

PROGRAMMI DI
TECNICA PROFESSIONALE

I Classe (ore 7)
Operatore elettrico
Operatore elettronico
Operatore per le telecomunicazioni

OBIETTIVI

1. Sperimentare il comportamento delle cariche elettriche.
2. Saper riconoscere gli elementi di un circuito elettrico e saper misurare le grandezze elettriche fondamentali.
3. Saper riconoscere gli elementi di una rete elettrica e saper applicare i teoremi fondamentali a semplici circuiti elettrici.
4. Saper leggere e disegnare schemi elettrici di principio, funzionali e di montaggio.
5. Apprendere i metodi per la misura ed il calcolo dell'energia e della potenza di un circuito elettrico.
6. Saper eseguire calcoli elementari sulle caratteristiche di reti di condensatori.
7. Conoscere il principio di funzionamento di un elettromagnete.
8. Saper scegliere le apparecchiature di manovra, di utilizzazione e di protezione dell'impianto in base alle esigenze di impiego.
9. Conoscere la legge dell'induzione elettromagnetica.
10. Saper verificare un impianto di terra e saper progettare semplici reti di terra.

MODULO 1 *

Proprietà elettriche della materia

- 1.1 Cariche elettriche.
- 1.2 Modello atomico.
- 1.3 Conduttori, isolanti, semiconduttori.

MODULO 2 *

Circuito elettrico

- 2.1 Descrizione della struttura dei circuiti.
- 2.2 Concetto di corrente e di forza elettromotrice.
- 2.3 Misurazione di grandezze elettriche: f.e.m., correnti e resistenze.
- 2.4 Relazione fra corrente, tensione, resistenza: enunciazione della legge di Ohm.
- 2.5 Codice dei colori delle resistenze, tipi e calcolo.
- 2.6 Concetto di grandezze elettriche variabili.

MODULO 3 *

Reti elettriche

- 3.1 Elementi di una rete elettrica: rami, nodi, maglie. *
- 3.2 Principi di Kirchhoff. *
- 3.3 Resistenze in serie e in parallelo. *
- 3.4 Norme C.E.I. per il disegno degli schemi elettrici e loro esecuzione. *
- 3.5 Principio della sovrapposizione degli effetti.
- 3.6 3.6 Teoremi di Thevenin e di Norton.

MODULO 4 *

Potenza elettrica ed energia

- 4.1 Concetto di potenza ed energia elettrica; loro misura.
- 4.2 Effetto termico della corrente, legge di Joule.
- 4.3 Bilancio energetico e rendimento.

* Saperi minimi del 1° e 2° anno

MODULO 5 *

Campo elettrico

- 5.1 Concetto di campo di forze e di potenziale.
- 5.2 Genesi e caratteristiche del campo elettrico e sua unità di misura.
- 5.3 Condensatori: costituzione, identificazione, collegamenti.
- 5.4 Carica e scarica del condensatore.
- 5.5 Energia del campo elettrico e nei condensatori.

MODULO 6 *

Campo magnetico

- 6.1 Genesi e caratteristiche del campo magnetico.
- 6.2 Comportamento magnetico dei materiali.
- 6.3 Grandezze magnetiche e relative unità di misura.
- 6.4 Energia del campo magnetico.
- 6.5 Circuiti magnetici e loro risoluzione. La legge di Hopkinson.

MODULO 7

Componenti fondamentali di un impianto elettrico

- 1.1 Generatori elettrici: caratteristiche e loro collegamenti.
- 7.1 Apparecchiature di manovra e di utilizzazione.
- 7.2 Dispositivi di protezione contro le sovracorrenti, le sovratensioni ed i disturbi elettrici.
- 7.3 Cavi elettrici: caratteristiche, classificazioni e metodi di riconoscimento.

MODULO 8

Protezionistica elettrica

- 8.1 Effetti della corrente elettrica sul corpo umano.
- 8.2 Contatti diretti e indiretti.
- 8.3 Protezioni passive e attive contro i contatti diretti ed indiretti secondo la normativa C.E.I. vigente.
- 8.4 Impianti di terra e interruttori differenziali; loro coordinamento.
- 8.5 Impianti di protezione contro le scariche atmosferiche.

MODULO 9 *

Dispositivi elettronici

- 9.1 Fisica dei semiconduttori e giunzione PN.
- 9.2 Diodo a semiconduttore e suo funzionamento.
- 9.3 Rilievo della caratteristica volt-amperometrica.
- 9.4 Specifiche e applicazioni del diodo Zener e del diodo emettitore di luce (led).

