

<b>SCUOLA</b>	SCUOLA POLITECNICA
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2015/2016
<b>CORSO DI LAUREA</b>	INGEGNERIA MECCANICA
<b>INSEGNAMENTO</b>	ELETTROTECNICA
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Affine
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Attività formative affini o integrative
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	02965
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	---
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	ING-IND/31
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Maria Luisa Di Silvestre R.U. - ING-IND/31 Università di Palermo
<b>CFU</b>	9
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	147
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	78
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>  Non è previsto alcun insegnamento propedeutico;  <i>si ritengono comunque necessarie le seguenti conoscenze prerequisite:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Conoscenze di analisi matematica e di geometria analitica</u> (funzioni, derivate, integrali, successioni, serie, calcolo matriciale, soluzione di equazioni differenziali, rappresentazione ed analisi delle funzioni)</li> <li>• <u>Conoscenze di fisica generale</u> (elettrologia e campi magnetici), con particolare riferimento ai seguenti argomenti: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Il campo elettrostatico e le proprietà dei vettori <math>D</math> ed <math>E</math>;</li> <li>– Il campo magnetostatico e le proprietà dei vettori <math>B</math> e <math>H</math>;</li> <li>– Il campo di corrente nei circuiti e i principi di Kirchhoff;</li> <li>– I fenomeni di induzione, la legge di Faraday -Lenz, i mutui accoppiamenti.</li> </ul> </li> </ul>
<b>ANNO DI CORSO</b>	II
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Consultare il sito <a href="http://politecnica.unipa.it">politecnica.unipa.it</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali; esercitazioni in aula
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Scritta (svolgimento di esercizi e/o test) e Prova Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Consultare il sito <a href="http://politecnica.unipa.it">politecnica.unipa.it</a>
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Consultare il sito <a href="http://politecnica.unipa.it">politecnica.unipa.it</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Martedì Ore 9-11 + qualunque altro giorno (previo appuntamento telefonico o via posta elettronica) Luogo di ricevimento: Stanza di lavoro (DIEM – Ed.9 – piano 3°– stanza U307)

<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>  Conoscenza e capacità di comprensione ( <i>knowledge and understanding</i> )
--

Lo studente al termine del Corso avrà maturato la conoscenza delle problematiche di base dell'ingegneria elettrica connesse alle applicazioni elettriche industriali di potenza; avrà acquisito le indispensabili conoscenze di base per la modellazione dei fenomeni elettromagnetici mediante schemi circuitali e sarà in grado di affrontare il problema della loro risoluzione con adeguati strumenti di analisi. Avrà avuto modo di acquisire nozioni essenziali su caratteristiche e proprietà di materiali magnetici e loro impiego nei circuiti magnetici, appreso i principi di funzionamento di circuiti e macchine elettriche di più comune impiego (trasformatori e macchine asincrone, circuiti raddrizzatori); avrà acquisito sensibilità nei riguardi dei problemi della sicurezza elettrica e conoscenza dei criteri di protezione delle persone dai pericoli dell'elettricità.

#### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione** (*applying knowledge and understanding*)

L'approccio didattico orientato all'analisi critica dei risultati di simulazioni e/o sviluppi formali, mira a indurre lo studente a sviluppare una adeguata capacità di comprensione dei fenomeni e dei sistemi che permette di interpretare correttamente l'osservazione del mondo reale e l'influenza delle soluzioni ingegneristiche. Alla fine del corso lo studente sarà in grado di analizzare e di comprendere il funzionamento dei componenti e dei circuiti lineari, stabilendo inoltre i necessari legami con l'analisi matematica e i concetti dell'elettromagnetismo. Lo studente sarà in grado di distinguere gli strumenti migliori per condurre l'analisi e la sintesi di semplici reti elettriche lineari, in regime stazionario e sinusoidale. Avrà la capacità di sapere leggere uno schema di rete elettrica ed avrà acquisito i criteri di massima per il progetto e la verifica delle reti elettriche, nonché i criteri di scelta e di impiego di macchine quali trasformatori per usi industriali o civili.

#### **Autonomia di giudizio** (*making judgements*)

Lo studente durante il corso sarà stimolato a sviluppare e a utilizzare la propria autonomia di giudizio massimizzando le interazioni e le occasioni di confronto con il docente e con gli altri studenti. Attraverso la discussione e l'esame di casi concreti, inoltre, sarà chiamato a individuare personalizzate soluzioni a problemi ingegneristici, a sostenere ed argomentare le proprie scelte tecniche. Lo studente acquisirà dunque la capacità di procedere autonomamente all'analisi e alla progettazione di reti elettriche di struttura semplice in bassa tensione, in corrente continua e alternata sinusoidale. Sarà in grado di eseguire la scelta e gestire l'esercizio di un trasformatore e del motore asincrono per usi industriali o civili. Avrà inoltre acquisito sensibilità nei riguardi dei problemi della sicurezza elettrica e conoscenza dei criteri di protezione delle persone dai pericoli dell'elettricità.

#### **Abilità comunicative** (*communication skills*)

Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso con terminologia tecnica adeguata, nonché di esprimere e offrire soluzioni, seppure standard, riguardo ai problemi di analisi dei circuiti elettrici e alle problematiche di impiantistica elettrica più comuni, acquisendo la capacità di dialogare e collaborare con ingegneri e tecnici anche di diverso settore di laurea. □ Tali capacità vengono sviluppate attraverso la cura della costruzione di una terminologia appropriata (anche mediante continui richiami a, e consultazioni della normativa tecnica e di riferimento) e in particolare, durante le esercitazioni, attraverso un coinvolgimento attivo dello studente nella risoluzione dei problemi, che lo stimola a utilizzare correttamente il linguaggio tecnico e quello formale, per esemplificare in maniera chiara e semplice i concetti e le tematiche con cui si confronta.

