

**SCHEDA DATI PER OFFERTA FORMATIVA PUBBLICA DI CUI AL PUNTO 1.2
DELLA CIRCOLARE MINISTERIALE N° 187 DELL'11 GIUGNO 2008**

Insegnamento: Modulo di: n.crediti/n.ore: Docente titolare: Qualifica SSD di appartenenza Struttura di afferenza Telefono e-mail Orario di ricevimento Sito web docente	Elettrotecnica 12 CFU/120 ore Alessandra Fanni Professore Ordinario ING-IND/31 Dipartimento di Ingegneria Elettrica ed Elettronica +39-070-6755870 fanni@diee.unica.it Lunedì 12:00-13:00; Giovedì 10:00-11:00 o previo appuntamento http://www.diee.unica.it/it/personale_idx.html http://elettrotecnica.tr.unipg.it/index.php?page=cagliari1
Curriculum scientifico	<p>E' Professore Ordinario del Settore Scientifico Disciplinare IND-IND/31 Elettrotecnica. Da oltre 25 anni e' impegnata nella didattica delle materie del settore di appartenenza. Ha professato inoltre corsi di Informatica. Ha svolto e svolge una consistente attività di ricerca comprovata da oltre 300 pubblicazioni su prestigiose riviste internazionali e nazionali, e su atti di congressi internazionali e nazionali. La sua attività di ricerca riguarda la progettazione automatica di dispositivi elettrici e magnetici, di reti in media tensione, e di reti di telecomunicazione, la diagnostica di circuiti elettronici, il trattamento dei segnali e le reti neurali, e le problematiche di progettazione, controllo e diagnostica di macchine per la fusione nucleare. E' coordinatore del Nucleo di Valutazione dell'Ateneo. E' inoltre responsabile scientifico dell'unità di ricerca di Cagliari del Raggruppamento Nazionale di Coordinamento di Elettrotecnica. Ha ricoperto numerosi ruoli istituzionali nell'ateneo cagliaritano dove e' stata membro del Senato Accademico, Direttore della Scuola di Dottorato in Ingegneria Industriale, Coordinatore del Dottorato in Ingegneria Industriale. E' responsabile scientifico di numerosi assegni di ricerca dell'Università di Cagliari, tutor di studenti del Dottorato di Ricerca in Ingegneria Industriale, e' responsabile scientifico di contratti di ricerca MURST e di progetti di ricerca finanziati da enti pubblici e privati; e' responsabile scientifico di progetti di cooperazione con paesi in via di sviluppo; e' revisore di importanti riviste internazionali; ha ottenuto importanti riconoscimenti internazionali alla sua attività di ricerca; è stata revisore di progetti finanziati da MIUR e MAP. Alcuni dei suoi più recenti lavori pubblicati su riviste ISI sono:</p> <p>Aledda R, Cannas B, Fanni A, Sias G, Pautasso G (2012). Mapping of the ASDEX Upgrade Operational Space for Disruption Prediction. IEEE TRANSACTIONS ON PLASMA SCIENCE, vol. 40, p. 570-576, ISSN: 0093-3813, doi: 10.1109/TPS.2011.2174385.</p> <p>Fanni A, M. Camplani, B. Cannas, G. Pautasso, G.Sias, P.</p>

Sonato, and the Asdex-Upgrade Team (2011). Tracking of the Plasma States in a Nuclear Fusion Device using SOMs. NEURAL COMPUTING & APPLICATIONS, vol. 20, p. 851-863, ISSN: 0941-0643, doi: doi:10.1007/s00521-011-0529-2.

Fanni A, Cannas B., G. Pautasso, G. Sias and the ASDEX Upgrade Team (2011). Disruption prediction with adaptive neural networks for ASDEX UPGRADE. FUSION ENGINEERING AND DESIGN, vol. 86, p. 1039-1044, ISSN: 0920-3796, doi: doi:10.1016/j.fusengdes.2011.01.069.

