

## ITI " A. MALIGNANI "

Specializzazione: **ELETTROTECNICA E AUTOMAZIONE**

**Piano di lavoro didattico per il percorso formativo e lo svolgimento del programma di TDP**

CL. 5<sup>A</sup> ELT B

A.S. 2009/2010

Docenti: ing. **Operti Giuseppe**

p.i. **Tudisco Giuseppe**

### Obiettivi:

- approfondire essenziali ed aggiornate conoscenze;
- sviluppare capacità di sintesi ed organizzazione;
- consolidare i contenuti appresi in altre discipline;
- sviluppare le abilità fondamentali della progettazione nelle sue varie fasi e le capacità di comunicazione del lavoro svolto;
- abituare l'allievo ad affrontare problemi nuovi ed aperti con autonomia e senso critico.

### Metodologie:

- lezioni frontali con approccio sistemico;
- approfondimenti con schede di documentazione ed uso di cataloghi per l'attività progettuale;
- impostazione didattica per progetti di difficoltà crescente riguardo la applicazione dei contenuti;
- lavori di gruppo;
- conferenze e visite ad aziende.

### Verifiche:

- Colloqui orali;
- test anche trasversali a difficoltà graduata;
- esecuzioni grafiche;
- prove pratiche;
- controllo costante del lavoro svolto dagli allievi e della documentazione prodotta.

## PROGETTAZIONE

### U D 1 : RIPASSO PROGRAMMA TDP DEL QUARTO ANNO

**Prerequisiti** : conoscenza dei fenomeni di trasmissione termica del calore, c.d.t. sui conduttori, potenza elettriche, proprietà fisiche, meccaniche, elettriche dei conduttori.

**Obiettivi** : dimensionare le condutture utilizzando le procedure suggerite dalle norme CEI, selezionare i dispositivi di protezione da sovracorrente e contatti indiretti, valutare la selettività tra dispositivi in cascata.

**Contenuti** : dimensionamento condutture col criterio termico, col criterio della c.d.t., col criterio della potenza persa. Normativa per la protezione da sovraccarichi, calcolo semplificato delle correnti di corto, uso di dispositivi differenziali coordinati con l'impianto di terra, dimensioni minime

**Indicatori di sufficienza** : dato un impianto utilizzatore, essere in grado di determinare sezioni, portate, protezioni da sovracorrenti e contatti indiretti, individuare le dimensioni dei componenti per realizzare l'impianto di terra.

**Durata** : 10 ore (teoria+esercizi)

**Periodo** : settembre.

### U D 2 : QUADRI ELETTRICI

**Prerequisiti** : conoscere le caratteristiche dei dispositivi di protezione, saper individuare i coefficienti di contemporaneità e di utilizzazione nelle situazioni più comuni.

## ITI " A. MALIGNANI "

Specializzazione: **ELETTROTECNICA E AUTOMAZIONE**

**Piano di lavoro didattico per il percorso formativo e lo svolgimento del programma di TDP**

CL. 5<sup>A</sup> ELT B

A.S. 2009/2010

Docenti: ing. **Operti Giuseppe**

p.i. **Tudisco Giuseppe**

**Obiettivi** : conoscenza non superficiale delle norme CEI 17 –13/1, CEI 23 – 51, allo scopo di individuare i requisiti relativi alla costruzione, sicurezza, manutenibilità dei quadri.

**Contenuti** : individuazione e precisazione del ruolo di costruttore del quadro, tipologie e relative definizioni (AS ,ANS, ASD, ASC ). Prove di tipo e prove individuali , verifiche termiche, modalità di tenuta al corto circuito.

**Indicatori di sufficienza** : dato lo schema elettrico del quadro saper individuare e calcolare i parametri fondamentali che lo identificano, la potenza dissipata, e la tenuta al corto circuito.

**Durata** : teoria 8 ore esercizi 8 ore      **Periodo** : ottobre - novembre.

### **U D 3 : VALUTAZIONE ECONOMICA DEGLI IMPIANTI INDUSTRIALI**

**Prerequisiti** : perdite nelle macchine elettriche e nei conduttori.

**Obiettivi** : acquisire la necessaria metodologia per essere in grado di effettuare una valutazione di convenienza economica tra due o più macchine ,impianti, componenti.

