



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2022/2023
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2023/2024
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA DELL'ENERGIA E DELLE FONTI RINNOVABILI
INSEGNAMENTO	PRINCIPI DI INGEGNERIA ELETTRICA
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50298-Ingegneria elettrica
CODICE INSEGNAMENTO	05767
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-IND/31
DOCENTE RESPONSABILE	ALA GUIDO Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	12
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	192
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	108
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	2
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	ALA GUIDO Lunedì 10:00 11:00 ufficio 2022, edificio 9, viale delle Scienze, Palermo

PREREQUISITI	Sufficiente conoscenza dei concetti basilari di analisi matematica e geometria. Sufficiente conoscenza dei concetti e dei metodi basilari di Fisica.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacita' di comprensione L'allievo, al termine del corso, avra' acquisito conoscenze e capacita' di comprensione su: •metodi di analisi delle reti elettriche lineari in regime stazionario, in transitorio, in regime sinusoidale; •metodi di analisi delle reti elettriche lineari nel dominio della frequenza; •metodi di analisi dei sistemi trifase; •metodi di analisi dei dispositivi elettromagnetici che coinvolgono gli aspetti riguardanti il campo elettromagnetico in regime stazionario, con particolare riferimento alle applicazioni industriali. La verifica di questo obiettivo viene effettuata durante la prova finale. Capacita' di applicare conoscenza e comprensione L'allievo, al termine del corso, sara' in grado di: •discernere nel contesto delle reti elettriche lineari, i diversi fenomeni fisici, individuando relazioni di causa ed effetto, identificando, formulando ed analizzando tali fenomeni per mezzo di metodi, tecniche e strumenti aggiornati; •applicare i principali teoremi delle reti elettriche lineari; •impostare l'analisi nel dominio del tempo delle reti elettriche lineari; •impostare l'analisi in frequenza delle reti elettriche lineari; •impostare l'analisi di sistemi trifase simmetrici, equilibrati e squilibrati; •identificare, formulare e analizzare i problemi elettromagnetici tipici delle applicazioni in ambito industriale utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati. La verifica di questo obiettivo viene effettuata durante la prova scritta e durante la prova finale. Autonomia di giudizio L'allievo avra' acquisito l'autonomia necessaria per poter giudicare criticamente i risultati dell'analisi elettromagnetica stazionaria e dell'analisi circuitale. Cio' sara' verificato nell'ambito del colloquio in sede di prova finale. Abilita' comunicative L'allievo avra' acquisito la capacita' di comunicare ed esprimere con proprieta' di linguaggio gli aspetti fondamentali relativi all'analisi elettromagnetica in regime stazionario ed all'analisi dei circuiti lineari in qualunque regime, offrendo anche soluzioni standard in contesti specializzati. L'acquisizione delle abilita' comunicative da parte dello studente sara' verificata tramite la prova finale. Capacita' d'apprendimento L'allievo sara' in grado di: •affrontare lo studio dei dispositivi elettromagnetici tipicamente impiegati nell'ingegneria industriale ed avra' acquisito gli elementi per approfondire i criteri e le modalita' connesse con la loro progettazione di massima; •affrontare lo studio dei sistemi elettrici di potenza con particolare riferimento agli impianti elettrici nelle applicazioni civili e industriali; •affrontare lo studio dei sistemi elettronici. •affrontare argomenti in generale piu' avanzati, attraverso l'uso delle risorse bibliografiche e con crescente indipendenza. La capacita' di apprendimento sara' verificata nel corso della prova finale nell'ambito della quale lo studente, dara' prova della consapevolezza raggiunta e della capacita' critica di analisi e sintesi degli aspetti teorici e applicativi della disciplina studiata.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	La valutazione dell'apprendimento e' effettuata attraverso una prova finale scritta, strutturata sia con esercizi a risoluzione numerica che con domande a risposta aperta. Il superamento della prova scritta, alla quale viene attribuita una votazione $\geq 18/30$, consente all'allievo il successivo accesso ad un breve colloquio (volto a completare l'accertamento del raggiungimento dei risultati attesi) nel quale saranno oggetto di discussione sia quanto riportato nell'elaborato di cui sopra, che quanto riportato nelle esercitazioni svolte durante il corso e raccolte dall'allievo in un unico file/fascicolo, anche in forma esclusivamente digitale. L'allievo potra' altresì richiedere, in aggiunta a quanto sopra, la formulazione da parte della Commissione d'esame di una domanda aggiuntiva su un argomento estemporaneo, con l'obiettivo di un eventuale limitato miglioramento della valutazione riportata nella prova scritta. Alla fine del colloquio il voto attribuito alla prova scritta potra' essere confermato o modificato in relazione alle risultanze del colloquio stesso. La prova scritta giudicata insufficiente preclude il completamento dell'esame e l'allievo dovra' ripetere la prova stessa. E' prevista anche una prova in itinere in forma strutturata, da svolgersi alla fine del primo modulo. Essa ha lo scopo di avviare azioni di autocontrollo del

processo cognitivo, tese alla verifica della stabilita' temporale, di breve e medio periodo, dello stesso.

