

Programma degli argomenti svolti

anno scolastico: **2018/2019**
classe: **3R (IPIAS)**
materie: **Tecnologie e Tecniche di Installazione e Manutenzione (TTIM)
Tecnologie Elettrico-Elettroniche ed Applicazioni (TEEA)**
docenti: **Prof. Lorenzo Donati, Prof. Massimo Previdi**

Nota: il presente programma non riflette pedissequamente la distribuzione temporale degli argomenti durante l'anno scolastico, bensì è organizzato secondo blocchi tematici omogenei. In grassetto sono indicati gli argomenti indispensabili per il raggiungimento degli obiettivi didattici minimi; su tali argomenti si baserà la prova di esame per gli alunni con giudizio sospeso.

Nota: di comune accordo con gli studenti, fin dall'inizio dell'anno scolastico, le due materie TTIM e TEEA sono state svolte con programma comune in modo da favorire gli allievi nello studio e nell'eventuale recupero di lacune formative. Pertanto il presente programma vale per entrambe le materie. Gli alunni con giudizio sospeso in una o entrambe le materie dovranno comunque prepararsi su tutti gli argomenti in grassetto.

□ **Elettronica Generale**

○ **Teoria dei Circuiti**

- ◆ Prefissi del sistema internazionale e notazione ingegneristica.
- ◆ Resistenza e Conduttanza. Legge di Ohm. Resistenze in serie ed in parallelo.
- ◆ Legge di Kirchhoff delle Correnti. Legge di Kirchhoff delle Tensioni. Superfici gaussiane e Legge di Kirchhoff generalizzata.
- ◆ Partitori di tensione e di corrente resistivi.
- ◆ Concetto di massa e di tensione nodale. Massa e percorsi di ritorno delle correnti all'alimentazione. Circuiti con più masse.
- ◆ Teorema di sovrapposizione degli effetti. Teorema di Thévenin. Teorema di Norton.
- ◆ Grandezze sinusoidali e loro rappresentazione temporale. Ampiezza, valore di picco, valore efficace, periodo, frequenza, fase, sfasamento.
- ◆ Definizione generale qualitativa di valore efficace di una grandezza variabile nel tempo (equivalente termico di una tensione o di una corrente sinusoidale).
- ◆ Rappresentazione delle grandezze sinusoidali in forma polare (notazione modulo e fase di Steinmetz). Rappresentazione mediante numeri complessi in forma cartesiana. Passaggio da forma polare a forma cartesiana e viceversa. Fasori e loro rappresentazione grafica.
- ◆ Legge fondamentale del condensatore e dell'induttore in forma esatta (cenno all'operazione di derivata) ed approssimata (rapporto di incrementi finiti). Energia immagazzinata in un condensatore ed in un induttore.
- ◆ Carica e scarica di un condensatore e di un induttore: circuito RC e circuito RL. Andamento temporale di tensioni e correnti.
- ◆ Sovratensioni di apertura in un induttore e contromisure (diodi smorzatori).
- ◆ Concetto di reattanza. Reattanza di un condensatore e di un induttore.
- ◆ Concetto di impedenza. Legge di Ohm in corrente alternata.
- ◆ Operazioni tra numeri complessi in forma grafica.

○ **Componenti elettrici ed elettromeccanici**

- ◆ Il campo magnetico **B** e cenni alla forza di Lorentz.
- ◆ Magnet permanenti e linee di forza del campo magnetico. Magnetismo terrestre e funzionamento della bussola.

- ◆ Aspetti qualitativi del campo magnetico generato da correnti elettriche. Campo generato da un filo rettilineo e da un solenoide. Concetto di flusso del campo magnetico e di flusso concatenato.
- ◆ Cenni all'induzione magnetica ed alla legge di Faraday.
- ◆ Il trasformatore ideale: rapporto spire, relazione tra tensioni e correnti al primario ed al secondario. Applicazioni pratiche: il trasformatore elevatore, il trasformatore riduttore.
- ◆ Cenni ai fenomeni sonori: le onde acustiche e l'orecchio umano.
- ◆ **Struttura e funzionamento di un altoparlante magnetodinamico.**
- ◆ Principio di funzionamento del motore in corrente continua. Il motore in CC come generatore di tensione. Concetto di coppia motrice, coppia resistente e coppia di stallo di un motore in CC.