**Contenuti** : elementi di matematica finanziaria (interesse semplice, composto, capitalizzazione, attualizzazione, ammortamento a rate costanti e non costanti) costi di installazione e di esercizio. Determinazione della sezione economica dei cavi, tempo equivalente annuale di funzionamento, valutazione del costo di un motore, di un trasformatore MT/BT.

**Indicatori di sufficienza** : sulla base di indicazioni tariffarie e della corrente di impiego determinare la sezione a costo minimo fatte salve le specifiche elettriche.

**Durata** : teoria 6 ore esercizi 8 ore      **Periodo** novembre - dicembre.

### **U D 4 : CABINE ELETTRICHE MT/BT**

**Prerequisiti** : saper valutare la potenza assorbita da varie utenze industriali e stabilirne il valore complessivo tenendo conto dei fattori di contemporaneità e di utilizzazione.

**Obiettivi** : conoscere la struttura, i componenti ,gli schemi della cabina di trasformazione MT/BT che riveste un ruolo fondamentale nelle reti di distribuzione. Essere in grado di sviluppare un progetto di massima di media complessità.

**Contenuti** : corrente di guasto a terra nei sistemi a neutro isolato e con neutro messo a terra tramite bobina di Petersen, tempi di intervento delle protezioni del Distributore, trasformatori MT/BT: tipologie, caratteristiche elettriche, raffreddamento. Struttura di una cabina di utente secondo indicazioni CEI 0-16, gruppo di misura, TA, TV, componenti MT. Schemi radiale e doppio radiale, composizione del quadro generale di BT, taratura delle protezioni in MT (CEI 11-37, CEI 11-35) e BT. Impianto di terra (materiali, dimensioni, tensioni di contatto e di passo, verifiche e calcolo della resistenza di terra) CEI 11-1.

**Indicatori di sufficienza** : Assegnata una potenza assorbita da un impianto utilizzatore alimentato in MT, sviluppare un progetto di massima che comprenda i seguenti elementi : potenza nominale del/dei trasformatore/ri, schema della cabina (radiale o doppio radiale) ,le caratteristiche delle apparecchiature di protezione, manovra, di misura lato MT, le caratteristiche delle apparecchiature del quadro generale BT opportunamente coordinate, il dimensionamento dell'impianto di terra.

**Durata** : teoria 8 ore esercizi 8 ore      **Periodo** : febbraio – primi di marzo

### **U D 6 : ALIMENTAZIONE DI EMERGENZA**

## ITI " A. MALIGNANI "

Specializzazione: **ELETTROTECNICA E AUTOMAZIONE**

**Piano di lavoro didattico per il percorso formativo e lo svolgimento del programma di TDP**

**CL. 5<sup>A</sup> ELT B**

**A.S. 2009/2010**

**Docenti: ing. Operti Giuseppe**

**p.i. Tudisco Giuseppe**

**Prerequisiti** : conoscere gli schemi e gli elementi base relativi alla produzione e conversione dell'energia.

**Obiettivi** : conoscere i principali sistemi di produzione autonoma di energia elettrica riferimento alla normativa esistente, gruppi statici (UPS – soccorritori), gruppi elettrogeni

**Contenuti** : caratteristiche elettriche e funzionali di gruppi elettrogeni e gruppi statici, aree di impiego ,schemi circuitali, tipologia di carico da alimentare,batterie,lampade autonome,(tempo di ricarica ,durata)schemi circuitali con particolare riferimento alla selettività.Classificazione dell'illuminazione di emergenza.

**Indicatori di sufficienza** : individuare i casi in cui richiedere l'alimentazione di emergenza e scegliere il sistema con le caratteristiche più opportune in base alla specificità del carico da alimentare.

**Durata** : teoria 4 ore esercizi 6 ore      **Periodo**: aprile

**U D 7 : NORMA CEI 64 – 8 e DL 37/08 (regolamento della legge 248/05)**

**Prerequisiti** : terminologia specifica della disciplina.

**Obiettivi** : conoscere e saper utilizzare nel modo più corretto le informazioni e le indicazioni contenute nella norma.

**Contenuti** : lettura, analisi, commento, interpretazione della norma CEI 64 – 8 con particolare riferimento alle definizioni (64-8/2) , alle prescrizioni di sicurezza (64-8/4) ,alle verifiche (64-8/6) , agli ambienti particolari (64-8/7), DL 37/08 (regolamento legge 248/05) ambito di applicazione, definizione degli impianti, imprese abilitate, requisiti tecnico-professionali, progettazione impianti, dichiarazione di conformità, manutenzione degli impianti.