La prova finale viene sostenuta dallo studente alla fine del ciclo di lezioni ed esercitazioni, in uno degli appelli d'esame previsti nel calendario didattico del Dipartimento di Ingegneria.

La prova finale scritta puo' essere sostenuta in un qualsiasi appello della sessione d'esame attiva senza vincolo alcuno in ordine alla possibilita' di ripetizione della prova stessa. Il successivo colloquio di completamento della prova, viene sostenuto in uno dei giorni immediatamente successivi alla svolgimento della prova scritta, con riferimento all'appello attivo. La prova scritta superata puo' comunque essere utilizzata per sostenere il colloquio conclusivo in un qualunque appello della sessione d'esame attiva. Conclusa la sessione d'esame senza aver sostenuto il successivo colloquio, qualunque prova scritta superata non puo' essere piu' utilizzata in un'altra sessione.

Come già sottolineato, la prova scritta viene valutata tramite voto in trentesimi. I criteri di valutazione sono descritti di seguito.

Voto: 28-30 (ottima conoscenza e capacita' di comprensione degli argomenti, ottima capacita' di analisi e di sintesi, lo studente possiede ottime capacita' di applicare le conoscenze acquisite per risolvere i problemi proposti).

Voto: 25-27 (buona conoscenza e capacita' di comprensione degli argomenti, buona capacita' di analisi e di sintesi, lo studente possiede buone capacita' di applicare le conoscenze acquisite per risolvere i problemi proposti).

Voto: 21-24 (discreta conoscenza e capacita' di comprensione degli argomenti, discreta capacita' di analisi e di sintesi, lo studente possiede discreta capacita' di applicare le conoscenze acquisite per risolvere i problemi proposti).

Voto: 19-20 (sufficiente conoscenza e capacita' di comprensione degli argomenti, sufficiente capacita' di analisi e di sintesi, lo studente possiede sufficiente capacita' di applicare le conoscenze acquisite per risolvere i problemi proposti).

Voto: 18 (minima conoscenza e capacita' di comprensione degli argomenti, minima capacita' di analisi e di sintesi, lo studente possiede una capacita' di applicare le conoscenze acquisite per risolvere i problemi proposti appena sufficiente).

Giudizio: insufficiente (insufficiente conoscenza e capacita' di comprensione degli argomenti, insufficiente capacita' di analisi e di sintesi, lo studente non ha acquisito la capacita' di applicare le conoscenze acquisite per risolvere i problemi proposti).

Il successivo colloquio risulta superato se viene attribuito un voto $\geq 18/30$. I criteri di valutazione sono descritti di seguito.

Voto: 30 e lode (l'allievo possiede ottima conoscenza e capacita' di comprensione degli argomenti, ottime capacita' di applicare le conoscenze acquisite, si esprime con ottima proprieta' di linguaggio e dimostra piena autonomia di giudizio, ha piena consapevolezza e piena capacita' critica di analisi e sintesi degli aspetti teorici ed applicativi dell'insegnamento, dimostrando di avere la capacita' di intraprendere studi successivi con piena autonomia).

Voto: 28-30 (l'allievo possiede ottima conoscenza e capacita' di comprensione degli argomenti, ottime capacita' di applicare le conoscenze acquisite, si esprime con buona proprieta' di linguaggio e dimostra buona autonomia di giudizio, ha buona consapevolezza e buona capacita' critica di analisi e sintesi degli aspetti teorici ed applicativi dell'insegnamento, dimostrando di avere la capacita' di intraprendere studi successivi con buona autonomia).

Voto: 25-27 (l'allievo possiede buona conoscenza e capacita' di comprensione degli argomenti, buona capacita' di applicare le conoscenze acquisite, si esprime con discreta proprieta' di linguaggio e dimostra discreta autonomia di giudizio, ha discreta consapevolezza e discreta capacita' critica di analisi e sintesi degli aspetti teorici ed applicativi dell'insegnamento, dimostrando di avere la capacita' di intraprendere studi successivi con discreta autonomia).

Voto: 21-24 (l'allievo possiede una piu' che sufficiente conoscenza e capacita' di comprensione degli argomenti, una piu' che sufficiente capacita' di applicare le conoscenze acquisite, si esprime con sufficiente proprieta' di linguaggio e dimostra una piu' che sufficiente autonomia di giudizio, ha una piu' che sufficiente consapevolezza e una piu' che sufficiente capacita' critica di analisi e sintesi degli aspetti teorici ed applicativi dell'insegnamento, dimostrando di avere la capacita' di intraprendere studi successivi con autonomia piu' che sufficiente).

