le verifiche saranno effettuate non soltanto al termine del primo quadrimestre e dell'anno scolastico, ma ad ogni tappa del programma di insegnamento. Strumenti di verifica saranno: test, prove oggettive di profitto, interrogazioni, conversazioni guidate, colloqui, compiti da</p>

	<p>svolgere sia a casa che in classe. Sarà oggetto di valutazione anche l'attività di laboratorio, intesa come capacità di lavorare in gruppo, di realizzare correttamente i temi pratici proposti e di relazionare adeguatamente.</p> <p>Per la valutazione si terrà conto dei seguenti elementi:</p> <ul style="list-style-type: none">- la conoscenza e la comprensione degli argomenti;- la capacità di argomentazione e di rielaborazione personale;- la capacità di esposizione in forma chiara e corretta. <p>Sarà inoltre preso in considerazione il livello di socialità raggiunto, in particolare nell'osservanza dei propri doveri e nel rispetto dei compagni e degli insegnanti.</p> <p>La verifica e la valutazione riguarderanno anche il processo di insegnamento, al fine di controllare il successo o l'insuccesso dell'azione didattica e educativa.</p>
--	---

Reggio Calabria

L'INSEGNANTE