

# IIS " G.FERRARIS-BRUNELLESCHI"

Via Raffaello Sanzio, 187 50053 Empoli (FI)

## PROGRAMMA DI ELETTROTECNICA CLASSE V Elt Serale A.S. 2023/2024

Empoli 7 maggio 2024

### APPROFONDIMENTO SUI TRASFORMATORI TRIFASE

Necessità pratica della trasformazione della corrente alternata.

Principio di funzionamento del trasformatore trifase.

Particolarità costruttive.

Diagrammi vettoriali a vuoto e carico

#### MACCHINE ASINCRONE

Campo magnetico rotante sostenuto da correnti trifase equilibrate.

Principio di Galileo Ferraris. Avvolgimenti statorici del motore asincrono trifase. F.e.m. indotte dal campo magnetico rotante negli avvolgimenti statorici e rotorici. Scorrimento. Rapporto di trasformazione. Circuito equivalente del motore asincrono. Diagramma vettoriale delle tensioni e delle correnti. Determinazione del diagramma circolare mediante la prova a vuoto e di cortocircuito. Le proprietà del motore asincrono rappresentate dal diagramma circolare. Caratteristica meccanica del motore asincrono. Avviamento stella triangolo del motore asincrono.

#### MACCHINE SINCRONE

Generalità e principio di funzionamento delle macchine sincrone. Eccitazione delle macchine sincrone. Collegamenti degli avvolgimenti indotti. Espressione della f.e.m. generata. Funzionamento a vuoto del generatore sincrone trifase. Caratteristica di magnetizzazione. Funzionamento dell'alternatore sotto carico. Reazione di indotto. Circuito equivalente e diagramma secondo BEHN ESCHENBURG. Espressioni della potenza elettrica negli alternatori. Perdite e rendimento. Motori sincrini

#### MACCHINE IN CORRENTE CONTINUA

Principio di funzionamento della dinamo. Cenni sugli avvolgimenti indotti. Sistemi di eccitazione delle macchine a corrente continua. Espressione della f.e.m. a vuoto. Dinamo con eccitazione indipendente in serie e in derivazione. Principio di funzionamento dei motori in corrente continua. Potenza e rendimento. Coppia e velocità. Considerazioni generali sul funzionamento del motore in corrente continua.

#### PROVE DI LABORATORIO

Prova a vuoto e cortocircuito di un trasformatore trifase

Prova a vuoto di un motore asincrono trifase

Utilizzo strumentazione di misura

#### INSEGNANTI

Prof. Ing. Giovanni Cosenza

Prof. Massimo Bellucci

# IIS “ G.FERRARIS-BRUNELLESCHI”

Via Raffaello Sanzio, 187 50053 Empoli (FI)

## Programma di: TPSEE

“TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE DI SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI”

Classe V ELT Serale

A.S. 2023/2024

Docenti: Prof. Giovanni Cosenza; Prof. Massimo Bellucci

### CONTENUTI DELLE LEZIONI DI TEORIA:

#### MODULO 1 – RIPASSO IMPIANTI ELETTRICI UTILIZZATORI IN BASSA TENSIONE

Contenuti:

- Ripasso dei numeri complessi
- Ripasso dei sistemi trifase
- Ripasso delle condutture elettriche

#### MODULO 2 – IMPIANTI ELETTRICI UTILIZZATORI IN BASSA TENSIONE

Contenuti:

- Definizioni relative agli impianti ed agli utilizzatori.
- Tensione nominale e classificazione dei sistemi elettrici.
- Classificazione dei sistemi di distribuzione TN, TT, IT
- Protezione dai contatti diretti e protezione dai contatti indiretti.
- Interruttore differenziale ed interruttore magnetotermico.
- Dimensionamento delle linee elettriche BT monofasi e trifasi.
- Dimensionamento dispositivi di protezione.
- Calcolo di progetto e di verifica. Metodo della caduta di tensione ammissibile. Metodo della caduta unitaria. Sezioni minime delle condutture elettriche.
- Le sovracorrenti
- Impianti di terra, calcolo della resistenza di terra con metodi semplificati.
- Calcolo della corrente di impiego
- Dimensionamento di impianti elettrici, esempi di applicazioni
- Rifasamento degli impianti elettrici
- Esempi di progetti di impianti elettrici utilizzatori in bassa tensione

