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

Insegnamento:	Elettrotecnica
N°crediti/n° ore	6 CFU/60 ore
Docente titolare:	Mariangela Usai
Qualifica	Ricercatore Confermato
SSD di appartenenza	ING-IN/D31
Struttura di afferenza	DIEE Dipartimento di Ingegneria Elettrica ed Elettronica
Telefono	Tel. :39 070 675 5898 - Tel. mobile 320 4373026
e-mail	musai@diee.unica.it
Orario di ricevimento	Tutti i giorni feriali per appuntamento telefonico o e-mail
Sito web docente	http:www.diee.unica.it\elettrotecnica
Curriculum scientifico	Mariangela Usai si è laureata in Ingegneria Elettrotecnica presso l'Università degli studi di Cagliari. Ha vinto un concorso di tecnico laureato ex art. 50. Dal 01/02/2001 è stata inquadrata nel ruolo di Ricercatore confermato quale vincitore di concorso nel settore scientifico disciplinare SSD ING-IND/31-ELETTROTECNICA presso il DIEE della la Facoltà di Ingegnera di Cagliari. È docente dei seguenti corsi: Circuiti Digitali, Elettrotecnica, Ingegneria dei Sistemi Elettrici. Principali argomenti di ricerca: Sistemi ibridi di produzione della energia elettrica. Reti neurali artificiali per lo studio del collasso di tensione in un sistema elettrico di potenza in regime dinamico e per il monitoraggio e il controllo della qualità e quantità delle risorse idriche sotterranee. Analisi non distruttive di tubazioni metalliche e strutture edili. Applicazione di algoritmi di ottimizzazione. 1. A. Fanni, M. Marchesi, A. Serri, **M. Usai**, " Performance improvement of an hybrid optimization algorithm for electromagnetic devices design" IEEE Trans. on Magnetic, vol. 35, no. 3, May 1999, pp. 1698-1701, 1999. 2. G. Celli, M. Loddo F.Pilo, **M.Usai,** " Voltage collapse prediction with locally recurrent neural networks " PES Summer Meeting 2002 Chicago July 21-25, 2002 3. A. Fanni, G. Uras, **M. Usai**, M.K. Zedda "Neural Networks for Monitoring Groundwater" Fifth International Conference on Hydroinformatics Cardiff UK 1-5 July 2002. 4. F. Cau, A. Fanni, A. Montisci, P. Testoni, and M. Usai, "A Signal Processing Tool for Non-Destructive-Testing of Inaccessible Pipes," Engineering Appl. Artificial Int., vol.19, pp. 753-760, 2006. 5. Cannas, M. Camplani, F. Cau, G. Concu, M. Usai, "Acoustic NDT on building materials using Features extraction techniques", in Computational Science and Its Applications ICCSA 2008, International Conference, Perugia, Italy, June 30– July 3, 2008, Proceedings, Part II, Vol. 5073 of Lecture Notes in Computer Science, Springer Berlin / Heidelberg, ISSN 0302-9743 (Print).

Contenuto schematico del corso di insegnamento	Temi principali dell'elettrotecnica.Teoria dei campi e Teoria dei circuiti. Approccio circuitale. Proprietà generali dei circuiti e dei componenti. Analisi dei circuiti in regime stazionario. Analisi dei circuiti in regime permanente sinusoidale. Sistemi trifase. Elettromagnetismo. Circuito equivalente del trasformatore. Introduzione allo studio delle macchine elettriche rotanti. Circuito equivalente delle macchine asincrone. Elementi di Impianti Elettrici e di Sicurezza Elettrica.
Obiettivi formativi e risultati attesi (secondo i descrittori di Dublino)	- knowledge and under standing (conoscenza e capacità di comprensione): Studio dei circuiti elettrici in regime permanete finalizzato al calcolo alla progettazione dei circuiti - . applying knowledge and understanding (conoscenza e capacità di comprensione applicate): capacità risolvere i circuiti con i modelli. -making judgements (autonomia di giudizio): capacità di interpretare correttamente i risultati ottenuti, con verifiche mediante applicazioni durante le esercitazioni pratiche. - communication skills (abilità comunicative): capacità di comunicare sia in forma orale che scritta. Capacità di discutere problemi e soluzioni. - learning skills(capacità di apprendere): capacità di apprendimento continuo, mediante la corretta comprensione di bibliografia tecnica e scientifica e normativa.
Articolazione del corso	

Argomenti del Corso	**Attività didattica (60 ore)**	
	Lez.	**Eserc.**
Introduzione al corso di Elettrotecnica: Temi principali dell'elettrotecnica. Teoria dei campi.Teoria dei circuiti. Approccio circuitale. Proprietà generali dei circuiti e dei componenti.	1	0
Corrente elettrica, campo elettrico, tensione elettrica: Carica elettrica e intensità di corrente. Campo elettrico, tensione e potenziale. Corrente elettrica nei materiali.	1	0
Analisi dei circuiti in regime stazionario: Reti elettriche lineari in regime stazionario. Elementi e componenti a parametri distribuiti e concentrati. Approccio circuitale per lo studio delle reti elettriche. Relazioni costitutive dei componenti elettrici elementari. Proprietà dei componenti elettrici: invarianza nel tempo,	6	6

