



IIS Inveruno

Via Marcora, 109 - 20010 Inveruno (MI)
Tel. 02 97 28 81 82 - Tel. 02 97 28 53 14

E-mail miis016005@istruzione.it - PEC miis016005@pec.istruzione.it

Codice univoco:UF5IAO - CF 93018890157

www.iisinveruno.edu.it



| | |
|---|--|
| Classe: 5^CAP CORSO MANUTENZIONE E ASSISTENZA TECNICA Docente LIBORIO SALA | <i>Asse Scientifico-tecnologico-professionale</i> materia: Tecnologie e tecniche di installazione e di manutenzione di apparati e impianti civili e industriali |
| <i>Delibera Riunione di materia:</i> | <i>data 28/09/2021 verbale n° 1</i> |

UNITÀ FORMATIVA DISCIPLINARE: N. 0

Titolo: RIPASSO ELEMENTI DI ELETTROTECNICA

N. ore previste 42 ore

Periodo di realizzazione Settembre/Ottobre

Prerequisiti

| | |
|---|---|
| Prerequisiti in termini di competenze, abilità e conoscenze | Conoscere le grandezze elettriche fondamentali e le principali leggi dell'elettrotecnica. Conoscere resistenze, induttanze e capacità. Corrente alternata monofase e trifase. |
|---|---|

Esiti attesi

COMPETENZA FINALE: Usare correttamente strumenti di misura per eseguire regolazioni di sistemi e impianti. Saper trattare i sistemi trifase misurando tensioni, correnti e calcolando potenze elettriche e fattore di potenza.

| Competenze | Abilità | Conoscenze |
|---|---|--|
| Dato il grafico di un segnale sinusoidale, ricavare i principali parametri. Eseguire prove e misurazioni in laboratorio dei parametri caratteristici dei segnali elettrici sinusoidali. Ricavare i diagrammi vettoriali dei circuiti RC, RL, RLC. Risolvere semplici circuiti in a.c.. Calcolare tensioni e correnti di linea e di fase. Calcolare le potenze in un sistema trifase. Rifasare impianti elettrici. | Saper disegnare il grafico di segnali sinusoidali. Rappresentare una sinusoide in forma vettoriale. Saper calcolare i parametri del segnale sinusoidale. Saper ricavare la reattanza capacitiva ed induttiva. Saper calcolare le potenze in semplici circuiti in a.c.. Definire i collegamenti stella e triangolo. Distinguere tensioni e correnti di linea e di fase. Individuare la funzione del conduttore di neutro. Individuare la funzione del rifasamento. | Obiettivi generali Conoscere le definizioni di ampiezza, valore efficace, frequenza, pulsazione, fase. Concetto di sfasamento. Rappresentazione vettoriale. Uso degli strumenti di lavoro e dei dispositivi di laboratorio (oscilloscopio). Misure sui segnali elettrici sinusoidali. Bipoli ideali in a.c.. Circuiti RC, RL e RLC in a.c.. Impedenza. Potenza attiva, reattiva ed apparente. Generalità sui sistemi trifase. Carichi equilibrati collegati a stella e a triangolo. Potenza elettrica in un sistema trifase. Significato del fattore di potenza. Rifasamento. Obiettivi minimi Conoscere i parametri di una grandezza alternata sinusoidale. Saper calcolare le correnti e la potenza in un sistema monofase e trifase. |

Processo didattico

Piano operativo

| Fasi | Attività | Sede e strumenti | |
|------|-----------------------|--|--|
| 1 | Lezione frontale | Aula, libro di testo e materiale predisposto dall'insegnante | |
| 2 | Esercitazione guidata | Aula, laboratorio elettronica, libro di testo, schede e materiale predisposto dall'insegnante, strumenti informatici | |



IIS Inveruno

Via Marcora, 109 - 20010 Inveruno (MI)
Tel. 02 97 28 81 82 – Tel. 02 97 28 53 14

E-mail miis016005@istruzione.it - PEC miis016005@pec.istruzione.it

Codice univoco:UF5IAO - CF 93018890157

www.iisinveruno.edu.it



Prova sommativa di fine unità

| | |
|---------------|----------------------------------|
| Tipologia | |
| Prova scritta | Esercizi Problemi |
| Prova orale | Domande a risposta aperta/chiusa |
| | Quesiti a scelta multipla |
| | Quesiti di completamento |
| | Esercizi |
| | Colloqui |