**Indicatori di sufficienza** : saper individuare gli argomenti principali trattati nelle varie parti in cui è suddivisa la Norma.

**Durata** : 10 ore      **Periodo** lungo tutto l'anno

La materia comporta 5 ore settimanali che sull'intero anno scolastico sommano a circa 165 ore.

Ore 90 sono previste per affrontare il programma illustrato, le restanti 75 ore comprendono l'attività di laboratorio.

### **AREA DI PROGETTO**

Progetto impianto fotovoltaico in isola per casa "zero emissioni" stand coop sviluppato in modo differenziato a seconda degli alunni interessati a tipologie diverse di lavoro.

#### **PROGETTI ELABORATI DURANTE L'ANNO:**

**Gruppo 1** :Angeli, Olivo, Tecchio e Casasola: progetto Aula Magna.

**Gruppo 2** : Pontoni, Fagotto, Colussi e Stocco: progetto Uffici.

**Gruppo 3** : Scubla, Finelli, Degano e Midun: progetto Campeggio.

**Gruppo 4** : Forte Ivan, Forte Samuel, Calligaro e Baracchini: progetto Supermercato.

**Gruppo 5** : Bonifacio, Cerbone, Micoli, Canfarotta e Lascar: progetto Capannone Industriale.

**N.B. Si fa presente che alcuni argomenti tipici di Impianti Elettrici sono stati sviluppati in ambito TDP poiché non esiste una separazione netta tra le due discipline.**

**ITI " A. MALIGNANI "**

Specializzazione: **ELETTROTECNICA E AUTOMAZIONE**

**Piano di lavoro didattico per il percorso formativo e lo svolgimento del programma di TDP**

**CL. 5<sup>A</sup> ELT B**

**A.S. 2009/2010**

Docenti: ing. **Operti Giuseppe**

p.i. **Tudisco Giuseppe**

**Contenuti di Laboratorio:**

- Disegno di schemi elettrici di potenza e di comando relativi alle esercitazioni pratiche e ai progetti tramite PC;
- Generalità sui circuiti pneumatici e sui principali componenti con cui si costituiscono :
  - a. segni grafici relativi a componenti pneumatici;
  - b. le valvole distributrici (elettrovalvole);
  - c. attuatori pneumatici;
- Principali tipi di sensori ON-OFF e analogici, metodo di scelta e tipiche applicazioni;
- Encoder incrementali e assoluti;
- Gli inverter: funzioni, caratteristiche e applicazioni;
- Parametrizzazione di un inverter per regolare la velocità di un m.a.t.;
- Controllo della velocità di un m.a.t. tramite l'uscita analogica del PS3 collegata ad un inverter;
- I motori passo-passo: principio di funzionamento, tipi di motore passo-passo, tecniche di pilotaggio e principali caratteristiche elettriche e meccaniche.
- Impianti di automazioni con logica programmabile (PLC).

**Esercitazioni pratiche:**

- Esercizi utili per comprendere come il controllore programmabile possa essere utilizzato in compiti di automazione industriale, semplici cicli automatici, impianti per l'automazione di macchine utensili per la movimentazione di pezzi, per la miscelazione, la movimentazione e il dosaggio di sostanze sfuse o liquide.
- Realizzazione dei principali cicli di azionamento di cilindri pneumatici sia a logica cablata sia a logica programmabile.
- Applicazioni tipiche degli azionamenti per motori elettrici.
- Simulazioni tramite inverter SIEMENS.
- Progettazioni individuali di automazioni sia in logica cablata sia in logica programmabile.

**Note:**

Le esercitazioni pratiche iniziali sono state svolte a rotazione per tutti gli allievi (in gruppi di due allievi per volta) svolgendo parallelamente tipologie diverse di esercitazioni, e realizzando cablaggi "volanti" per la verifica del funzionamento dei circuiti.

Successivamente ad ogni allievo è stato assegnato un progetto di un'automazione da sviluppare in logica programmabile, completa di schemi di collegamento, listato di programma in AWL e scelta delle apparecchiature da cataloghi delle ditte costruttrici.

Gli insegnanti:

ing. Operti Giuseppe

p.i. Tudisco Giuseppe