



# I.T.I.S. "MAGISTRI CUMACINI"

via C. Colombo – loc. Lazzago – 22100 **COMO**  
tel. 031.590585 – fax 031.525005 – c.f. 80014660130  
www.magistricumacini.it – e-mail: info@magistricumacini.it



## PROGRAMMA SVOLTO ANNO SCOLASTICO 2023/2024

**DOCENTE**  
**Pagani M., Antonacci S.**

**MATERIA**  
**T.P.S.E.E.**

**CLASSE**  
**3EI-N**

- **Materiali**

- Richiami alla struttura atomica, bande di energia, legami chimici.
- Materiali metallici, plastici, ceramici.
- Proprietà fisiche, meccaniche, tecnologiche, chimiche, elettriche. Proprietà termiche.
- Proprietà magnetiche: paramagnetismo, diamagnetismo.
- Materiali conduttori, isolanti, semiconduttori, superconduttori.

- **Elettromagnetismo**

- Campo magnetico prodotto da una corrente elettrica, linee di campo.
- Calcolo del campo in casi particolari (filo rettilineo, spira, solenoide).
- Permeabilità e induzione magnetica. Principio di sovrapposizione.
- Flussi di campo elettrico e magnetico. Forza di Lorentz, legge di Coulomb.
- Curva di magnetizzazione e ciclo di isteresi.

- **Impianti elettrici civili**

- Protezione da contatti diretti e indiretti.
- Interruttore differenziale e magnetotermico.
- Enti normativi (CEI, CENELEC, IEC) e loro caratteristiche. Istituto Marchio di Qualità. Ente Unificazione Italiano.
- Legge 46/90: utilità e alcuni articoli.
- Schema funzionale, unifilare, topografico, collegamento.
- Relè monostabile. Relè bistabile: schema funzionale e di collegamento. Relè con circuito di comando a tensione ridotta. Alcune caratteristiche dei relè, curva di chiusura.

- **Disegno elettronico e PCB**

- Utilizzo del software Eagle. Lista dei componenti e informazioni, ricerca.
- PCB: piste, materiali di una board, schematici di un software da disegno elettronico, posizionamento piste e dimensione.
- Utilizzo di simboli costruiti ad-hoc.
- Foglio per schema elettrico e foglio per board.

- **Dispositivi elettronici passivi: Resistori, Condensatori, Induttori**

- Resistori
  - Caratteristiche generali ed elettriche: valore nominale di resistenza, tolleranza di fabbricazione, potenza nominale dissipabile, coefficiente di temperatura, tensione massima di lavoro, fattore di rumore, coefficiente di tensione, temperatura massima di lavoro.
  - Tecnologie di fabbricazione: resistori a impasto, a strato, a filo.
  - Rappresentazione grafica e identificazione tramite codice colori.
  - Collegamento in serie e parallelo. Partitore di tensione.
  - Potenzimetri: caratteristiche elettriche e meccaniche, trimmer, applicazioni.
  - Termoresistenze: funzionamento. Termistori: PTC, NTC, caratteristiche elettriche e curve.



# I.T.I.S. "MAGISTRI CUMACINI"

via C. Colombo – loc. Lazzago – 22100 **COMO**  
tel. 031.590585 – fax 031.525005 – c.f. 80014660130  
www.magistricumacini.it – e-mail: info@magistricumacini.it



Applicazioni dei termistori.