#### MODULO 4 – CENNI SULLE CABINE ELETTRICHE

Contenuti:

- Connessione delle cabine MT/BT alla rete di distribuzione
- Schemi tipici delle cabine elettriche
- Trasformatore MT/BT
- Impianto di terra delle cabine

## **MODULO 5 – CENNI SULLA PRODUZIONE TRASMISSIONE E DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA**

Contenuti:

- Generalità sulla produzione dell'energia elettrica
- Generalità sulla trasmissione e distribuzione
- Cenni su centrali idroelettriche e termoelettriche e da fonti di energia rinnovabili

### **ESERCITAZIONI DI LABORATORIO**

Contenuti:

- Esercitazione 01: progettazione impianto elettrico industriale planimetria su AUTOCAD/COMPUTO METRICO/RELAZIONE IMPIANTO
- Esercitazione 04: marcia e arresto MAT
- Esercitazione 05: inversione di marcia MAT
- Esercitazione 06: inversione di marcia con finecorsa MAT

Strumenti:

Libri di testo, manuali tecnici, attrezzatura da laboratorio, PC, software AUTOCAD; BTICINO;

Empoli: 7 maggio 2024

Prof. Ing. Giovanni COSENZA

Prof. Massimo BELLUCCI

## **MODULO 4 – CENNI SULLE CABINE ELETTRICHE**

Contenuti:

- Caratterizzazione delle cabine MT/HT alla rete di distribuzione
- Schema tipico delle cabine elettriche
- Manutenzione MT/HT
- Impianto di terra delle cabine

**Materia: Sistemi Automatici**

- Algebra degli schemi a blocchi: blocchi in cascata, blocchi in parallelo, blocchi in catena chiusa (reazione negativa), blocchi in catena chiusa (reazione positiva), spostamento di blocchi .
- Diagrammi di Bode del modulo e della fase: zeri e poli nell' origine, zeri e poli reali, zeri e poli multipli.
- Sistemi di controllo classificazione: sistemi ad anello chiuso, sistemi di controllo on/off, sistemi di controllo a microprocessore, caratteristiche dei sistemi di controllo , requisiti dei sistemi di controllo , la funzione di trasferimento dei sistemi di controllo .
- PLC: struttura hardware, vantaggi e svantaggi di impianti a logica programmabile rispetto a quelli di tipo standard. Linguaggio ladder, autoritenuta, marcia e arresto di un motore asincrono trifase, parcheggio gestito da PLC. Semaforo gestito da PLC.
- Amplificatori operazionali: concetto di guadagno, guadagno in dB, caratteristiche ideali e reali degli A.O., a.o. comparatore, a.o. invertente, a.o. non invertente, a.o. sommatore invertente e sottrattore.
- Sistemi programmabili con schede Arduino: introduzione, struttura hardware, gestione di ingressi e uscite digitali, ingressi e uscite analogiche. Applicazioni: sensore di temperatura, display LCD, fotoresistenza, sensore ad ultrasuoni. Monitor seriale.

Data

Firma docenti

Firma studenti

**ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE**  
**“FERRARIS-BRUNELLESCHI”**  
**(CORSO SERALE)**

**EMPOLI**

—◆—  
**Anno scolastico 2023/24**

**Programmazione svolta:**

- **Docente: Fabio SAVOCA**
- **Disciplina: MATEMATICA**
- **Classe 5 Sez. ELE.**

**Premesse:**

Considerato che la seguente programmazione è rivolta a studenti di un serale, ovvero in maggioranza, a studenti lavoratori, e con pochissimo tempo disponibile a casa per lo studio, si è pensato di sviluppare quasi tutti i nodi fondamentali nei quali si articola una tipica programmazione di quinta, ma a un livello superficiale, prediligendo il concetto. Le attività di approfondimento e consolidamento che gli studenti dovrebbero fare a casa, in pratica sono state fatte in classe, quindi l'attività didattica di classe oltre che la lezione frontale, ha previsto parecchie esercitazioni individuali e di gruppo. Pertanto gli argomenti trattati sono stati ripresi e ripassati frequentemente prima di concentrarsi su quelli nuovi.