#### **Capacità d'apprendimento** (*learning skills*)

Lo studente avrà le basi metodologiche per affrontare aspetti di impiantistica elettrica e di sicurezza elettrica (anche non direttamente presi in considerazione durante il corso di studi universitario), e avrà acquisito le abilità necessarie per proseguire con maggiore autonomia il proprio percorso formativo, riuscendo ad applicare in contesti lavorativi le conoscenze maturate. Tali capacità vengono sviluppate in particolare modo attraverso esercitazioni orientate a tradurre le acquisizioni teoriche in capacità operative, grazie a esercizi e case studies che lo studente sarà chiamato a discutere/risolvere individualmente e mediante lavoro di gruppo.

#### **OBIETTIVI FORMATIVI**

Il corso si propone di fornire le conoscenze dei principi fondamentali delle scienze elettriche e di elementi di impiantistica, in maniera adeguata alle esigenze di una moderna formazione dell'ingegnere. Il corso è quindi rivolto ai

<p>seguenti obiettivi formativi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• conoscenza degli elementi costitutivi di un sistema elettrico di potenza, monofase o trifase, e capacità di valutarne le funzioni;</li> <li>• capacità di soluzione di semplici circuiti in corrente continua e alternata sinusoidale, anche trifase;</li> <li>• conoscenza delle proprietà principali di macchine asincrone e trasformatori, al fine di poterne valutare le condizioni di impiego e di saperne affrontare la scelta per usi industriali o civili;</li> <li>• capacità di dimensionare linee elettriche di distribuzione radiali in bassa tensione e reti di utenza;</li> <li>• sensibilizzazione ai problemi della sicurezza elettrica e conoscenza dei principali metodi di protezione delle persone dai rischi dell'elettricità.</li> </ul>
--

<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
1	Introduzione al corso: obiettivi e sua articolazione. Grandezze elettriche, fenomeni di conduzione nei metalli, nei dielettrici reali, nelle soluzioni, nei gas. Campo elettrico coulombiano, campo di corrente, campo magnetico. Ipotesi di validità dei circuiti a parametri concentrati. I circuiti come modelli.
4	Elementi di topologia delle reti elettriche e principi di Kirchhoff. Caratterizzazione di bipoli e multiporte attivi e passivi e loro relazioni costitutive: bipoli fondamentali; modelli e proprietà. Energia, potenza, passività
4	Analisi delle reti elettriche lineari resistive in regime stazionario. Metodi generali e teoremi relativi ai circuiti; trasformazioni equivalenti.
4	Analisi delle reti elettriche lineari in regime sinusoidale. Rappresentazione delle grandezze sinusoidali mediante fasori. Equazioni costitutive simboliche. Estensione delle proprietà, dei principi, dei teoremi e dei metodi di analisi delle reti elettriche in regime stazionario alle reti simboliche. Potenza in regime sinusoidale.
4	Tecniche di analisi delle reti trifasi in regime sinusoidale.
2	Proprietà magnetiche della materia. I materiali ferromagnetici, i circuiti magnetici e le loro applicazioni in campo elettrico.
5	Il trasformatore: principi di funzionamento, criteri di scelta e problemi di esercizio
3	Circuiti raddrizzatori: dispositivi elettronici a semiconduttore; ponti monofasi e trifasi.
7	Convertitori elettromeccanici: interazioni meccaniche tra campi magnetici e correnti. Il motore asincrono: principi di funzionamento, criteri di scelta e problemi di esercizio.
6	Generalità sul sistema elettrico di potenza con particolare riferimento alle reti in bassa tensione. Criteri e metodi di dimensionamento e verifica di linee elettriche di distribuzione in bassa tensione in cavo. Dispositivi di manovra e protezione per gli impianti.
5	I pericoli dell'elettricità per l'uomo; i sistemi di protezione in bassa tensione secondo la normativa tecnica e di legge.
Totale: 45	
	<b>ESERCITAZIONI</b>
6	Analisi delle reti elettriche in regime stazionario
6	Analisi delle reti elettriche sinusoidale.
5	Analisi dei circuiti trifase.
4	Analisi dei circuiti magnetici.
6	Esercizi applicativi sull'impiego di trasformatore e macchina asincrona; criteri di scelta e problemi di esercizio.
6	Criteri e metodi di dimensionamento e verifica delle linee elettriche di distribuzione in bassa tensione. Scelta interruttori di manovra e protezione.
Totale: 33	
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<p><i>Testi di Riferimento:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- G. Fabricatore: Elettrotecnica e applicazioni. Ed. Liguori – Napoli 2001</li> <li>- Fabio Viola: Quaderno di elettrotecnica. 2011. Editrice Uni Service</li> <li>- Schede riassuntive e caratteristiche commerciali fornite a corredo delle lezioni ed esercitazioni.</li> </ul> <p><i>Riferimenti bibliografici di consultazione:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Allan R. Hambley: <b>Elettrotecnica</b>, 4a edizione: Pearson Prentice Hall, 2009. Edizione italiana a cura di Francesco Grasso, Antonio Lucchetta e Maria Cristina Piccirilli</li> <li>- G. Miano, M. De Magistris. Circuiti. Fondamenti di circuiti per l'Ingegneria.</li> </ul>

Springer, Bologna

- G. Rizzoni: Elettrotecnica. Principi e applicazioni. McGraw-Hill
- M. Repetto, S. Leva: Elettrotecnica. Elementi di teoria ed esercizi. CittàStudi Edizioni; Anno:2014