UNITÀ FORMATIVA DISCIPLINARE: N.1

Titolo: DIMENSIONAMENTO E PROTEZIONE DELLE LINEE ELETTRICHE

N. ore previste 28 ore

Periodo di realizzazione Novembre

Prerequisiti

Prerequisiti in termini di competenze, abilità e conoscenze

Leggi fondamentali dell'elettrotecnica

Esiti attesi

COMPETENZA FINALE: Conoscere e scegliere i tipi di cavi necessari per la linea in base alla normativa tecnica.

| Competenze | Abilità | Conoscenze |
|---|--|---|
| -Produrre un semplice progetto di impianti civili di piccole dimensioni in bassa tensione. -Reperire informazioni dalle fonti disponibili. | -Saper consultare le norme specifiche. -Saper determinare il tipo di conduttore e di cavo da adottare. -Saper consultare i cataloghi forniti dalle aziende produttrici di materiale elettrico. -Sapere scegliere i sistemi di protezione contro le sovracorrenti. | Obiettivi generali Obiettivi generali -Linee elettriche, definizione, parametri elettrici, condutture e conduttori. -Utilizzazione in BT, calcolo della corrente di impiego. -Messa a terra. -Interruttori magnetotermici e differenziali, fusibili, principio di funzionamento, curva caratteristica e classe di funzionamento. Portata e scelta di un cavo. Obiettivi minimi -Caratteristiche della linea. -Portata e scelta di un cavo. |

Processo didattico

Piano operativo

| Fasi | Attività | Sede e strumenti | |
|------|-----------------------|--|--|
| 1 | Lezione frontale | Aula, libro di testo e materiale predisposto dall'insegnante | |
| 2 | Esercitazione guidata | Aula, laboratorio elettronica, libro di testo, schede e materiale predisposto dall'insegnante, strumenti informatici | |



IIS Inveruno

Via Marcora, 109 - 20010 Inveruno (MI)
Tel. 02 97 28 81 82 – Tel. 02 97 28 53 14

E-mail miis016005@istruzione.it - PEC miis016005@pec.istruzione.it

Codice univoco:UF5IAO - CF 93018890157

www.iisinveruno.edu.it



Prova sommativa di fine unità

| | |
|---------------|----------------------------------|
| Tipologia | |
| Prova scritta | Esercizi Problemi |
| Prova orale | Domande a risposta aperta/chiusa |
| | Quesiti a scelta multipla |
| | Quesiti di completamento |
| | Esercizi |
| | Colloqui |

UNITÀ FORMATIVA DISCIPLINARE: N. 2

Titolo: TRASFORMATORI

N. ore previste 35 ore

Periodo di realizzazione Dicembre/Gennaio

Prerequisiti

| | |
|---|--|
| Prerequisiti in termini di competenze, abilità e conoscenze | Correnti alternate monofase-Numeri complessi |
|---|--|

Esiti attesi

| |
|--|
| COMPETENZA FINALE: Acquisire i principi di funzionamento del trasformatore monofase e trifase |
|--|

| Competenze | Abilità | Conoscenze |
|---|--|--|
| -Utilizzare la documentazione tecnica prevista dalla normativa per garantire la corretta funzionalità di apparecchiature, impianti e sistemi tecnici per i quali cura la manutenzione. -Individuare i componenti che costituiscono il sistema e i vari materiali impiegati, allo scopo di intervenire nel montaggio, nella sostituzione dei componenti e delle parti, nel rispetto delle modalità e delle procedure stabilite. | -Saper analizzare il funzionamento di un trasformatore. -Saper dimensionare un trasformatore. | Obiettivi generali -Trasformatore monofase. -Trasformatore ideale (prova a vuoto, a carico, in corto circuito). -Trasformatore reale e circuito equivalente. -Circuito equivalente semplificato ridotto al primario e al secondario. -Trasformatore trifase. -Collegamento delle fasi(a stella e a triangolo). Obiettivi minimi -Caratteristiche generali del trasformatore. |



IIS Inveruno

Via Marcora, 109 - 20010 Inveruno (MI)
Tel. 02 97 28 81 82 – Tel. 02 97 28 53 14

E-mail miis016005@istruzione.it - PEC miis016005@pec.istruzione.it

Codice univoco:UF5IAO - CF 93018890157

www.iisinveruno.edu.it



Processo didattico

| Piano operativo | | | |
|-----------------|-----------------------|--|--|
| Fasi | Attività | Sede e strumenti | |
| 1 | Lezione frontale | Aula, libro di testo e materiale predisposto dall'insegnante | |
| 2 | Esercitazione guidata | Aula, laboratorio elettronica, libro di testo, schede e materiale predisposto dall'insegnante, strumenti informatici | |