**Obiettivi minimi raggiunti:**

- Limitatamente alla relazione deterministica: funzione algebriche razionale intera:
  - conoscenza del concetto di derivata e relative relazioni fondamentali;
  - utilizzo di tale suddetto concetto per studiare l'andamento di una funzione nel suo dominio e abbozzare il grafico;
  - conoscenza del concetto di integrale indefinito e saperlo calcolare;
  - conoscenza del concetto di integrale definito e saperlo calcolare;
  - utilizzo del calcolo degli integrali definiti per il calcolo di semplici aree.
- Conoscenza del concetto di relazione casuale, di probabilità semplici, composte e condizionate (come strumento di scelta in condizione di incertezza) e le leggi fondamentali che ne stanno alla base.

## Programmazione I° Trimestre

- Ripasso generale sulle funzioni: definizione e classificazioni.
- Studio di funzione algebrica razionale intera:
  - Derivata,
    - concetto e calcolo della derivata prima,
    - studio del segno della derivata prima,
    - punti di massimo e minimo,

## II° Pentamestre

- Funzione algebrica razionale intera:
  - Integrali indefinito;
    - concetto e calcolo,
  - Integrali definiti,
    - concetto e calcolo di aree.
- Probabilità: definizione a priori e a posteriori, assiomi, calcolo della probabilità di eventi semplici, composti e condizionati. Formula di Bayes: definizione, utilità e applicazioni. Variabile casuale e distribuzioni di probabilità (Binomiale, Poisson, Normale).
- Educazione civica: giochi equi (definizione, determinazione, esempi)

## Verifiche:

le verifiche scritte sono state cinque in tutto l'anno scolastico. Gli scritti sono stati il più possibile strutturati come quelli delle esercitazioni che li precedono. In particolare due settimane prima della data dello scritto sono state fatte delle simulazioni dello stesso. Il voto della verifica scritta ha tenuto conto solo della correttezza dei passaggi e dei calcoli. Per le verifiche orali si è tenuto conto invece solo del concetto che riguarda l'argomento e il relativo sviluppo. Nello specifico, non è stato chiesto di svolgere calcoli, ma solo di impostare le varie tappe concettuali che intercorrono tra la definizione dell'argomento, le relative premesse, e i risultati finali attesi. Mappe concettuali, diagrammi di flusso e quant'altro ha aiutato l'alunno a far capire la comprensione e la competenza dell'argomento raggiunta, è stato ben accettato. Il fine che si è voluto raggiungere non è solo quello di valutare la conoscenza dell'argomento, ma anche tutte una serie di ambiti a volte sommersi, che riguardano: la riflessione, l'elaborazione, l'organizzazione strutturata, l'espressività, la motivazione.

## Metodo didattico:

il metodo didattico che si è adottato è quello tipico delle materie scientifiche, ovvero un'alternanza tra il metodo deduttivo e induttivo. In particolare, in riferimento agli argomenti che si sono trattati si è partito dalla definizione generale, e si è avanzato con piccoli passi logici (ovvero ogni tappa successiva si è fatta vedere come estensione della

tappa precedente attraverso operazioni e relazioni precedentemente definite) verso risultati particolari attesi. Oppure si è partito dal particolare risultato atteso e si è risalito, sempre con piccoli passi logici, verso la relazione o l'espressione generale.

Attività di orientamento:

Articolazione oraria:

12 ore di educazione civica;

18 ore di orientamento attraverso compiti di realtà.

Descrizione sintetica:

**Educazione civica:** con riferimento al tema dei giochi d'azzardo, si è svolto un lavoro di gruppo e individuale nel quale veniva considerato il fenomeno come una dipendenza da non sottovalutare. Sono stati raccolti dati da internet, elaborati e interpretati in merito alla diffusione in Italia. Discussioni e confronti sul tema sono state stimulate e affrontate in gruppo. E' stata svolta anche una attività disciplinare specifica al fine di fornire strumenti per capire quando un gioco d'azzardo è equo. E' stata fatta una attività di informazione in merito alle probabilità di vincita in diversi giochi sociali comuni. Il percorso si è concluso con una verifica sommativa sul tema.