Voto: 18-20 (l'allievo possiede una sufficiente conoscenza e capacita' di

	comprensione degli argomenti, una sufficiente capacita' di applicare le conoscenze acquisite, si esprime con sufficiente proprieta' di linguaggio e dimostra una sufficiente autonomia di giudizio, ha una sufficiente consapevolezza e una sufficiente capacita' critica di analisi e sintesi degli aspetti teorici ed applicativi dell'insegnamento, dimostrando di avere la capacita' di intraprendere studi successivi con sufficiente autonomia).
OBIETTIVI FORMATIVI	Sviluppo delle conoscenze e dell'intuito professionale nel campo dell'elettromagnetismo stazionario applicato all'ingegneria industriale. Capacita' di risolvere circuiti lineari in qualunque regime e di eseguire bilanci di potenza e valutazione del rendimento elettrico.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Le attività didattiche sono organizzate come segue. Lezioni frontali ed impostazione delle esercitazioni (utilizzando anche un software di simulazione circuitale) svolte dal docente in aula, o in modalità mista, o in teledidattica. L'interazione ed il dialogo continuo tra docente e studenti durante le lezioni frontali, mediante domande poste in modo estemporaneo consentono di stimolare l'attenzione e le abilità comunicative, di acquisire la proprietà di linguaggio, di accrescere l'autonomia di giudizio. Le esercitazioni vengono poi svolte in aula dagli studenti sotto la guida del docente; in tal caso il docente interagisce direttamente con il singolo studente incentivando la rielaborazione delle conoscenze e la loro applicazione, la capacita' di apprendimento e l'autonomia di giudizio. Al fine poi di sviluppare e rafforzare la capacità di lavorare in team, viene incentivata la collaborazione tra gli allievi allo sviluppo delle esercitazioni sia in aula che autonomamente attraverso l'uso della piattaforma informatica in remoto al di fuori dell'orario delle lezioni.
TESTI CONSIGLIATI	•G. Chitarin, F. Gnesotto, M. Guarnieri, A. Maschio, A. Stella: "Elettrotecnica 1 - Principi" – Società Editrice Esculapio, 2017, ISBN 9788893851893 •R Perfetti: "Circuiti elettrici" - Zanichelli, 2012 ISBN: 9788808178886 •M. Repetto, S. Leva: "Elettrotecnica - Elementi di teoria ed esercizi" – CittaStudi Edizioni, II Ed. 2018. ISBN: 8825174217 •D.J. Griffiths: "Introduction to Electrodynamics" – Cambridge University Press, 2017. ISBN: 9781108420419 •Esercitazioni proposte dal docente, disponibili sul portale studenti unipa. English textbook •A. R. Hambley: "Elettrotecnica" – Pearson - Prentice Hall, IV Ed. 2013. ISBN: 9788871925561 --- •Bagatin, Chitarin, Desideri, Dughiero, Gnesotto, Guarnieri, Maschio: Esercizi di Elettrotecnica - reti elettriche - Società Ed. Esculapio, 2013. ISBN: 8874885806 •Geri, Maccioni: Raccolta di esercizi d'esame di Elettrotecnica - Società Ed. Esculapio, 2013. ISBN: 8874886063 •Liberatore, S. Manetti, M.C. Piccirilli, A. Reatti: "Circuiti elettrici ed elettronici - Esercizi commentati e risolti" – Progetto Leonardo, Bologna, 2003. ISBN: 8874880782 --- •C. Desoer, E. Kuh: "Fondamenti di teoria dei circuiti" - Edizioni Franco Angeli, 2001. ISBN-13: 9788820427566 •M. Guarnieri, G. Malesani: Elettromagnetismo Stazionario e quasi stazionario - Ed. Progetto Padova, 2002. ISBN: 9788887331127

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
18	I modelli analitici e circuitali del campo elettromagnetico, per l'analisi in regime stazionario, quasi stazionario e dinamico in mezzi lineari.
22	Principi, teoremi e metodi per l'analisi dei circuiti elettrici lineari in regime stazionario, in transitorio ed in regime periodico sinusoidale, nel dominio del tempo e nel dominio della frequenza. Impiego della trasformata di Laplace.
10	Funzioni di rete. Caratterizzazione del comportamento filtrante di circuiti passivi. Caratterizzazione dei circuiti 2-porte.
6	Materiali magnetici; circuiti magnetici.
4	Fenomeni d'induzione, azioni elettrodinamiche e principi di funzionamento dei convertitori elettromeccanici.
9	I sistemi trifase: proprietà e metodi generali di analisi.
ORE	Esercitazioni
17	Applicazione dei metodi di analisi dei circuiti elettrici lineari nel dominio del tempo ed in regime sinusoidale.
8	Funzioni di rete; condizioni di risonanza e caratterizzazione del comportamento filtrante di circuiti passivi. Caratterizzazione dei circuiti 2-porte. Applicazioni relative alla trasformata di Laplace per l'analisi di circuiti lineari dinamici.

ORE	Esercitazioni
5	Analisi dei circuiti magnetici.
4	Fenomeni d'induzione, azioni elettrodinamiche e principi di funzionamento dei convertitori elettromeccanici.
5	Analisi di circuiti trifase.