

PROGRAMMAZIONE DIDATTICA DI IMPIANTI ELETTRICI

CLASSE 4[^] ELT B

A.S. 2009 /2010

DOCENTE : ing. Giuseppe OPERTI

U D 1 : ENTI NORMATIVI E CERTIFICATORI

Prerequisiti : nessuno .

Obiettivi : conoscere gli enti che provvedono a normalizzare ed unificare i materiali e componenti in campo elettrotecnico ed elettronico; conoscere le principali leggi che vengono usate nella progettazione elettrica.

Contenuti : compiti del CEI, CENELEC, IEC, UNI, CEN, ISO, IMQ, CESI, IENGF, CSQ, DL.37/08, L.186/68 L.626/94 TU 81/08, direttive comunitarie : direttiva macchine, direttiva bassa tensione, direttiva compatibilità elettromagnetica marcatura CE.

Indicatori di sufficienza : comprendere e commentare le leggi elencate nei contenuti, le strutture di normazione e unificazione.

Durata 4 ore **Periodo**: settembre.

U D 2 : STRUTTURA DEL SISTEMA DI GENERAZIONE, TRASMISSIONE, DELL'ENERGIA ELETTRICA

Prerequisiti : conoscenza delle relazioni tra corrente tensione, potenza attiva, potenza apparente.

Obiettivi . comprendere che per trasmettere energia elettrica a grandi distanze occorre variare i parametri della potenza aumentando la tensione e diminuendo la corrente. Conoscere i limiti di potenza trasmissibile , i valori di tensioni normalizzati nell'attuale sistema di trasmissione italiano.

Contenuti : classificazione dei sistemi elettrici in base alla tensione (cat. 0, cat.I, cat.II, cat.III.), vantaggi della corrente alternata sulla corrente continua, determinazione della tensione in kV in base alla lunghezza della linea in km.

Indicatori di sufficienza: saper tracciare e commentare lo schema unificare di un sistema di trasmissione dell'energia elettrica indicando i valori numerici di tensione che si incontrano lungo il percorso.

Durata : 4 ore **Periodo** : settembre – ottobre

U D : 3 : IL PROBLEMA TERMICO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

Prerequisiti : calorimetria e trasmissione del calore .

Obiettivi . conoscere i principali fenomeni termici e saperne valutare gli effetti sul funzionamento degli apparecchi.

Contenuti : definizione di grandezze termiche come il calore specifico di alcune sostanze, il coefficiente di trasmissione del calore per convezione, legge della calorimetria per un corpo isolato , potenza termica trasmessa per convezione a regime permanente, resistenza termica, espressione analitica della curva di riscaldamento e di raffreddamento di un corpo, derivazione della costante di tempo termica, temperature convenzionali ambienti , effetti dell'altitudine di installazione, tipi di servizio delle macchine rotanti (S1, S2, S3, S6).

Indicatori di sufficienza : calcolo della costante di tempo di un cavo in condizione di posa note, calcolo della temperatura a regime termico di cavo percorso da corrente in condizioni diverse dalla sua portata , tipi di servizio e rapporto di intermittenza.

Durata : teoria 5 ore esercizi 5 ore. **Periodo** ottobre - novembre.

U D : 4 : VALUTAZIONE DELLE UTENZE

Prerequisiti : calcolo delle potenze in corrente alternata.

Obiettivi : determinazione delle potenze e delle correnti nei vari circuiti, facendo uso di coefficienti riduttivi per i diversi tipi di impianti, tenendo presente che esiste un certo margine di discrezionalità che va tenuto in debito conto.

Contenuti . fattore di utilizzazione, fattore di contemporaneità, correnti assorbite, rendimento, valutazione della corrente convenzionale per gruppi di prese, valutazione del carico convenzionale per utenze industriali e civili, potenza specifica e corrente di impiego in regime variabile.