Prova sommativa di fine unità

| Tipologia | |
|---------------|----------------------------------|
| Prova scritta | Esercizi Problemi |
| Prova orale | Domande a risposta aperta/chiusa |
| | Quesiti a scelta multipla |
| | Quesiti di completamento |
| | Esercizi |
| | Colloqui |

UNITÀ FORMATIVA DISCIPLINARE: N. 3
Titolo: DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA

N. ore previste 28 ore

Periodo di realizzazione Febbraio

Prerequisiti

| | |
|---|-------------------------------------|
| Prerequisiti in termini di competenze, abilità e conoscenze | Nozioni di base dell'elettrotecnica |
|---|-------------------------------------|

Esiti attesi

| |
|---|
| COMPETENZA FINALE: Soluzioni progettuali per sistemi di distribuzione dell'energia elettrica |
|---|

| Competenze | Abilità | Conoscenze |
|--|--|--|
| Capacità di impostare una progettazione per reti di distribuzione. | Saper individuare i vari tipi di distribuzione da utilizzare. Saper scegliere il punto più conveniente per posizionare il centro di distribuzione. Saper scegliere le apparecchiature di cabina. | Obiettivi generali Sistemi di distribuzione a media e bassa tensione. Cabine elettriche, pubbliche e private, componenti sul lato media tensione, trasformatore e tipologie utilizzate, tipi di raffreddamento, lato bassa tensione, dimensionamento dei componenti BT, corrente di guasto a terra, impianto di terra di una cabina MT/BT, schemi unifilari delle cabine, calcolo delle correnti di corto circuito sul lato BT. Concetto di baricentro elettrico. Obiettivi minimi Capacità di scegliere e interpretare le caratteristiche di funzionamento delle apparecchiature di manovra e protezione per sistemi elettrici di distribuzione. |



IIS Inveruno

Via Marcora, 109 - 20010 Inveruno (MI)
Tel. 02 97 28 81 82 – Tel. 02 97 28 53 14

E-mail miis016005@istruzione.it - PEC miis016005@pec.istruzione.it

Codice univoco:UF5IAO - CF 93018890157

www.iisinveruno.edu.it



| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

Processo didattico

Piano operativo

| Fasi | Attività | Sede e strumenti | |
|------|-----------------------|--|--|
| 1 | Lezione frontale | Aula, libro di testo e materiale predisposto dall'insegnante | |
| 2 | Esercitazione guidata | Aula, laboratorio elettronica, libro di testo, schede e materiale predisposto dall'insegnante, strumenti informatici | |

Prova sommativa di fine unità

| Tipologia | |
|---------------|----------------------------------|
| Prova scritta | Esercizi Problemi |
| Prova orale | Domande a risposta aperta/chiusa |
| | Quesiti a scelta multipla |
| | Quesiti di completamento |
| | Esercizi |
| | Colloqui |

UNITÀ FORMATIVA DISCIPLINARE: N. 4

Titolo: MACCHINE ELETTRICHE

N. ore previste 45 ore

Periodo di realizzazione Marzo/Aprile

Prerequisiti

| | |
|---|--|
| Prerequisiti in termini di competenze, abilità e conoscenze | Leggi fondamentali dell'elettronica ed elettrotecnica, grandezze fondamentali e loro unità di misura |
|---|--|

Esiti attesi

| |
|---|
| COMPETENZA FINALE: Analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle macchine elettriche con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione e interfacciamento |
|---|

| Competenze | Abilità | Conoscenze |
|---|---|--|
| -Utilizzare la documentazione tecnica prevista dalla normativa per garantire la corretta funzionalità e manutenzione di apparecchiature, impianti e sistemi tecnici. -Individuare i componenti che costituiscono il sistema e i vari materiali impiegati, allo scopo di intervenire nel montaggio, nella sostituzione dei componenti e delle parti, nel rispetto delle modalità e delle procedure stabilite. -Utilizzare correttamente strumenti di misura, controllo e diagnosi, eseguire le regolazioni dei sistemi e degli impianti. | -Saper descrivere e spiegare le caratteristiche elettriche e tecnologiche delle macchine elettriche. -Saper individuare i parametri elettrici per la variazione della velocità e della potenza dei motori elettrici. | Obiettivi generali -Principi di elettromagnetismo, forza elettromagnetica, campo magnetico indotto, induzione elettromagnetica. -Generatori: Alternatore monofase, Alternatore trifase, Dinamo: principio di funzionamento, elementi costruttivi principali, struttura della macchina. -Motori: Motore alternato trifase: principio di funzionamento, elementi costruttivi principali, struttura della macchina. -Collegamento a stella e a triangolo, calcolo delle correnti, della potenza, della coppia motrice, rendimento. Obiettivi minimi -dimostrare di saper leggere ed analizzare le principali caratteristiche delle macchine elettriche. |



