

<b>Insegnamento:</b> Principi di ingegneria elettrica II						
<b>Modulo (ove presente suddivisione in moduli):</b>						
<b>CFU:</b> 9	<b>SSD:</b> ING-IND/31					
<b>Ore di lezione:</b> 52	<b>Ore di esercitazione:</b> 24					
<b>Anno di corso:</b> Laurea, II anno						
<b>Obiettivi formativi:</b>						
<p>Il corso illustra gli aspetti della teoria dei circuiti relativi alle reti lineari in condizioni dinamiche ed i principali modelli dell'elettromagnetismo stazionario e quasi-stazionario ai fini delle successive applicazioni. Al termine del corso gli allievi saranno in grado di affrontare l'analisi di reti elettriche lineari in condizioni dinamiche, sapranno ottenere il modello circuitale equivalente di semplici dispositivi elettrici e magnetici e risolvere problemi di calcolo di parametri equivalenti di semplici dispositivi elettrici e magnetici, anche con l'uso di software applicativo.</p>						
<b>Contenuti:</b>						
<p>CIRCUITI DINAMICI LINEARI. Equazioni di stato di circuiti del secondo ordine, circuito resistivo associato, continuità delle grandezze di stato; frequenze naturali, termine transitorio, termine permanente, circuito dissipativo, circuito tempo-variante; soluzione di circuiti del secondo ordine, circuito RLC serie e parallelo, modi naturali aperiodici e oscillanti, circuiti RC ed RL del secondo ordine.</p> <p>I CAMPI ELETTROMAGNETICI: RICHIAMI SU ALCUNI CONCETTI DI BASE. Campi scalari, vettoriali e sistemi di coordinate. Definizione dei campi E e B. Le sorgenti elementari del campo elettromagnetico: cariche e correnti elettriche: densità volumetrica di carica elettrica; intensità di corrente elettrica; densità volumetrica di corrente elettrica. Le sorgenti puntiformi, filiformi e superficiali</p> <p>LE EQUAZIONI DI MAXWELL Rappresentazione dei campi vettoriali. Flusso, integrale di linea, circuitazione di un campo vettoriale, tensione elettrica. Principio della conservazione della carica per sistemi elettricamente chiusi. Legge della conservazione della carica per sistemi elettricamente aperti, equazione di continuità. Le equazioni di Maxwell in forma integrale nel vuoto. Conduttori: correnti elettriche libere, legge di Ohm alle grandezze specifiche, campo elettromotore. Dielettrici: cariche di polarizzazione, intensità di polarizzazione, dielettrici lineari. Materiali magnetici: correnti di magnetizzazione, intensità di magnetizzazione, materiali magnetici lineari, materiali ferromagnetici. Cenni sulla misura del ciclo d'isteresi. Le equazioni di Maxwell in forma integrale nei mezzi materiali.</p> <p>ELETTROSTATICA. Le equazioni del campo. Il principio di sovrapposizione. Distribuzioni di carica a simmetria sferica, cilindrica e piana. Tensione e differenza di potenziale. L'operatore gradiente. Il potenziale associato a distribuzioni di carica. Campo elettrico e carica nei conduttori. Principio delle immagini. La capacità di un conduttore isolato. La capacità di due conduttori. Capacità parziali. Condensatore piano, cilindrico, sferico. Capacità di due sfere. Capacità per unità di lunghezza di un cavo coassiale e di una linea bifilare. Capacità in presenza di dielettrici. Richiami sull'energia del campo elettrostatico.</p> <p>CAMPO DI CORRENTE STAZIONARIO. Le equazioni del campo. Conduttore elettrico perfetto. Isolante perfetto. Tubo di flusso. Resistore monodimensionale. Generatore di forza elettromotrice. Circuito elettrico semplice. Leggi di Kirchhoff. Considerazioni energetiche: potenza dissipata, legge di Joule, lavoro del campo elettromotore. Resistenza di terra.</p> <p>CAMPO MAGNETICO STAZIONARIO E QUASI-STAZIONARIO. Le equazioni del campo. Distribuzioni di correnti a simmetria cilindrica e piana. Il solenoide rettilineo lungo. Coefficienti di auto e mutua induzione. Circuiti accoppiati. Energia del campo magnetico. Forze. Induttanza per unità di lunghezza di un cavo coassiale e di una linea bifilare. Induttanza di un solenoide rettilineo lungo. Coefficiente di mutua induzione di due solenoidi rettilinei lunghi coassiali. Circuiti magnetici. Forza magnetomotrice. Elettromagnete. Calcolo dei coefficienti di auto e mutua induzione in presenza di un circuito magnetico. Magneti permanenti. La legge dell'induzione elettromagnetica. Cenni su effetto pelle e perdite per correnti parassite. Cenni sulla conversione elettromeccanica.</p> <p>LABORATORIO. Richiami di algebra vettoriale, elementi di analisi vettoriale, operatori differenziali e loro proprietà. Campi conservativi. Potenziale scalare. Campi irrotazionali. Potenziale vettore. Campi solenoidali. Equazione di Laplace e Poisson. Funzioni armoniche. Cenni sul metodo agli elementi finiti per la soluzione dell'equazione di Laplace. Applicazioni al calcolo di capacità, resistenze, coefficienti di auto e mutua induzione, correnti indotte in semplici dispositivi elettrici e magnetici. Confronto con misure ottenute in semplici esperimenti svolti in laboratorio.</p>						
<b>Docente:</b> Guglielmo Rubinacci e Carlo Petrarca						
<b>Codice:</b>	<b>Semestre:</b> II					
<b>Prerequisiti / Propedeuticità:</b> Fisica generale II, Analisi matematica II, Principi di Ingegneria Elettrica I						
<b>Metodo didattico:</b> Lezioni frontali, esercitazioni numeriche, in aula informatica ed in laboratorio						
<b>Materiale didattico:</b> note e trasparenze disponibili su <a href="http://www.elettrotecnica.unina.it">www.elettrotecnica.unina.it</a> . Per la consultazione: H. A. Haus, J. R. Melcher, Electromagnetic Fields and Energy, Prentice-Hall, 1988 <a href="http://web.mit.edu/6.013_book/www/book.html">http://web.mit.edu/6.013_book/www/book.html</a> ; F. Barozzi, F. Gasparini, Fondamenti di Elettrotecnica: Elettromagnetismo, UTET, 1989						
<b>Modalità Di Esame</b>						
<b>L'esame si articola in prova</b>	<b>Scritta e orale</b>	<b>X</b>	<b>Solo scritta</b>		<b>Solo orale</b>	
<b>In caso di prova scritta i quesiti sono (*)</b>	<b>A risposta multipla</b>		<b>A risposta libera</b>		<b>Esercizi numerici</b>	<b>X</b>
<b>Altro</b>	Relazione sull'attività svolta in laboratorio					
(*) E' possibile rispondere a più opzioni						

**Specificare in questo riquadro tutte le nozioni dei corsi precedenti che si ritengono indispensabili**

Teoria dei circuiti elettrici lineari in regime stazionario e sinusoidale. Sistemi di coordinate. Sistema di coordinate cartesiano, cilindrico e sferico. Integrali di linea, superficie e volume, operatori differenziali: gradiente, rotore, divergenza. Equazioni differenziali ordinarie lineari. Nozioni di elettromagnetismo. Introduzione ai modelli elettromagnetici dei materiali: materiali conduttori, dielettrici e magnetici