MODULO 10 *

Applicazioni del diodo

- 10.1 Comportamento del diodo inserito in circuiti comprendenti generatori di segnali variabili.
- 10.2 Il raddrizzatore a semplice, a doppia semionda e a ponte; condensatore di livellamento.
- 10.1 Alimentatori.

* Saperi minimi del 1° e 2° anno

2^a CLASSE

MODULO 1 *

Elettromagnetismo

- 1.1 Azioni tra campi magnetici e correnti elettriche.
- 1.2 Induzione elettromagnetica e sue leggi.
- 1.3 Principi generali delle macchine elettriche, strumenti e apparecchiature.

MODULO 2 *

Grandezze alternate

- 2.1 Grandezze e valori caratteristici dei segnali alternativi.
 - 2.2 Rappresentazione vettoriale e simbolica delle grandezze sinusoidali ed operazioni fondamentali.
- 2.3 Bipoli elementari: R,L,C.
- 2.4 Serie e parallelo dei bipoli: teoria e applicazioni.
- 2.5 Circuiti oscillanti e filtri.
- 2.6 La caduta di tensione nelle linee elettriche in corrente alternata.
- 2.7 Sistemi trifase: caso dei sistemi equilibrati.

MODULO 3 *

Il transistor

- 3.1 Tecnologia PNP e NPN.
- 3.2 Modalità' di funzionamento: come interruttore e come regolatore. Polarizzazione.
- 3.3 Lettura ed uso di specifiche tecniche tratte dai cataloghi.

MODULO 4 *

Potenza elettrica in corrente alternata

- 4.1 Potenza attiva, reattiva, apparente. Teorema di Boucherot.
- 4.2 Misura di potenza ed energia.
- 4.3 Rifasamento.
- 4.4 Scelta dei cavi, coordinamento con i sistemi di protezione; Norme C.E.I. 64-8.

MODULO 5 *

Amplificazione

- 5.1 Concetto di amplificazione lineare, amplificazione di corrente, di tensione e di potenza.
- 5.2 Amplificazione a transistor: configurazioni fondamentali.
- 5.3 Stabilità termica di un amplificatore.
- 5.4 Classificazione degli amplificatori di potenza. Amplificazione audio.

MODULO 6

Tipi di amplificatori

- 6.1 Amplificatori a componenti discreti.
- 6.2 Amplificatore differenziale.
- 6.3 Amplificatori operazionali.
- 6.4 Amplificatori "switching".

MODULO 7 *

Circuiti logici

- 7.1 Concetti di logica: connettivi logici e teoremi fondamentali dell'algebra di Boole.
- 7.2 Porte logiche e tabelle della verità'.
- 7.3 Famiglie logiche fondamentali.
- 7.4 Reti combinatorie.

* Saperi minimi del 1° e 2° anno

- 7.1 Mappe di Karnaugh.
- 7.2 Multiplexer, demultiplexer, codificatori, decodificatori.

MODULO 8

Trasformatore monofase

- 8.1 Struttura e principio di funzionamento.
- 8.2 Trasformatore d'impulsi.

* Saperi minimi del 1° e 2° anno

o*

3^a CLASSE

III Classe (ore 14) Operatore elettronico

OBIETTIVI

1. Conoscere le caratteristiche dei principali circuiti amplificatori operazionali: invertitore, inseguitore, vertitore, sommatore;
2. saper esporre con completezza, in forma scritta, le applicazioni dell'integrato 555, dato il suo "data sheet";
3. saper collaudare un convertitore;
4. saper rilevare tensioni e forme d'onda di un multivibratore dato;
5. conoscere le principali applicazioni degli amplificatori di potenza e saper eseguire le misurazioni delle principali grandezze in gioco sugli amplificatori di potenza;
6. saper disegnare lo schema funzionale di un comparatore ed essere in grado di commentare la sua tabella di verità';
7. saper disegnare lo schema circuitale e saper spiegare il funzionamento di un registro a scorrimento;
8. essere in grado di progettare, almeno a grandi linee, con schemi a blocchi, un sistema di controllo a microprocessore;
9. saper illustrare, anche con una tabella o un grafico, i principali tipi di memoria ed il loro impiego;
10. saper disegnare e commentare uno schema generale di architettura di un microcomputer;
11. saper dare una precisa classificazione e definizione dei dispositivi periferici e delle modalità di colloquio con il microprocessore;
12. essere in grado di programmare un PLC per il monitoraggio ed il controllo di un semplice sistema.

CONTROLLI ELETTRONICI E SISTEMI PROGRAMMABILI (ore 9)

MODULO 1

Logica sequenziale

- 1.1 Memoria elementare: latch.
- 1.2 Flip-flop: JK, JK master-slave, T.
- 1.3 Contatori.
- 1.4 Registri a scorrimento.