Indicatori di sufficienza : dato un insieme di apparecchi con assegnata potenza di targa, determinare la potenza complessiva da assegnare tenendo conto dei coefficienti di contemporaneità e di utilizzazione per la specifica applicazione.

Durata : teoria 2 ore esercizi 4 ore. **Periodo** : novembre.

U D . 5 : LINEE ELETTRICHE AEREE AT – MT

Prerequisiti : resistenza induttanza capacità.

Obiettivi : esaminare il comportamento delle linee elettriche aeree, la loro modellazione attraverso i circuiti equivalenti, conoscere i materiali usati per i conduttori , i sostegni, isolatori, effettuare calcolo di parametri

Contenuti : formule per il calcolo della resistenza, dell'induttanza, della capacità della conduttanza di servizio, effetto corona , c.d.t. industriale, rendimento, schemi a T a pi greco, potenza caratteristica e potenza trasmissibile al limite termico di una linea. Materiali : rame,aldray, alluminio – acciaio, carichi minimi di rottura, funi e anelli di guardia, morsetteria di ancoraggio, sostegni a traliccio e c.a.c. distanze fra conduttori e verso massa.

Indicatori di sufficienza : data una linea aerea AT / MT calcolare i parametri fondamentali , la potenza trasmissibile, le perdite, la sezione dei conduttori, il tipo di materiale impiegato.

Durata : teoria 5 ore esercizi 5 ore **Periodo** novembre – dicembre.

U D : 6 : LINEE ELETTRICHE IN CAVO AT / MT / BT

Prerequisiti : resistenza, induttanza, capacità.

Obiettivi : si tratta prevalentemente di cavi MT, BT, mentre per cavi AT in corrente alternata sono usati solo per brevi tratti causa complicazioni derivanti dall'assorbimento di elevata corrente capacitiva. Conoscere come sono costruiti e con quali materiali isolanti e conduttori, individuare le condizioni di impiego estreme e le condizioni di posa più comuni, il comportamento al fuoco, e l'utilizzo in ambienti particolari.

Contenuti : materiali termoplastici(pvc) ,elastomerici (epr),schermo a campo radiale, caratteristiche: tensioni nominali di isolamento verso terra , tra le fasi, temperature di esercizio e di corto circuito, cavi non propaganti la fiamma, non propaganti l'incendio, resistenti al fuoco, a bassa emissione di gas tossici e fumi opachi. Cavi isolati in gomma fino a 150 kV, cavi isolati in carta impregnata fino a 60kV, cavi a olio fluido , a pressione di gas SF6 in carta impregnata, sigle di designazione.

Indicatori di sufficienza : saper individuare dalla siglatura del cavo le sue caratteristiche elettriche, dimensionali, meccaniche ed isolanti. Individuare il materiale isolante più idoneo in base alle condizioni di posa .

Durata : teoria 4 ore esercizi 6 ore **Periodo** dicembre – gennaio

U D : 7 :METODOLOGIE DI CALCOLO PER LINEE ELETTRICHE

Prerequisiti : U D 6, U D 7.

Obiettivi : saper determinare la sezione di linee aeree e/o in cavo, applicando metodi di calcolo specifici per dorsali a sezione costante e non, linee per illuminazione pubblica .

Contenuti : calcolo della sezione col criterio termico utilizzando le tabelle CEI – UNEL , col metodo della perdita di potenza, con il metodo dei momenti elettrici e lunghezza equivalente con carichi distribuiti e derivati

Indicatori di sufficienza : calcolo delle dorsali a sezione costante e variabile con carichi derivati lungo il percorso ,

metodo del frazionamento della c. d. t., e metodo dei momenti elettrici.

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

U D : 8 : EFFETTI DELLA CORRENTE SUL CORPO UMANO E RELATIVI PROVVEDIMENTI

Prerequisiti : risoluzione di circuiti un corrente alternata.

