

# PROGRAMMA DEL CORSO DI SICUREZZA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI INDUSTRIALI E CIVILI

## SETTORE SCIENTIFICO

ING-IND/33 (IIND-08/B)

## CFU

6

## OBIETTIVI

/\*\*/

Obiettivi formativi del corso

L'obiettivo del corso è fornire agli studenti le conoscenze teoriche, normative e pratiche necessarie per garantire la sicurezza e l'efficienza degli impianti elettrici, sia in ambito industriale che civile. In particolare, il corso approfondisce la progettazione, l'installazione, la manutenzione e la gestione degli impianti elettrici, con un focus sulla sicurezza e sulle normative di riferimento. Vengono analizzati i vari componenti degli impianti elettrici, le tecniche di protezione, le misure di sicurezza e l'applicazione delle normative europee e nazionali. Durante il corso, sono anche presentati i principali strumenti di misura e di protezione, inclusi quelli specifici per gli impianti elettrici civili e industriali, come interruttori magnetotermici, differenziali e impianti di terra.

I principali obiettivi formativi sono i seguenti:

1. Capacità di progettare impianti elettrici sicuri: analizzare e progettare impianti elettrici rispettando le normative di sicurezza e i criteri tecnici necessari per garantire il corretto funzionamento e la protezione degli utenti;
2. Gestire e mantenere gli impianti elettrici: saper implementare e mantenere in efficienza gli impianti elettrici, considerando tutti gli aspetti legati alla sicurezza e alla durabilità dei componenti;
3. Valutazione e analisi dei rischi elettrici: saper riconoscere i rischi legati all'elettrofisiologia e alla sicurezza degli impianti elettrici, e adottare le misure di protezione più appropriate per evitare danni a persone e cose;
4. Competenze pratiche sugli strumenti di misura: saper utilizzare gli strumenti necessari per il monitoraggio e la verifica delle grandezze elettriche negli impianti, come gli oscilloscopi, i multimetri e i sensori di protezione.

## AGENDA

/\*\*/

Conoscenza e capacità di comprensione

Capacità di comprendere le verifiche di sicurezza che devono essere messe in campo nel caso degli impianti elettrici industriali e di quelli civili (Ob. 1)

Conoscenza dei riferimenti normativi in merito alla progettazione, installazione e manutenzione degli impianti elettrici (Ob. 2)

Conoscenza dettagliata del rischio elettrico (Ob. 3)

Conoscenza delle metodologie di progettazione degli impianti elettrici in termini di sicurezza (Ob. 5)

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di progettazione, esecuzione e controllo degli impianti elettrici sia in ambito civile che industriale (Ob. 1)

Capacità di realizzare e verificare un progetto di un impianto elettrico al fine di valutare i livelli di sicurezza raggiunti e di garantirli per le persone e per l'ambiente (Ob. 2)

Capacità di svolgere l'analisi dei rischi per la valutazione delle condizioni di sicurezza di un impianto elettrico (Ob. 4)

Autonomia di giudizio

Autonomia di giudizio nella realizzazione e verifica del progetto di un impianto elettrico al fine di valutare i livelli di sicurezza raggiunti e di garantirli per le persone e per l'ambiente (Ob. 1)

Autonomia di giudizio nell'analisi del rischio elettrico (Ob. 2)

Abilità comunicative

Richiedere in modo chiaro e sintetico, ai propri clienti e/o interlocutori, specialisti e non, tutte le informazioni necessarie per progettare un impianto elettrico in ambito civile o industriale (Ob. 1)

Trasferire in modo chiaro e sintetico, ai propri clienti e/o interlocutori, specialisti e non, tutte le informazioni, dati e risultati in merito al rischio elettrico e ai livelli di sicurezza raggiunti (Ob. 2)

Capacità di apprendere

Capacità di aggiornarsi sull'evoluzione del sistema normativo relativo agli impianti elettrici (Ob. 1)

Capacità di aggiornarsi sui continui sviluppi nell'ambito della sicurezza di carattere tecnico-scientifico riguardo alla progettazione degli impianti elettrici (Ob. 2)

Capacità di aggiornarsi sui continui sviluppi nell'ambito della sicurezza di carattere tecnico-scientifico riguardo alle tecniche atte a garantire la sicurezza degli impianti elettrici (Ob. 3)

## PREREQUISITI

/\*\*/

Le conoscenze preliminari richieste sono quelle relative alla conoscenza dei fondamenti di analisi matematica e dell'elettromagnetismo.

## PROGRAMMA DIDATTICO: VIDEOLEZIONI/MODULI

/\*\*/

Elenco videolezioni:

- 1 I materiali conduttori
- 2 Componenti nei circuiti elettrici ed elettronici
- 3 Corrente continua
- 4 Circuiti in Corrente alternata
- 5 Impianti Elettrici
- 6 Richiami di elettrotecnica (Carere)
- 7 Leggi fondamentali dei circuiti elettrici (Carere)
- 8 Regime sinusoidale (Carere)
- 9 Metodo simbolico (Carere)
- 10 Strumenti di misura
- 11 Sistema trifase
- 12 Studio di un sistema trifase
- 13 Potenza nei sistemi trifase
- 14 Esercizi sulle reti trifasi
- 15 Il quadro legislativo
- 16 Costituzione del Sistema Elettrico
- 17 Classificazioni degli Impianti Elettrici e Condizioni di funzionamento
- 18 Elettrofisiologia e curve di sicurezza
- 19 Il quadro elettrico
- 20 Impianto di terra
- 21 Interruttori differenziali
- 22 Interruttore magnetotermico
- 23 Le sovracorrenti
- 24 Studio del trasformatore
- 25 Funzionamento del trasformatore reale
- 26 Il trasformatore alcune osservazioni
- 27 Trasformatore trifase
- 28 Esercizi sui trasformatori
- 29 Linee elettriche
- 30 Le costanti primarie