MODULO 2

Controlli di processo

- 2.1 Controllo in anello aperto.
- 2.2 Controllo in anello chiuso.
- 2.3 Trasduttori ed attuatori
- 2.4 Segnali seriali e paralleli.
- 2.5 Periferiche e tecniche di colloquio.

MODULO 3

Memorie

- 3.1 Principali caratteristiche delle memorie.
- 3.2 Celle elementari di memoria.
- 3.3 Tipi di memorie.

MODULO 4

Sistemi programmabili

- 4.1 Classificazione dei sistemi digitali: logica cablata, logica programmata.
- 4.2 Architettura hardware del microprocessore.
- 4.3 Tipi di linguaggio: macchina, assembly, alto livello.
- 4.4 Programmazione del microprocessore.
- 4.5 Periferiche e tecniche di colloquio, interrupt.

MODULO 5

Software di sistemi programmabili

- 5.1 Programmazione P.L.C.: contatti (KOP), lista d'istruzioni (AWL), schema funzionale a blocchi (FUP), BASIC.
- 5.2 Emulatori e sistemi di sviluppo ICE. (In Circuit Emulator).
- 5.3 Interfacce standard.

ELETTRONICA (ore 5)

MODULO 1

Amplificatore operazionale

- 1.1 Amplificatore operazionale ideale.
 - 1.2 Principali configurazioni dei circuiti: invertente, non invertente, inseguitore, convertitore tensione-corrente, Convertitore corrente -tensione, amplificatore di corrente, sommatore.
- 1.3 Amplificatore operazionale 741: applicazioni e misure.
- 1.4 Comparatori, generatori di onda quadra, di rampa.
- 1.5 Circuito integrato 555: applicazioni e misure.

MODULO 2

Conversione

- 2.1 Segnali analogici e digitali.
- 2.2 Convertitore analogico-digitale, digitale-analogico.
- 2.3 Convertitore frequenza-tensione, tensione-frequenza.

MODULO 3

Multivibratori

- 3.1 Astabile.
- 3.2 Monostabile.
- 3.3 Bistabile.
- 3.4 Trigger di Schmitt.

MODULO 4

Generatori di segnali sinusoidali

- 4.1 Oscillatori: principali configurazioni.
- 4.2 Oscillatori con operazionali.

MODULO 5

Amplificatori di potenza

- 5.1 Problematiche legate ai sistemi di potenza.
- 5.2 Tipi di configurazioni.

III Classe (ore 14) **Operatore per le telecomunicazioni**

OBIETTIVI

1. Saper disegnare lo schema e ricavare la relazione tra segnali d'ingresso e di uscita degli amplificatori operazionali;
2. saper fornire una chiara classificazione degli amplificatori selettivi, almeno di tipo più comune, individuandone le principali caratteristiche ed applicazioni;
3. saper rilevare tensioni e forme d'onda di un multivibratore dato;
4. saper dare una definizione precisa di logica cablata e di logica programmata;
5. saper esporre, anche in forma scritta, le modalità di propagazione dei diversi tipi di onde radio;
6. saper esporre, anche in forma scritta, con l'impiego di disegni e diagrammi, il funzionamento delle antenne Yagi e delle antenne paraboliche;
7. saper esporre, anche in forma scritta, il funzionamento delle guide d'onda, indicando le caratteristiche delle stesse;
8. saper esporre, anche in forma scritta, il funzionamento delle fibre ottiche, indicandone le principali applicazioni;
9. saper esporre, in forma scritto-grafica, il funzionamento dei dispositivi di rivelazione delle onde modulate in ampiezza, frequenza, fase ed impulsi;
10. saper esporre, in forma scritto-grafica, il funzionamento a blocchi di un ricevitore TV a colori;
11. saper descrivere il funzionamento di un registratore video anche mediante disegno dello schema a blocchi;
12. saper descrivere e commentare i codici di informazione; saper descrivere i principali servizi telematici.

TELECOMUNICAZIONI (ore 9)

MODULO 1

I segnali

- 1.1 Caratteristiche dei segnali nelle telecomunicazioni.
- 1.2 Trasmissione dei segnali.
- 1.3 Modalità di propagazione delle onde elettromagnetiche.
- 1.4 Antenne: tipologie e diagrammi caratteristici.
- 1.5 Linee di trasmissione; propagazione e costanti caratteristiche.
- 1.6 Guide d'onda.
- 1.7 Fibre ottiche.

