



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2023/2024
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2025/2026
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA ELETTRICA PER LA E-MOBILITY
INSEGNAMENTO	SISTEMI ELETTRICI
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50298-Ingegneria elettrica
CODICE INSEGNAMENTO	21268
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-IND/33
DOCENTE RESPONSABILE	DI SILVESTRE MARIA Professore Associato Univ. di PALERMO LUISA
ALTRI DOCENTI	
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	144
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	81
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	3
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	DI SILVESTRE MARIA LUISA Martedì 11:00 12:00 + Qualunque giorno e orario compatibile con gli impegni istituzionali, previo appuntamento telefonico o via mail. LUOGO: Stanza di lavoro U207, Edificio 9, II piano. Room U207, Edificio 9, 2nd floor. Appointment is needed by telephone or e-mail.

DOCENTE: Prof.ssa MARIA LUISA DI SILVESTRE

PREREQUISITI	Conoscenze di base di matematica, fisica, fisica tecnica, elettrotecnica
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	D1 - CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE Lo studente al termine del corso avrà acquisito conoscenze e capacità di comprensione riguardanti la gestione, il dimensionamento e la verifica delle infrastrutture elettriche (reti di distribuzione). Le conoscenze e le capacità di comprensione sono conseguite tramite la partecipazione alle lezioni frontali e alle esercitazioni e per mezzo dello studio personale e sono verificate attraverso l'esame, ove viene chiesto agli allievi di esporre argomenti trattati durante il corso. D2 - CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE Lo studente al termine del corso sarà in grado di applicare le proprie conoscenze e la propria comprensione per eseguire il dimensionamento e la gestione delle reti di distribuzione e delle infrastrutture elettriche. Le capacità di applicare conoscenza e comprensione sono acquisite attraverso lo studio di applicazioni a casi pratici presentati a lezione e lo svolgimento di esercitazioni d'aula. La verifica del raggiungimento di tale risultato di apprendimento avviene attraverso l'esame, tramite domande che richiedono all'allievo di estrapolare quanto appreso in aula e applicarlo a casi pratici. D3 - AUTONOMIA DI GIUDIZIO Lo studente al termine del corso avrà acquisito la capacità di raccogliere tutti i dati necessari allo studio e all'analisi delle reti di distribuzione e delle infrastrutture elettriche, con particolare riferimento al loro dimensionamento e alla loro gestione. Sulla scorta dei dati raccolti e delle conoscenze teoriche acquisite, sarà in grado di formulare giudizi autonomi sull'efficacia e sulla bontà delle diverse soluzioni progettuali. D4 - ABILITÀ COMUNICATIVE Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito proprietà di linguaggio e capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti all'oggetto del corso stesso. Sarà in grado di sostenere conversazioni sui sistemi di distribuzione e sulle infrastrutture elettriche, sui diversi componenti, sulle caratteristiche e il loro funzionamento. Si prevede di perseguire tale obiettivo attraverso lezioni frontali, esercitazioni e discussioni di casi studio. Il grado di ottenimento di questo risultato è determinato durante l'esame, valutando sia l'esposizione orale dell'allievo che la stesura delle sue relazioni scritte. D5 - CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO Lo studente al termine del corso avrà acquisito consapevolezza non solo sugli aspetti legati alle problematiche del corso, ma anche e soprattutto sulla necessità di operare sempre e comunque uno studio continuo ed autonomo, a causa della costante evoluzione normativa e legislativa e del progresso tecnologico. Sarà in grado, pertanto, di proseguire gli studi ingegneristici con maggiore autonomia, consapevolezza e discernimento, riconoscendo che l'apprendimento autonomo caratterizzerà comunque tutto l'arco della vita professionale. Si prevede di perseguire tale obiettivo attraverso discussione e dibattito in aula, coinvolgendo direttamente gli studenti.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	La valutazione dell'apprendimento è effettuata attraverso una prova scritta e una prova orale, entrambe obbligatorie. PROVA SCRITTA La prova scritta consiste nella risoluzione di problemi riguardo argomenti trattati nel corso come: dimensionamento e verifica di una rete elettrica di distribuzione, calcolo delle correnti di corto-circuito, coordinamento delle protezioni, rifasamento. Durante la prova non è consentito l'uso di alcun ausilio didattico (appunti, libri, dispense). È fortemente raccomandato l'uso di una calcolatrice scientifica. La prova ha la durata di circa 2 ore. Nella prova scritta si valutano: - capacità di applicazione dei concetti e delle tecniche di calcolo dei sistemi di distribuzione; - padronanza dei metodi studiati e capacità di argomentare e analizzare le scelte effettuate. La valutazione della prova scritta è articolata in cinque fasce: ottimo, molto buono, buono, sufficiente; non sufficiente. È prevista una fascia di valutazione ulteriore (al limite della sufficienza), per elaborati non sufficienti che tuttavia presentino un debito potenzialmente recuperabile in sede di prova orale. La prova scritta è considerata non superata per gli elaborati con forte carenza di completezza o contenenti gravi errori concettuali, giudicati non sufficienti. PROVA ORALE Per sostenere la prova orale è necessario superare la prova scritta. La prova