Fanni A, D. Cherubini, A. Mereu, A. Frangioni, C. Murgia, M.G. Scutellà and P. Zuddas (2011). Linear programming models for traffic engineering in 100% survivable networks under combined IS-IS/OSPF and MPLS-TE. COMPUTERS & OPERATIONS RESEARCH, vol. 38, p. 1805-1815, ISSN: 0305-0548, doi: doi:10.1016/j.cor.2011.02.019.

CANNAS B, FANNI A, MONTISCI A (2010). Algebraic Approach to Ambiguity Groups Determination in Non Linear Analog Circuits. IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS. I, REGULAR PAPERS, vol. 57, p. 438-447, ISSN: 1549-8328, doi: 10.1109/TCSI.2009.2023834.

CANNAS B, DELOGU R, FANNI A, MONTISCI A, SONATO P, ZEDDA M.K (2010). Geometrical Kernel Machine for Prediction and Novelty Detection of Disruptive Events in TOKAMAK Machines . JOURNAL OF SIGNAL PROCESSING SYSTEMS FOR SIGNAL, IMAGE, AND VIDEO TECHNOLOGY, vol. 61, p. 85-93, ISSN: 1939-8018, doi: 10.1007/s11265-009-0345-4.

CARCANGIU S, FANNI A, MEREU A, MONTISCI A (2010). Grid-enabled Tabu Search for Electromagnetic Optimization Problems. IEEE TRANSACTIONS ON MAGNETICS, vol. 46, p. 3265-3268, ISSN: 0018-9464, doi: 10.1109/TMAG.2010.2045487.

CANNAS B, FANNI A, PAUTASSO G, SIAS G, SONATO P (2010). An adaptive real-time disruption predictor for ASDEX Upgrade. NUCLEAR FUSION, vol. 50, ISSN: 0029-5515, doi: doi:10.1088/0029-5515/50/7/075004.

B. CANNAS, FANNI A, G. PAUTASSO, G. SIAS, P. SONATO AND ASDEX-UPGRADE TEAM (2009). Criteria and algorithms for constructing reliable data bases for statistical analysis of disruptions at ASDEX-Upgrade. FUSION ENGINEERING AND DESIGN, vol. 84, p. 534-539, ISSN: 0920-3796, doi: 10.1016/j.fusengdes.2008.12.036.

TESTONI P., FANNI A, PORTONE A. (2009). Electrodynamical analysis of the ITER blanket modules for enhanced Vertical Passive Stabilization. FUSION ENGINEERING AND DESIGN, vol. 84, p. 1838-1841, ISSN: 0920-3796, doi: 10.1016/j.fusengdes.2008.11.078.