MODULO 2

Circuiti a radiofrequenza

- 2.1 Circuiti risonanti.
- 2.2 Amplificatori selettivi.

MODULO 3

Oscillatori

- 3.1 Oscillatori di Hartley e di Colpitts.
- 3.2 Oscillatori a sfasamento.
- 3.3 Oscillatori al quarzo.
- 3.4 Oscillatori con operazionali.

MODULO 4

Modulazione e demodulazione

- 4.1 Modulazione d'ampiezza.
- 4.2 Modulazione di frequenza e di fase.
- 4.3 Modulazione ad impulsi.
- 4.4 Tecniche di modulazione e di demodulazione.

MODULO 5

Sistemi radio-televisivi

- 5.1 Schema a blocchi di un impianto di trasmissione.
- 5.2 Apparat di trasmissione.
- 5.3 Sistemi di ricezione; radiricevitori, ricevitori TV monocromatici e a colori.
- 5.4 Sistemi di registrazione audio e video.

MODULO 6

Sistemi telefonici

- 6.1 Schemi funzionali e strutture di supporto alla trasmissione.
- 6.2 Apparat di ricezione e trasmissione.

MODULO 7

Sistemi di trasmissione dati

- 7.1 Codici di informazioni.
- 7.2 Sistemi Point to Point, multipoint.
- 7.3 Protocolli.
- 7.4 Modem.
- 7.5 Commutazione a pacchetto.
- 7.6 Reti locali.
- 7.7 Servizi telematici: videotext, teletext, facsimile, ecc.

ELETTRONICA (ore 5)

MODULO 1

Amplificatore operazionale

- 1.1 Amplificatore operazionale ideale.
- 1.2 Principali configurazioni dei circuiti: invertente, non invertente, inseguitore, convertitore tensione-corrente, convertitore corrente-tensione, amplificatore di corrente, sommatore.
- 1.3 Amplificatore operazionale 741 : applicazioni e misure.
- 1.4 Circuito integrato 555: applicazioni e misure.

MODULO 2

Conversione

- 2.1 Segnali analogici e digitali.
- 2.2 Convertitore analogico/digitale, digitale/analogico.
- 2.3 Convertitore tensione/frequenza, frequenza/tensione

MODULO 3

Generatori di segnali non sinusoidali

- 3.1 Multi vibratori.
- 3.2 Comparatori.
- 3.3 Generatori di segnali a dente di sega e di impulsi.

MODULO 4

Sistemi programmabili

- 4.1 Classificazione dei sistemi: a logica cablata, a logica programmata ed a microprocessore.
- 4.2 Architettura e programmazione del microprocessore.
- 4.3 Periferiche e tecniche di colloquio.
- 4.4 Circuiti applicativi per le telecomunicazioni.

**PROGRAMMA DI
ESERCITAZIONI PRATICHE**

I Classe (ore 4)
Operatore elettrico
Operatore elettronico
Operatore per le telecomunicazioni

MODULO 1

Disegno

- 1.1 Riferimenti normativi CEI e CEI-UNEL rispetto all'esecuzione di impianti elettrici; segni grafici e codici letterali per impianti elettrici e circuiti elettronici.
- 1.2 Schemi funzionali, di montaggio, topografici e unifilari.

MODULO 2

Impianti civili

- 2.1 Impianto interrotto e di presa di corrente.
- 2.2 Impianto deviato e invertito.
- 2.3 Impianti con regolatori di luminosità, crepuscolari e orari.
- 2.4 Impianti di segnalazione acustica, suonerie e ronzatori.
- 2.5 Impianti con comando a relè, interruttore, commutatore, a tempo.
- 2.6 Progettazione e realizzazione di un impianto di abitazione civile.

MODULO 3

Misurazione di grandezze elettriche

- 3.1 Uso del tester o del multimetro digitale.
- 3.2 Uso dell'amperometro e del voltmetro.
- 3.3 Misure di resistenze con vari metodi e riconoscimento del valore tramite i codici.
- 3.4 Verifica di un impianto di messa a terra.

MODULO 4

Tecniche per circuiti stampati

- 4.1 Disegno del circuito elettronico.
- 4.2 Sbroglino del circuito elettronico.
- 4.3 Riproduzione del master su rame. Metodo del disegno diretto, metodo fotografico, metodo serigrafico.
- 4.4 Sviluppo di un circuito stampato.
- 4.5 Montaggio dei componenti; saldatura, esercitazioni specifiche per ogni passaggio.