- Resistori variabili: fotoresistenze, magnetoresistenze (cenni), pressoresistori (cenni). Applicazioni.
- Condensatori
  - Caratteristiche generali (capacità, armature, costante dielettrica, intensità di corrente). Rappresentazione grafica
  - Caratteristiche elettriche: capacità nominale, tolleranza nominale di fabbricazione, tensione nominale di lavoro, temperatura di lavoro, corrente di fuga.
  - Comportamento in transitorio, equazione di carica e scarica.
  - Tecnologie costruttive: film plastico metallizzato, ceramici (classe I e II), mica argentata, elettrolitici in alluminio e al tantalio, supercondensatori.
  - Condensatori in serie e in parallelo. Modo per ricavare le equazioni.
  - Segnale onda quadra. Periodo/Frequenza. Duty Cycle. Risposta del condensatore a un'onda quadra.
  - Applicazioni
- Induttori
  - Caratteristiche generali ed elettriche.
  - Tecnologie di fabbricazione: con nucleo isolate o ad aria, con nucleo ferromagnetico.
  - Formule di progetto: solenoide avvolto in aria, toroide con nucleo ferromagnetico.
  - Induttori variabili. Schermatura.
  - Collegamento in serie e in parallelo. Modo per ricavare le equazioni.

## • Diodi a semiconduttore

- Principio di funzionamento dei semiconduttori a giunzione PN: caratteristiche chimiche, bande energetiche (valenza, conduzione, proibita), drogaggio P ed N, accettori e donatori, variazione di resistività con la temperatura, spostamento di cariche, zona di svuotamento, polarizzazione diretta e inversa, effetto Zener e valanga. Equazione di resistività di un semiconduttore in funzione di mobilità e concentrazione di elettroni e lacune.
- Curva caratteristica del diodo e equazione per corrente. Potenza dissipata.
- Punto di lavoro: metodo grafico e analitico. Focus sul metodo grafico: calcolo della retta di carico dato un circuito e intersezione con la caratteristica. Caratteristica del diodo Zener.
- Modellizzazione del diodo: come interruttore, come interruttore + generatore, interruttore + generatore + resistenza. Calcolo della resistenza differenziale equivalente.
- Circuiti di taglio e vincolo in quattro combinazioni diodo/batteria. Esercizi di dimensionamento.
- Circuiti con diodi e condensatori: allungatore di picco.

## • Alimentatore

- Potenza media, tensione e corrente efficace. Energia.
- Cenni al trasformatore: scopo, costruzione e funzionamento, equazione di flusso magnetico e rapporto spire.
- Raddrizzamento a singola semionda.
- Raddrizzamento a doppia semionda: ponte di diodi (Graetz).
- Cenni alla stabilizzazione con Zener.

## • Laboratorio

- Conoscenza della classe. Presentazione e organizzazione del laboratorio e della strumentazione. Regole di comportamento e misure di sicurezza.
- Caratteristiche e studio del pannello di controllo degli strumenti di misura.
- Presentazione software Eagle per la realizzazione del disegno elettrico ed elettronico.
- Impianto luci comandato da un punto più presa di corrente
- Impianto luci comandato da due punti(deviata) per un gruppo di lampade più presa di corrente
- Impianto luci comandato da tre punti(invertita) per un gruppo di lampade più due prese di corrente
- Impianto luci comandato da quattro punti con relè interruttore per un gruppo di lampade più presa di



# I.T.I.S. "MAGISTRI CUMACINI"

via C. Colombo – loc. Lazzago – 22100 **COMO**  
tel. 031.590585 – fax 031.525005 – c.f. 80014660130  
www.magistricumacini.it – e-mail: info@magistricumacini.it



corrente

- Impianto luci comandato da relè temporizzatore per un gruppo di lampade più presa di corrente
- Realizzazione su bread-board e successivamente realizzazione PCB con Eagle del circuito di pilotaggio di un display a sette segmenti
- Progetto e simulazione circuito logico combinatorio per accesso ad un locale
- Montaggio e misure raddrizzatori ad una semionda
- Montaggio e misure raddrizzatore a doppia semionda a ponte di Gratz

## TESTI IN ADOZIONE

(VOLUME 1)

FAUSTO MARIA FERRI

"NUOVO CORSO DI TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI"

"Per l'articolazione Elettronica degli Istituti Tecnici settore tecnologico"

ISBN: 978-88-360-0798-1

+

Materiale fornito dai docenti

Data Como, 07/06/2024

firma Docenti

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

firma Studenti

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_