Obiettivi : valutare e contenere il rischio elettrico in modo da realizzare un accettabile livello di sicurezza, in relazione all'attività svolta e all'entità del danno probabile. Apprestare sistemi di protezione sulla base della conoscenza della pericolosità e degli effetti sul corpo umano.

Contenuti : soglia di percezione della corrente elettrica, effetti fisiopatologici (tetanizzazione, fibrillazione, ustioni,) fattore di percorso, curva di sicurezza tempo – corrente, resistenza del corpo umano, tensione di contatto, collegamenti a terra delle masse, norma CEI 64, tensione totale di terra.

Indicatori di sufficienza : saper quantificare numericamente i valori delle tensioni e delle correnti pericolose, i tempi di permanenza del contatto e le manifestazioni fisiopatologiche.

Durata : teoria 3 ore esercizi : 3 ore **Periodo** marzo.

U D : 9 : CLASSIFICAZIONE DEI SISTEMI ELETTRICI IN BASE AL COLLEGAMENTO A TERRA

Prerequisiti : U D 8, risoluzione di circuiti in corrente alternata.

Obiettivi : classificare gli impianti utilizzatori in base al collegamento a terra secondo normativa vigente, mettere in evidenza pregi e difetti dei sistemi TT – TN – IT. Saper disegnare i circuiti di guasto terra e spiegarne la differenza nei riguardi della corrente di guasto.

Contenuti : studio del funzionamento dei sistemi di alimentazione dell'utenze: IT – TN – IT con espresso riferimento alla CEI 64 – 8 , e alle valutazioni delle tensioni che si instaurano tra massa e terra.

Indicatori di sufficienza : saper schematizzare le tre tipologie di circuiti in caso di guasto, valutando numericamente le tensioni pericolose che si possono instaurare.

Durata : teoria 5 ore esercizi 5 ore **Periodo** marzo - aprile

U D 10 PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI CON INTERRUZIONE DELL'ALIMENTAZIONE

Prerequisiti : U D 8 – U D 9.

Obiettivi : Conoscere la terminologia e le definizioni inerenti il tipo di protezione, come attuare la protezione dai contatti diretti e indiretti nelle situazioni illustrate nell'U D 9 sulla base delle indicazioni espresse dalla CEI 64 – 8.

Contenuti . definizioni (contatto diretto, indiretto, isolamento principale, isolamento rinforzato, componenti di classe 0, I, II, III, parti attive, masse, masse estranee, circuiti terminali e di distribuzione,). Impianto di terra e suo coordinamento con dispositivi di interruzione, tempi massimi di intervento, gradi di protezione degli involucri, protezione da contatti indiretti nei sistemi TT – TN – IT .

Indicatori di sufficienza : per ognuna delle tipologie di sistemi (TT – TN – IT) indicare i provvedimenti da applicare anche in termini numerici.

Durata teoria 6 ore esercizi 4 ore **Periodo** aprile – maggio

U D : 11 PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI SENZA INTERRUZIONE DELL'ALIMENTAZIONE

Prerequisiti : U D 9 U D 10.

Obiettivi : protezione preventiva che tende ad impedire che possano verificarsi condizioni di pericolo , agisce dunque in modo diverso dalla protezione repressiva che non evita la nascita di tensioni di contatto interrompendo l'alimentazione.

Contenuti : impiego di componenti di classe II, separazione elettrica, locali isolanti, protezione dai contatti indiretti con sistemi SELV- PELV- FELV .sorgenti di sicurezza, ambienti particolari.

Indicatori di sufficienza :spiegare come avviene la protezione contro i contatti indiretti mediante sistema SELV, PELV, spiegare cosa si intende per sorgente di sicurezza, spiegare a quali condizioni si può far uso del metodo per separazione elettrica, quali vantaggi comporta l'uso di impianti in classe II.

Durata : 6 ore **Periodo** maggio

La disciplina comporta 3 ore settimanali che distribuite sull'intero anno scolastico sommano circa 100 ore / anno. Sono state previste 86 ore effettive all'anno.