MODULO 5

Alimentatori

- 5.1 Studio per la realizzazione di un alimentatore in bassa tensione con raddrizzatore a semplice semionda e condensatore di livellamento; scelta dei componenti; visualizzazione delle forme d'onda nei vari punti del circuito.
- 5.2 Studio per la realizzazione di un alimentatore in bassa tensione con raddrizzatore a ponte e condensatore di livellamento; scelta dei componenti e collaudo.

II Classe (ore 4)
Operatore elettronico
Operatore per le telecomunicazioni

MODULO 1

Impianti citofonici e videocitofonici

- 1.1 Impianto citofonico.
- 1.2 Impianto citofonico con portiere elettronico.
- 1.3 Impianto videocitofonico.

MODULO 2

Strumentazione

- 2.1 Oscilloscopio: principio di funzionamento.
- 2.2 Sezione verticale.
- 2.3 Sezione orizzontale.
- 2.4 Sezione di trigger.
- 2.5 Sonde.
- 2.6 Norme di sicurezza e tecniche di misura.
- 2.7 Generatore di funzioni: caratteristiche e tecniche di impiego.
- 2.8 Frequenzimetri.
- 2.9 Ponte universale di misura: uso.

MODULO 3

Amplificatori e alimentatori

- 3.1 Alimentatore stabilizzato variabile.
- 3.2 Preamplificatore con BJT.

MODULO 4

Quadri per azionamenti elettrici

- 4.1 Teleavviamenti di un motore asincrono a gabbia: schema, realizzazione e collaudo.
- 4.2 Teleinversioni di un motore asincrono a gabbia: schema, realizzazione e collaudo.

MODULO 5

Contatori

- 5.1 Contatori elettronici con decodifica e visualizzazione. Realizzazione e collaudo.

III Classe (ore 6) Operatore elettronico

MODULO 1

Dispositivi elettronici di base

- 1.1 Circuiti applicati degli amplificatori operazionali. Scelta dei componenti, montaggio, realizzazione e collaudo.
- 1.2 Progettazione e collaudo di generatori di segnali.
- 1.3 Progettazione e collaudo di un semplice sistema di conversione analogico/digitale e digitale/analogico.
- 1.4 Realizzazione e collaudo dei principali tipi di circuiti a scatto e multivibratori.
- 1.5 Principali tipi di amplificatori di potenza: applicazioni ad apparecchiature civili e industriali.

MODULO 2

Logica

- 2.1 Progetto, realizzazione e collaudo di apparati codificatori, decodificatori, sistemi multiplexati, ecc.
- 2.2 Realizzazione e collaudo di semplici contatori e registri a scorrimento, circuiti di memoria, ecc..

MODULO 3

Controlli di processo

- 3.1 Applicazione dei principali tipi di trasduttori e attuatori
- 3.2 Progettazione e collaudo di alcuni semplici sistemi di controllo ad anello aperto e chiuso. (Controllo di temperatura, di luminosità, di velocità di un motore a ce. ecc..)

MODULO 4

Sistemi programmabili

- 4.1 Esempi di logica cablata e programmata.
- 4.2 Applicazioni del microprocessore: problematiche dell'interfacciamento.
- 4.3 Manutenzione delle più comuni periferiche.

MODULO 5

Software di sistemi programmabili

- 5.1 Programmazione in linguaggio macchina.
- 5.2 Programmazione del microprocessore.
- 5.3 Esercitazioni sui sistemi di sviluppo.
- 5.4 Applicazioni con P.L.C, per uso industriale.

III Classe (ore 6) **Operatore per le telecomunicazioni**

MODULO 1

Dispositivi elettronici di base

- 1.1 Circuiti applicativi degli amplificatori operazionali.
- 1.2 Generatori di segnali non sinusoidali.
- 1.3 Semplici sistemi di conversione AD, D/A.
- 1.4 Amplificatori selettivi.
- 1.5 Oscillatori sinusoidali.
- 1.6 Multivibratori.

MODULO 2

I sistemi programmabili

- 2.1 Semplici sistemi in logica programmata.
- 2.2 Elementi di programmazione del microprocessore.

MODULO 3

Trasmissione dei segnali

- 3.1 Procedure di installazione di antenne per sistemi trasmettenti e riceventi.
- 3.2 Amplificatori selettivi per segnali d'antenna.
- 3.3 Fibre ottiche: modalità d'uso e interconnessioni.

MODULO 4

Sistemi radio-televisivi

- 4.1 Principali apparecchi riceventi e per la ripresa televisiva.
- 4.2 Apparat per la registrazione audio-video.
- 4.3 Ricerca e riparazione dei guastL

MODULO 5

Sistemi di trasmissione dei dati

- 5.1 Principali sistemi di trasmissione dei dati mediante servizi telefonici e telematici.