	orale consiste in un colloquio, con domande a risposta aperta, sull'intero programma del corso. Durante la prova orale verrà anche formulata qualche domanda sulla risoluzione di esercizi svolti in aula e riportati sul quaderno delle esercitazioni (che va presentato in sede di esami e sarà sottoposto a valutazione). Nella prova orale, si valutano: - conoscenza e comprensione dei contenuti del corso e capacità di applicare tali competenze a problematiche ed applicazioni in ambiti propri del corso e/o ad esso correlati; - proprietà di linguaggio e chiarezza espositiva e di argomentazione; capacità di collegare e rielaborare le proprie conoscenze e di orientarsi e formulare giudizi in contesti disciplinari e/o interdisciplinari. La prova è valutata in trentesimi. La valutazione della prova orale, opportunamente graduata in base al livello dei risultati attesi accertati durante il colloquio, è articolata in quattro fasce: eccellente, con alcune prove di originalità, molto buono, buono, sufficiente. La prova è considerata non superata in caso di risultati di apprendimento non sufficientemente soddisfatti (non classificato). CRITERI DI VALUTAZIONE E VOTO FINALE L'attribuzione del voto, espresso in trentesimi, dipende dal livello complessivo dei risultati raggiunti. Gli elementi che concorrono alla formazione del voto sono riconducibili al seguente schema: 28-30 e lode Piena padronanza dei contenuti; assenza di errori; correzione di imprecisioni o integrazione delle risposte in autonomia; corretta e rigorosa impostazione dei problemi; soluzioni complete, corrette ed efficaci; elementi di originalità; efficace rielaborazione delle conoscenze, autonomia e coerenza nell'orientarsi o esprimere giudizi in contesti disciplinari/interdisciplinari; ottima chiarezza espositiva, argomentazioni articolate; piena proprietà di linguaggio. 24-27 Buona padronanza dei contenuti; pochi lievi errori/omissioni, correzioni/integrazioni parzialmente guidate; buona impostazione dei problemi, soluzioni sostanzialmente corrette; buona coerenza nel collegare i concetti e nell'orientarsi in ambiti disciplinari o ad essi correlati; buona chiarezza nell'esposizione, corretta proprietà di linguaggio. 18-23 Sufficiente conoscenza dei contenuti, accettabile approccio ai problemi, soluzioni complessivamente adeguate; limitata autonomia, errori/omissioni non gravi; coerenza nell'orientarsi e collegare i concetti in ambito disciplinare, sebbene in modo incerto e guidato; sufficiente proprietà di linguaggio, esposizione accettabile. Inferiore a 18 Risultati di apprendimento non sufficienti.
OBIETTIVI FORMATIVI	Obiettivo del corso è quello di far acquisire allo studente le conoscenze di base sui sistemi elettrici di distribuzione, con particolare riferimento agli aspetti progettuali di dimensionamento e verifica. Ulteriore obiettivo è quello di far acquisire la consapevolezza circa la necessità di operare uno studio continuo ed autonomo durante tutto l'arco della futura attività professionale, a causa della costante evoluzione normativa e legislativa e del progresso tecnologico, al fine di individuare le tecniche e le misure impiantistiche più idonee a garantire il corretto funzionamento dei sistemi elettrici.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, esercitazioni, analisi di casi di studio e loro discussione in aula.
TESTI CONSIGLIATI	-Materiale didattico fornito dal docente -R. Benato; L. Fellin: "Impianti Elettrici" Wolters Kluwer, Italia. ISBN: 978-88-6570-174-8 -V. Cataliotti: "Impianti elettrici" Volumi 1° (ISBN: 88-7804-270-6) e 3° (SBN: 88-7804-257-9)– Dario Flaccovio Editore, Palermo -Lucas M. Faulkenberry, W. Coffey "Electrical Power Distribution and Transmission" - Prentice Hall, New Jersey (ISBN 0132499479)

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Introduzione. Obiettivi del corso. Definizioni e concetti di base sui sistemi elettrici. Architettura del sistema elettrico di potenza e principali classificazioni. Contesto normativo.
6	Elementi di componenti elettrici: struttura delle reti elettriche (linee aeree, linee in cavo sospeso, linee in cavo) e contesto normativo; il trasformatore negli impianti elettrici di potenza (utilizzo dello schema elettrico equivalente e dei dati di targa per la determinazione delle impedenze rappresentative in rete).
8	Analisi dei Sistemi Trifase: metodo dei componenti simmetrici (comportamento del trasformatore nella alimentazione dei carichi squilibrati; impedenze offerte da linee e trasformatori alle sequenze diretta, inversa, omopolare).

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
13	Calcolo elettrico delle linee elettriche di distribuzione. Problema di verifica e problema di progetto. Criterio della massima caduta di tensione. Criterio termico. Calcolo delle perdite per linee con carico concentrato e distribuito. Criterio del massimo tornaconto economico.
7	Classificazione dei guasti. Origine ed effetti delle correnti di corto-circuito. Calcolo delle correnti di cortocircuito per regimi di guasto simmetrico e dissimmetrico. Riferimenti normativi.
10	Sistemi di protezione contro le sovracorrenti nelle reti di distribuzione. Coordinamento tra dispositivi di protezione (fusibili e interruttori) e condutture elettriche. Selettività dei sistemi di protezione.
5	Rifasamento: concetti di base; effetti; criteri di rilassamento e compensazione per impianti (criterio della penale) e reti di distribuzione (criterio delle minime perdite; criterio del massimo tornaconto economico).
3	Stato del neutro dei sistemi elettrici.
ORE	Esercitazioni
3	Metodo dei componenti simmetrici nell'analisi dei Sistemi Trifase
5	Dimensionamento con il criterio della massima caduta di tensione per reti di distribuzione con struttura ad albero, ad antenna alimentate ad un estremo, alimentate da due estremi, ad anello
5	Calcolo preliminare e verifica di reti distribuzione con il criterio termico e della massima caduta di tensione per reti di distribuzione con struttura ad albero, ad antenna alimentate ad un estremo, alimentate da due estremi, ad anello
3	Dimensionamento e scelta dei trasformatori di distribuzione di cabine primarie e secondarie; calcolo delle perdite e rendimento delle reti di distribuzione
4	Calcolo delle correnti di corto-circuito
2	Coordinamento delle protezioni da sovracorrenti con le condutture elettriche
3	Rifasamento