**Orientamento attraverso compiti di realtà:**

in relazione a tutti gli argomenti presenti nella programmazione disciplinare: calcolo differenziale, calcolo delle probabilità, sono state svolte delle esercitazioni su problemi di realtà che hanno dato l'occasione di confrontarsi, approfondire ma soprattutto prendere coscienza degli ambiti diversi in cui è articolata la vita lavorativa professionale. Osservazioni e riflessioni venivano stimulate, oltre per arricchire l'abilità e la competenza matematica necessaria per la soluzione dei problemi relativi, anche per indurre spunti di autoriflessione in merito alle proprie inclinazioni verso il mondo del lavoro.

Empoli, \_\_\_\_\_

**Prof. Fabio SAVOCA**

---

**Alunni**

---

---

**ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE**  
**“FERRARIS-BRUNELLESCHI”**  
**(CORSO SERALE)**  
**EMPOLI**  
**Anno Scolastico 2023/24**

Docente: MENNA MONICA  
Disciplina: LINGUA INGLESE  
Classe: 5 ELT

PROGRAMMAZIONE SVOLTA:

○ PRIMO QUADRIMESTRE

Modulo 1 - Electricity: the basics

- Unit 1 - Electricity and electric current: electricity; static electricity; electric current.
- Unit 2 - Current and Circuits: electric circuits: the basics; electrical quantities and Ohm's Law; series and parallel circuits.
- Unit 3 - Electrical Measurements: measuring instruments; multimeters; oscilloscopes and functions generators.
- Unit 4 - Storing Energy: Batteries; capacitors; inductors.

○ SECONDO QUADRIMESTRE

Modulo 2 - Energy production

- Unit 5 - Electric motors: electromagnetism; a simple DC motor; AC motors.
- Unit 6 - Electrical machines: generators; transformers; inverters.

EDUCAZIONE CIVICA E ORIENTAMENTO:

○ PRIMO QUADRIMESTRE: bio-architecture (4 ore)

Eco-building: bio-architecture: general definitions; innovative design; green building

○ SECONDO QUADRIMESTRE:

Modulo 1: eco-materials (5 ore)

- Eco building: eco-materials

- Building materials: sustainable materials

Modulo 2: energy sources (2 ore)

What is energy; renewable sources of energy; non-renewable sources of energy; solar panels

PROGRAMMAZIONE ANCORA DA SVOLGERE:

Modulo 4 - Control systems

- Unit 11 - Transducers: Transducers: what are they?; sensing the world; signal conditioning.
- Unit 12 - Control Systems: Microcontrollers; PLC: the basics; the automated process.

Empoli, \_\_\_\_\_

Prof. Monica MENNA

---

Gli studenti

---

---

*Anno scolastico 2023-2024*

**Programma svolto: Letteratura italiana**

CLASSE

**V ELT SER**

**(corso serale)**

DOCENTE

**Tiziano Borsatti**

**Il Romanticismo**

- Il Romanticismo individualistico: Giacomo Leopardi

*Lettura e analisi del testo: "A Silvia", "L'infinito"; "il Sabato del Villaggio"*

**La stagione post-unitaria: il mito del realismo:**

- Il verismo come letteratura verità: Giovanni Verga

*Lettura e analisi del testo della novella: "Rosso Malpelo";*

**Il Decadentismo europeo come scoperta dell'inconscio, del fantastico e dell'irrazionale**

- Il Decadentismo italiano:

- La poetica del "fanciullino" come fuga dalla vita adulta e principio del simbolico: Giovanni Pascoli

*Lettura e analisi del testo: "X Agosto", "L'assiuolo", "Patria"*

- Estetismo e onnipotenza della parola poetica: Gabriele D'Annunzio

*Lettura e analisi del testo: "La pioggia nel pineto"*

**Il primo Novecento: la letteratura della crisi**

- L'inefficienza come rinuncia all'amore ed alla vita: Italo Svevo

*Lettura e analisi del testo del Capitolo I della Coscienza di Zeno "Il fumo"*

- La divisione dell'io: Luigi Pirandello

*Lettura e analisi del testo delle novelle: "Il Treno ha fischiato", "La carriola", "La Patente".*

## Movimenti di Avanguardia in Italia nel primo Novecento

- Il Crepuscolarismo: Guido Gozzano

Lettura e analisi delle poesie “Invernale”.