○ **Componenti a Semiconduttore**

- ◆ Cenni sui materiali semiconduttori. Semiconduttori intrinseci e drogati. Drogaggio di tipo N e di tipo P.
- ◆ **Diodi a semiconduttore: curva caratteristica del diodo e suoi parametri fondamentali (tensione di soglia, tensione di breakdown, corrente inversa di saturazione, valori limite di tensione e di corrente).**
- ◆ Concetto di punto di lavoro e zone di funzionamento del diodo: zona ON, zona OFF e zona di breakdown.
- ◆ Tipi di diodi (diodi raddrizzatori, diodi Schottky, LED, fotodiodi, varicap, diodi Zener) e loro applicazioni principali.
- ◆ Circuito di protezione dall'inversione di polarità con diodi raddrizzatori (progetto sirena bitonale).
- ◆ Circuito stabilizzatore di tensione con diodo Zener (progetto sirena bitonale).
- ◆ Miscelazione di segnali digitali mediante reti di diodi raddrizzatori (progetto sirena bitonale).
- ◆ Classificazione dei transistori (BJT, JFET, MOSFET) e loro applicazioni principali.
- ◆ Funzionamento qualitativo di un BJT: zona ON (saturazione), zona OFF (interdizione) e zona attiva. Guadagno statico di corrente (h_{FE}).
- ◆ Funzionamento del BJT come interruttore: effetto della corrente di base nella commutazione e necessità del sovrapilotaggio.
- ◆ Pilotaggio ON/OFF di carichi induttivi mediante BJT.
- ◆ Connessione Darlington (progetto sirena bitonale).

- ◆ Amplificazione in classe D di un segnale ad onda quadra mediante BJT (progetto sirena bitonale).
- ◆ **Cenni al pilotaggio ON/OFF dei MOSFET.**

□ **Elettronica digitale**

○ **Algebra di Boole**

- ◆ **Operazioni elementari AND, OR e NOT. Espressioni logiche. Espressioni logiche equivalenti ed identità logiche. Determinazione della tabella di verità di un'espressione logica.**
- ◆ **Proprietà dell'algebra di Boole: associativa, commutativa, distributiva, doppia negazione, dei complementi, di idempotenza, di neutralità, di annullamento, di DeMorgan, di assorbimento, di assorbimento del complemento.**
- ◆ **Operazioni bit a bit tra parole binarie.**

○ **Reti logiche**

- ◆ **Porte logiche: AND, OR, NOT, buffer, NAND, NOR, XOR, XNOR. Circuiti logici combinatori e leggi di commutazione.**
- ◆ **Determinazione della legge di commutazione di una rete combinatoria a partire dal suo schema logico e viceversa.**
- ◆ Cenni alle tecnologie digitali attualmente in uso: CMOS ed ECL. Livelli logici e livelli elettrici in tecnologia CMOS. Caratteristica ingresso/uscita di un inverter CMOS ideale e reale. Effetto sul rumore. Caratteristica di un inverter CMOS con ingresso a trigger di Schmitt ed effetto sul rumore. Concetto di isteresi.
- ◆ **Principio di funzionamento di un trigger di Schmitt. Porte logiche con ingressi a trigger di Schmitt.**
- ◆ **Generazione di onde quadre mediante inverter con ingresso a trigger di Schmitt (progetto sirena bitonale).**
- ◆ **Multiplexer e demultiplexer, struttura interna, funzionamento e applicazioni.**
- ◆ Cos'è un microcontrollore e quali sono le sue applicazioni.

□ **Problematiche lavorative e professionali**

- ◆ Responsabilità professionale, etica professionale, affidabilità del lavoratore. Comunicazione interpersonale. Importanza delle procedure aziendali.
- ◆ Ricerca di informazioni tecniche su Internet (in lingua inglese): strategie e strumenti.
- ◆ Lettura di datasheet (specifiche tecniche in inglese) di componenti elettronici.
- ◆ Tolleranze ed accuratezza delle misure.
- ◆ Cenni all'affidabilità di un sistema e al parametro MTBF (Mean Time Between Failures).
- ◆ Problematiche di interazione uomo-macchina: interfacce grafiche ed altri problemi di "comunicazione" tra operatore e strumentazione/apparecchiature.
- ◆ Il contatto del corpo umano con sorgenti elettriche: pericoli e conseguenze (tetanizzazione, folgorazione). Livelli di corrente pericolosi. Contromisure.
- ◆ Conduttore di protezione (conduttore di terra) e principio di funzionamento. Tipologie di guasto.
- ◆ Differenze tra collegamento di massa e collegamento di terra. Quando è necessario il collegamento di terra: apparecchi dotati di terra e apparecchi con doppio isolamento.
- ◆ Cenni sugli impianti di terra e loro importanza nell'ambito della sicurezza elettrica. Cenni al funzionamento di un interruttore differenziale.
- ◆ Cenni ai problemi di compatibilità elettromagnetica e ruolo della massa. Esame di uno schema di manutenzione di un televisore e procedure di test.
- ◆ Le categorie di sovratensione della strumentazione elettronica in base alla normativa EN 61010-1 ("CAT rating").
- ◆ Cenni di sicurezza informatica: affidabilità dei mezzi di memorizzazione di massa (hard disk, CD/DVD, memoria flash) e buone pratiche per la salvaguardia dei dati.
- ◆ Sicurezza elettrica: prevenzione dei danni provocati ai circuiti dalle scariche elettrostatiche. Impianti di dissipazione delle cariche elettrostatiche nelle postazioni di lavoro. Pericoli elettrici per l'operatore derivanti da impianti male implementati. Correnti di guasto e innalzamento del potenziale di terra.