### **ATTIVITÀ DIDATTICA INTERATTIVA(DI)**

Le attività di Didattica Interattiva (TEL-DI) consistono, per ciascun CFU, in 2 ore erogate in modalità sincrona su piattaforma Class, svolte dal docente anche con il supporto del tutor disciplinare, e dedicate a una o più tra le seguenti tipologie di attività:

- sessioni live, in cui il docente guida attività applicative, stimolando la riflessione critica e il confronto diretto con gli studenti tramite domande in tempo reale e discussioni collaborative;
- webinar interattivi, arricchiti da sondaggi e domande dal vivo, per favorire il coinvolgimento attivo e la costruzione della conoscenza;
- lavori di gruppo e discussioni in tempo reale, organizzati attraverso strumenti collaborativi come le breakout rooms, per sviluppare strategie di problem solving e il lavoro in team;
- laboratori virtuali collettivi, in cui il docente guida esperimenti, attività pratiche o l'analisi di casi di studio, rendendo l'apprendimento un'esperienza concreta e partecipativa;

Tali attività potranno essere eventualmente supportate da strumenti asincroni di interazione come per esempio:

- forum;
- wiki;
- quiz;
- glossario.

Si prevede l'organizzazione di almeno due edizioni di didattica interattiva sincrona nel corso dell'anno accademico. Si precisa che il ricevimento degli studenti, anche per le tesi di laurea, non rientra nel computo della didattica interattiva.

## ATTIVITÀ DIDATTICA EROGATIVA(DE)

/\*\*/

Le attività di Didattica Erogativa consistono, per ciascun CFU, nell'erogazione di 5 videolezioni della durata di circa 30 minuti. A ciascuna lezione sono associati:

- una dispensa (PDF) di supporto alla videolezione oppure l'indicazione di capitoli o paragrafi di un ebook di riferimento, scelto dal docente tra quelli liberamente consultabili in piattaforma da studentesse e studenti;
- un questionario a risposta multipla per l'autoverifica dell'apprendimento.

## TESTO CONSIGLIATO

/\*\*/

Il seguente testo consigliato è da considerare come un testo di approfondimento volontario: "Impianti elettrici Vol. 1" e "Impianti elettrici Vol. 2" del professor Fabio Massimo Gatta; pubblicazione: 2022.

## MODALITÀ DI VERIFICA

/\*\*/

L'esame può essere sostenuto sia in forma scritta che in forma orale. L'esame orale consiste in un colloquio con la Commissione sui contenuti dell'insegnamento. L'esame in forma scritta consiste nello svolgimento di un test composto da 31 domande. Per ogni domanda lo studente deve scegliere una delle 4 possibili risposte. Solo una risposta è corretta

e, in caso di risposte errate o mancanti, non sarà attribuita alcuna penalità. Rispondendo correttamente a tutte le 31 domande, si consegnerà la lode.

Oltre alla prova d'esame finale, il percorso prevede attività di didattica interattiva sincrona e prove intermedie che consentono alle studentesse e agli studenti di monitorare il proprio apprendimento, attraverso momenti di verifica progressiva e consolidamento delle conoscenze.

La partecipazione alle attività di didattica interattiva sincrona consente di maturare una premialità fino a 2 punti sul voto finale, attribuiti in funzione della qualità della partecipazione alle attività e dell'esito delle prove.

Per accedere alle prove intermedie è necessario aver seguito almeno il 50% di ogni ora di didattica interattiva. Le prove intermedie possono consistere in un test di fine lezione o nella predisposizione di un elaborato. Le prove intermedie si considerano superate avendo risposto correttamente ad almeno l'80% delle domande di fine lezione.

In caso di prove intermedie che prevedano la redazione di un elaborato, il superamento delle stesse ai fini della premialità sarà giudicata dal docente titolare dell'insegnamento. I punti di premialità, previsti per le prove intermedie, sono sommati al voto finale d'esame solo se la prova d'esame è superata con un punteggio pari ad almeno 18/30 e possono contribuire al conseguimento della lode.

Le modalità d'esame descritte sono progettate per valutare il grado di comprensione delle nozioni teoriche e la capacità di applicazione delle stesse e consentiranno di valutare il livello di competenza e l'autonomia di giudizio maturati dalla studentessa e dallo studente. Le abilità di comunicazione e la capacità di apprendimento saranno valutate anche attraverso le interazioni dirette che avranno luogo durante la fruizione dell'insegnamento

## RECAPITI

/\*\*/

pasquale.troianoscognamiglio@unipegaso.it

## OBBLIGO DI FREQUENZA

/\*\*/

A studentesse e studenti viene richiesto di partecipare ad almeno il 70% delle attività di didattica erogativa. Per l'accesso alla prova d'esame è, inoltre, necessaria la redazione di un elaborato giudicato sufficiente dal docente titolare dell'insegnamento".

## AGENDA

/\*\*/

Nella sezione Informazioni Appelli, nella home del corso, per ogni anno accademico vengono fornite le date degli appelli d'esame.

Le attività di didattica interattiva sincrona sono calendarizzate in piattaforma nella sezione Class.

Le attività di ricevimento di studenti e studentesse sono calendarizzate nella sezione Ricevimento Online.