IIS Inveruno

Via Marcora, 109 - 20010 Inveruno (MI)
 Tel. 02 97 28 81 82 – Tel. 02 97 28 53 14
 E-mail miis016005@istruzione.it - PEC miis016005@pec.istruzione.it
 Codice univoco:UF5IAO - CF 93018890157
www.iisinveruno.edu.it



Processo didattico

| Piano operativo | | | |
|-----------------|-----------------------|--|--|
| Fasi | Attività | Sede e strumenti | |
| 1 | Lezione frontale | Aula, libro di testo e materiale predisposto dall'insegnante | |
| 2 | Esercitazione guidata | Aula, laboratorio elettronica, libro di testo, schede e materiale predisposto dall'insegnante, strumenti informatici | |

Prova sommativa di fine unità

| Tipologia | |
|---------------|----------------------------------|
| Prova scritta | Esercizi Problemi |
| Prova orale | Domande a risposta aperta/chiusa |
| | Quesiti a scelta multipla |
| | Quesiti di completamento |
| | Esercizi |
| | Colloqui |

UNITÀ FORMATIVA DISCIPLINARE: N. 5

Titolo: SICUREZZA E PROTEZIONISTICA ELETTRICA

N. ore previste 33 ore

Periodo di realizzazione Maggio/Giugno

Prerequisiti

| | |
|---|---|
| Prerequisiti in termini di competenze, abilità e conoscenze | Conoscere il sovraccarico ed il cortocircuito, la simbologia, le leggi fondamentali dell'elettrotecnica (Leggi Ohm e di Kirchhoff). |
|---|---|

Esiti attesi

| |
|---|
| COMPETENZA FINALE: Conoscere le diverse situazioni di pericolo derivanti da contatti diretti e indiretti e le misure di protezione efficaci. |
|---|

| Competenze | Abilità | Conoscenze |
|--|--|--|
| Utilizzare, attraverso la conoscenza e l'applicazione della normativa sulla sicurezza, strumenti e tecnologie specifiche. Utilizzare la documentazione tecnica prevista dalla normativa per garantire la corretta funzionalità e manutenzione di apparecchiature, impianti e sistemi tecnici. Analizzare il valore, i limiti e i rischi delle varie soluzioni tecniche per la vita sociale e culturale con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio | Essere cosciente della pericolosità della corrente elettrica. Essere cosciente dei danni che può provocare la corrente elettrica alle persone, agli impianti ed alle strutture. Saper distinguere i diversi tipi di protezione. Saper leggere le specifiche dei dispositivi di protezione. Saper spiegare il significato delle curve di intervento dei dispositivi. Saper installare i dispositivi di protezione. | Obiettivi generali Legislazione sulla sicurezza: rischi nei luoghi di lavoro, sistemi di protezione e prevenzione utilizzabili nel rispetto delle normative nazionali, comunitarie ed internazionali. Effetti della corrente elettrica sul corpo umano. Contatto elettrico diretto e indiretto. Impianti di terra. Coordinamento tra impianti di terra e interruttori differenziali. Impianti di protezione contro le scariche atmosferiche. Come ci si protegge dalle fulminazioni. Obiettivi minimi Legislazione sulla sicurezza. Rischio elettrico. Protezione e sicurezza negli impianti elettrici. |



IIS Inveruno

Via Marcora, 109 - 20010 Inveruno (MI)
Tel. 02 97 28 81 82 – Tel. 02 97 28 53 14

E-mail miis016005@istruzione.it - PEC miis016005@pec.istruzione.it

Codice univoco:UF5IAO - CF 93018890157

www.iisinveruno.edu.it



| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

Processo didattico

Piano operativo

| Fasi | Attività | Sede e strumenti | |
|------|-----------------------|--|--|
| 1 | Lezione frontale | Aula, libro di testo e materiale predisposto dall'insegnante | |
| 2 | Esercitazione guidata | Aula, laboratorio elettronica, libro di testo, schede e materiale predisposto dall'insegnante, strumenti informatici | |

Prova sommativa di fine unità

| Tipologia | |
|---------------|----------------------------------|
| Prova scritta | Esercizi Problemi |
| Prova orale | Domande a risposta aperta/chiusa |
| | Quesiti a scelta multipla |
| | Quesiti di completamento |
| | Esercizi |
| | Colloqui |

IL DOCENTE

Prof. LIBORIO SALA