- Il Futurismo

Lettura e analisi del “Manifesto del Futurismo” di Filippo Tommaso Marinetti

## La poesia del Novecento

- Giuseppe Ungaretti

Lettura e analisi del testo delle poesie: "Veglia", "San Martino del Carso"; "Non gridate più"

- Eugenio Montale\*

Lettura e analisi del testo delle poesie: "Il male di vivere", "Merigiare pallido e assorto", "Non recidere forbice quel volto".

## Il Neorealismo\*

- Caratteri generali
- La memorialistica e l’olocausto: Primo Levi
- lettura commento e analisi del testo di “Arrivo ad Auschwitz” tratto dal romanzo di Primo Levi “Se questo è un uomo”.

\*Da svolgere in tempo utile per la fine dell’anno scolastico

### Riepilogo ore educazione civica

| Quadrimestre | Contenuti   | Ore |
|--------------|---|-----|
| I            | La questione meridionale secondo il punto di vista verista  | 2   |
| II           | Manifesto del futurismo di Marinetti e la città futuristica | 3   |

### Riepilogo ore orientamento

| Quadrimestre | Contenuti   | Ore |
|--------------|---|-----|
| I            | La questione meridionale secondo il punto di vista verista  | 2   |
| II           | Manifesto del futurismo di Marinetti e la città futuristica | 3   |

Empoli li 30.04.2024

Il docente

Gli alunni

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

*Anno scolastico 2023-2024*

**Programma svolto: Storia**

CLASSE

**V ELT SER**

**(corso serale)**

DOCENTE

**Tiziano Borsatti**

### **1. L'Italia e il mondo tra Ottocento e Novecento:**

- L'unificazione italiana e le problematiche della fase post-unitaria
- L'unificazione della Germania
- Colonialismo e imperialismo
- L'età giolittiana e le trasformazioni economico-sociali, l'imperialismo italiano e la guerra in Libia

### **2. La Grande Guerra**

- La Prima guerra mondiale: cause remote e prossime; sviluppi, esito e conseguenze della guerra.
- I problemi del dopoguerra

### **3. L'età dei totalitarismi**

- La rivoluzione russa e l'URSS da Lenin a Stalin; lo stalinismo.
- Situazione politica ed economica dell'Italia del dopoguerra; origini e ascesa del fascismo.
- Cause e caratteri della crisi del 1929; le conseguenze e il New Deal.
- L'ascesa al potere di Hitler, il regime nazista.

- Caratteri ideologici, politici e sociali del fascismo; società e cultura sotto il regime fascista; l'antifascismo; le leggi razziali e l'antisemitismo.

#### 4. La seconda guerra mondiale (\*)

- Il mondo alla vigilia della Seconda guerra mondiale
- Cause, fasi principali, dinamiche del conflitto; la Shoah.
- Il crollo del fascismo e la Resistenza in Italia.
- Conseguenze della guerra.

#### 5. Il secondo dopoguerra (\*)

- L'Europa divisa dalla cortina di ferro: La guerra fredda
- Il secondo dopoguerra in Italia e la nascita della Costituzione italiana

\*Da svolgere in tempo utile per la fine dell'anno scolastico

#### Riepilogo ore educazione civica

| Quadrimestre | Contenuti   | Ore |
|--------------|---|-----|
| I            | Dallo Statuto Albertino alla nascita della Costituzione; Democrazia e sovranità popolare; L'ordinamento dello Stato | 4   |
| II           | Il mito del progresso infinito tra costruzione e ricostruzione dalla Belle époque al secondo dopoguerra             | 3   |

#### Riepilogo ore orientamento

| Quadrimestre | Contenuti   | Ore |
|--------------|---|-----|
| I            | Dallo Statuto Albertino alla nascita della Costituzione; Democrazia e sovranità popolare; L'ordinamento dello Stato | 4   |
| II           | Il mito del progresso infinito tra costruzione e ricostruzione dalla Belle époque al secondo dopoguerra             | 3   |

Empoli li 30.04.2024

Il docente

---

Gli alunni

---



---