	<p>Carcangiu S, Fanni A, Montisci A (2009). A constructive algorithm of neural approximation models for optimization problems. <i>COMPEL</i>, vol. 28, p. 1276-1289, ISSN: 0332-1649, doi: 10.1108/03321640910969520.</p> <p>DELOGU R., FANNI A, MONTISCI A (2008). Geometrical Synthesis of MLP Neural Networks. <i>NEUROCOMPUTING</i>, vol. 71, p. 919-930, ISSN: 0925-2312, doi: 10.1016/j.neucom.2007.02.006.</p> <p>TESTONI P, CAU F, PORTONE A, FANNI A, SONATO P (2008). Static and Transient Electromagnetic Features of the EFDA Dipole. <i>IEEE TRANSACTIONS ON APPLIED SUPERCONDUCTIVITY</i>, vol. 18, p. 188-191, ISSN: 1051-8223, doi: 10.1109/TASC.2008.920676.</p> <p>CARCANGIU S., FANNI A, MONTISCI A. (2008). Multiobjective Tabu Search Algorithms for Optimal Design of Electromagnetic Devices. <i>IEEE TRANSACTIONS ON MAGNETICS</i>, vol. 44, p. 970-973, ISSN: 0018-9464, doi: 10.1109/TMAG.2007.916336.</p> <p>TESTONI P., FANNI A, SONATO P. (2008). A sub-modeling approach for the electromechanical disruption analysis of the ITER ICH antenna. <i>FUSION ENGINEERING AND DESIGN</i>, vol. 83, p. 695-701, ISSN: 0920-3796, doi: 10.1016/j.fusengdes.2008.03.003.</p>
<p>Contenuto schematico del corso di insegnamento</p>	<p>Introduzione delle ipotesi su cui si basa la teoria dei circuiti e modello circuitale a parametri concentrati Analisi dei circuiti lineari e tempo invarianti in regime stazionario. Reti in regime sinusoidale. Analisi in frequenza. Analisi dei circuiti in funzionamento dinamico nel dominio del tempo e della variabile di Laplace. Doppie bipoli. Circuiti trifase. Circuiti magnetici. Trasformatore reale. Campo magnetico rotante. Principio di funzionamento delle principali macchine elettriche ad induzione.</p>
<p>Obiettivi formativi e risultati attesi (secondo i descrittori di Dublino)</p>	<p>Obiettivi Professionalizzanti Saper modellare un dispositivo elettromagnetico utilizzando la rappresentazione circuitale a parametri concentrati; saper analizzare semplici filtri passivi e attivi. Saper analizzare sistemi trifase simmetrici equilibrati e squilibrati. Saper determinare le correnti di guasto in un circuito trifase. Saper determinare i parametri circuitali di circuiti accoppiati.</p> <p>Obiettivi Disciplinari: Saper analizzare un circuito a parametri concentrati in regime stazionario; sinusoidale; periodico. Ricavare la risposta completa di un circuito nel dominio del tempo e nel dominio della variabile di Laplace.</p> <p>Conoscenze attese: Conoscenze sulle relazioni costitutive dei componenti a parametri concentrati, sulle relazioni fondamentali della teoria dei circuiti, sui teoremi e sui metodi per l'analisi dei circuiti in regime stazionario, sul metodo simbolico, sui teoremi e metodi per l'analisi dei circuiti in regime sinusoidale, sull'approccio a variabili di stato per l'analisi del</p>

	<p>comportamento dinamico di un circuito, su l'uso della trasformata di Laplace per l'analisi circuitale, sull'analisi in frequenza di un circuito. Conoscenza della teoria dell'elettromagnetismo. Conoscenza del principio di funzionamento delle macchine ad induzione e del modello del primo ordine del trasformatore monofase.</p> <p>Abilità attese: Saper applicare i teoremi ed i metodi per l'analisi di circuiti a parametri concentrati in regime stazionario, sinusoidale, e saper analizzare il comportamento dinamico di un circuito a parametri concentrati. Saper eseguire l'analisi in frequenza di circuiti e saper riconoscere la tipologia di un filtro passivo e attivo. Saper analizzare un circuito magnetico. Saper determinare i parametri circuitali di circuiti mutuamente accoppiati. Saper analizzare un trasformatore monofase a carico partendo dai dati di targa. Capacità di esprimere chiaramente concetti tecnici.</p> <p>Competenze attese: Essere in grado di valutare l'applicabilità della teoria dei circuiti e costruire il relativo modello a parametri concentrati per dispositivi di media complessità. Saper risolvere il relativo modello con gli strumenti della teoria dei circuiti.</p> <p>Autonomia di giudizio: sviluppare la capacità di valutare criticamente i risultati dell'analisi circuitale.</p> <p>□ Capacità di apprendere: saper integrare le conoscenze da varie fonti al fine di conseguire una visione ampia delle problematiche connesse all'analisi di circuiti e dispositivi elettrici e magnetici.</p>
<p>Articolazione del corso</p>	<p>Il corso si articola, anche temporalmente, nelle seguenti unità didattiche:</p> <p>Prima unità didattica: I° semestre, 60 ore</p> <p>Circuiti a costanti concentrate (lez. 10 ore; es. 6 ore) Le grandezze fisiche ed i circuiti elettrici, Ipotesi di validità, Tensione e corrente, prima e seconda legge di Kirchhoff, Componenti e porte, Variabili descrittive, Potenza ed energia, Convenzioni. Proprietà generali di componenti e circuiti, base di definizione. Resistore, condensatore, induttore, generatori indipendenti di tensione e di corrente, generatori controllati, amplificatore operazionale, induttori mutuamente accoppiati, trasformatore ideale. Componenti reali. Componenti in serie ed in parallelo, trasformazione stella- triangolo.</p> <p>Reti in regime stazionario (lez. 12 ore; es. 8 ore) Grafo di un circuito e nozioni topologiche fondamentali, Metodi di analisi: maglie e nodi. Teorema di Tellegen e principio di sovrapposizione egli effetti. Teoremi di Thevenin e di Norton. Teorema del massimo trasferimento di potenza.</p> <p>Reti Regime sinusoidale (lez. 14 ore; es. 10 ore) Presenza della variabile tempo nell'analisi dei circuiti lineari e permanenti. Funzioni sinusoidali e fasori. Proprietà dei fasori e fasore della derivata. Il circuito trasformato nel dominio dei fasori. Impedenza e ammettenza. Metodo dei fasori. Analisi di reti in regime sinusoidale. Teoremi. Potenza ed energia in regime permanente sinusoidale, La potenza complessa, Bipoli</p>

passivi, Conservazione della potenza complessa (Boucherot), Teorema del massimo trasferimento di potenza attiva, Sovrapposizione delle potenze, Il problema del rifasamento. Risposta in frequenza. Circuiti risonanti. Filtri passivi. Filtri attivi.

Seconda unità didattica: II° semestre, 60 ore

Analisi dei circuiti in funzionamento dinamico (lez. 20 ore; es. 10 ore)

Analisi nel dominio del tempo, relazione ingresso/uscita ed equazioni di stato. Esempi del primo ordine e del secondo ordine. Principali segnali impressi: impulso unitario, gradino unitario, sinusoidale. Analisi nel dominio della variabile di Laplace: richiami alla trasformazione e antitrasformazione di Laplace, trasformazione delle equazioni dei componenti e delle equazioni topologiche. Funzioni di rete: eccitazione e risposta del circuito, risposta impulsiva, proprietà delle funzioni di rete. Stabilità. Doppi bipoli.

Sistemi Trifase (10 ore di lezione e 4 di esercitazione)

Sistemi polifase e sistemi trifase simmetrici. Collegamento dei generatori ed ei carichi. Terne di sequenza. Reti trifase simmetriche ed equilibrate. Teorema di Thevenin generalizzato. Carichi trifase equilibrati e matrici ciclo simmetriche. Circuiti trifase squilibrati. Metodo di spostamento del centro stella. Potenze nei carichi trifase. Misure nei sistemi trifase. Carichi con neutro accessibile e senza neutro accessibile. Inserzione Aron. Misure nei carichi trifase squilibrati. Rifasamento di Carichi trifase. Principio di scomposizione. Analisi delle reti trifase mediante la Teoria delle Componenti Simmetriche. Calcolo delle correnti di corto circuito.

Circuiti magnetici (10 ore di lezione e 6 di esercitazione)

Richiami ai fondamenti della teoria dei campi magnetici stazionari. Mezzi normali e anomali. Ciclo di isteresi e perdite per isteresi. Curva normale di magnetizzazione. Circuiti magnetici inerti. Analogia fra circuiti elettrici e magnetici. Problema diretto e problema inverso. Calcolo dei parametri della mutua induttanza. Circuiti equivalenti di circuiti mutuamente accoppiati. Trasformatore induttivo. Trasformatore reale. Circuito equivalente del trasformatore reale. Prova a vuoto ed in corto circuito dei trasformatori. Calcolo dei parametri longitudinali del circuito equivalente del primo ordine del trasformatore monofase. Funzionamento a carico del trasformatore. Targa del trasformatore. Teorema di Galileo Ferraris. Campo magnetico rotante. Azioni elettromagnetiche dei campi magnetici rotanti. Principio di funzionamento della macchina sincrona. Principio di funzionamento della macchina asincrona. Principi costruttivi delle macchine rotanti.

Contenuti di approfondimento ed integrativi

Uso del Simulatore Spice; Uso di Matlab per l'analisi circuitale

Propedeuticità	<p>Conoscenze: Conoscenza adeguata degli aspetti metodologici fondamentali che contraddistinguono le scienze di base (analisi matematica, geometria, fisica). In modo particolare, conoscenza di: algebra matriciale nel dominio reale e complesso, derivate, integrali, equazioni differenziali ordinarie, serie di Fourier, trasformate di Laplace, leggi fondamentali dell'elettromagnetismo.</p> <p>Abilità: Saper risolvere sistemi di equazioni algebriche in algebra reale e complessa, saper derivare ed integrare funzioni, saper risolvere sistemi di equazioni differenziali, saper applicare le trasformate e anti trasformate di Laplace. Saper formulare le relazioni che legano le grandezze elettriche nei resistori, condensatori, e induttori.</p> <p>Competenze: Le competenze sin qui acquisite sono indispensabili alla comprensione, interpretazione, analisi critica e risoluzione di problemi di media difficoltà nell'ambito della teoria dei circuiti.</p> <p><i>È consigliato aver superato i seguenti esami: Matematica 1, Matematica 2, Matematica applicata e computazionale, Fisica 2..</i></p>
Anno di corso e semestre	II° anno, I° e II° semestre
Testi di riferimento	<p>1. Alexander, Sadiku, Circuiti elettrici, Mc Graw Hill La soluzione degli esercizi del testo è disponibile all'indirizzo http://www.ateneonline.it/alexander/areastudenti.asp</p> <p>Perfetti, Circuiti Elettrici, Zanichelli Rizzoni, Elettrotecnica, Principi ed Applicazioni, McGraw Hill Civalleri, Elettrotecnica, Levrotto e Bella, Torini Biorci, Fondamenti di Elettrotecnica, UTET Materiale didattico disponibile sul sito http://www.diee.unica.it</p> <p>4. Compiti di esame svolti disponibili sul sito http://www.diee.unica.it</p>
Modalità di erogazione dell'insegnamento	Tradizionale
Sede	Via Marengo, 2 - Cagliari
Modalità di frequenza	Obbligatoria
Metodi di valutazione	<p>Questionario di autovalutazione specifico riguardo le propedeuticità.</p> <p>Autovalutazione delle conoscenze, abilità e competenze acquisite mediante esercitazioni interattive in aula con supporto del docente e dei collaboratori d'aula.</p> <p>Prove di apprendimento in corso d'anno (4 prove intermedie).</p> <p>Prova scritta e orale durante le sessioni di esame (appelli circa quindicinali nel periodo previsto dal calendario didattico di Facoltà).</p>
Organizzazione della didattica	<p>Metodi e tecniche di interazione didattica in presenza:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Interazione tra docente e studente: Dialogo in aula sollecitato dal docente. 2) Comunicazione attraverso l'uso della posta elettronica e delle news nel sito www.diee.unica.it <p>Interazione tra i contenuti:</p>

	<ol style="list-style-type: none">1) Richiami ai contenuti dei corsi di Fisica2 e Matematica2.2) Riferimenti ai contenuti e ai metodi utilizzati nel corso di Analisi dei Sistemi.3) Riferimenti all'utilizzo dei metodi di analisi circuitale in altri ambiti non prettamente elettrici e elettronici.4) Riferimento a situazioni ingegneristiche facenti anche capo a discipline diverse. <p>Interazione tra metodi e tecniche di insegnamento e di apprendimento: Combinazione di didattica frontale, guidata, interattiva e con l'utilizzo di strumenti informatici e dei diversi supporti d'aula (video-proiezione e lavagna).</p> <p>Metodi e tecniche di interazione didattica a distanza: Interazione tra docente e studente: Comunicazione tramite e-mail.</p>
--	--