	linearità, causalità. N-poli elettrici. Caratteristiche dei bipoli elettrici e dei bi-porta. Bipolo passivo, bipolo attivo, bipolo lineare e non lineare. Legge di Joule: conversione della energia elettrica in energia termica. Bipolo resistivo: resistenza elettrica e coefficienti di temperatura. Legge di Ohm generalizzata. Relazioni costitutive e modello circuitale del resistore, del condensatore e dell'induttore in regime stazionario. Carica e scarica di un condensatore in un circuito RC. Carica e scarica di un induttore in un circuito RL.Generatori ideali e reali di tensione e di corrente. Corto circuito ideale e circuito aperto. Dualità. Assurdi fisici: bipolo su base corrente e bipolo su base tensione. Convenzione di segno degli utilizzatori e dei generatori. Metodi di studio delle reti elettriche: grafo, nodo, maglia, taglio, albero, co-albero. Topologia delle reti. Principi di Kirchhoff. Resistenza equivalente a più resistenze collegate in serie o in parallelo. Partitore di tensione e di corrente. Trasformazione stella-triangolo. Generatori collegati in serie e in parallelo. Principio di conservazione delle potenze. Condizione di massimo trasferimento di potenza. Bilancio energetico e rendimento per una rete a maglia unica. Principio di sovrapposizione degli effetti, Principio del generatore equivalente di tensione: Teorema di Thévenin. Principio del generatore equivalente di corrente: Teorema di Norton. Generatore equivalente di Millmann. Metodo dei potenziali ai nodi e delle correnti di maglia. Doppi bipoli attivi e passivi. Bi-porta. Matrici descrittive del doppio bipolo passivo: matrice R, matrice. G, matrice T. Potenza assorbita da un doppio bipolo. Teorema generalizzato di Thevenin per i quadripoli. Modalità di inserzione degli strumenti per le letture dirette e indirette in regime Stazionario: amperometro, voltmetro, wattmetri, ohmetro, multimetro, frequenzimetro.		
	Analisi dei circuiti in regime permanente sinusoidale Regime periodico, regime alternato, regime sinusoidale. Rappresentazioni delle grandezze sinusoidali: rappresentazione in funzione del tempo, rappresentazione complessa, rappresentazione fasoriale. Componenti di rete	6	6

	in regime sinusoidale e loro equazioni costitutive: Resistore, Condensatore, Induttore, Impedenza e Ammettenza equivalenti, Generatore di tensione sinusoidale, Generatore di corrente sinusoidale. Potenza in regime sinusoidale: potenza istantanea, potenza attiva,reattiva, apparente e complessa e fattore di potenza. Teorema di Tellegen e Teorema di Boucherot. Condizioni di massimo trasferimento di potenza in regime sinusoidale. Teoremi sulle reti. Principi di Kirchhoff: impedenze in serie e ammettenze in parallelo. Principio di sovrapposizione degli effetti. Principio del generatore equivalente. Teorema di Tellegen e di Boucherot. Metodo dei potenziali ai nodi e delle correnti di maglia. Rifasamento dei carichi monofase. Risoluzione delle reti lineari alimentate con generatori con frequenze diverse. Risonanza serie e risonanza parallelo. Doppi bipoli attivi e passivi. Bi-porta: teorema generalizzato di Thevenin. Matrice Z, matrice. Y, matrice T. Potenza assorbita da un doppio bipolo. Modalità di inserzione degli strumenti per le letture dirette e indirette in regime sinusoidale monofase: amperometro, voltmetro, frequenzimetro, wattmetri, ohmetro, multimetro.		
	Sistemi trifase: Struttura dei sistemi trifase; Definizioni: Connessione a stella e a triangolo dei generatori, Connessione a stella e a triangolo degli utilizzatori: formule di trasformazione stella–triangolo e formule di trasformazione inversa triangolo-stella. Rete monofase equivalente; Potenza nei sistemi trifase simmetrici ed equilibrati. Sistemi simmetrici squilibrati. Inserzione degli strumenti per le misure trifasi. Rifasamento dei carichi trifasi.	3	3
	Elettromagnetismo: Induzione elettromagnetica. Coefficiente di autoinduzione. Bipolo induttore. Coefficiente di mutua induzione e coefficiente di accoppiamento. Doppio bipolo mutuo induttore. Energia immagazzinata in un induttore. Densità di energia magnetica in mezzi qualunque. Circuiti mutuamente accoppiati: energia nei circuiti mutuamente	3	1

	accoppiati. Proprietà magnetiche della materia: diamagnetismo, paramagnetismo e ferromagnetismo. Energia di magnetizzazione e ciclo di isteresi; perdite per isteresi. Circuiti magnetici. Analogia tra i circuiti magnetici e i circuiti elettrici (Leggi di Hopkinson). Elettromagneti. Forze elettrodinamiche. Principio di funzionamento delle macchine elettriche statiche e dinamiche. Correnti parassite nei conduttori massicci in regime sinusoidale. Effetto pelle.		
	Trasformatore e circuito equivalente: Modalità costruttive del trasformatore monofase. Modelli per il trasformatore monofase in regime sinusoidale. Trasformatore ideale e reale e loro circuiti equivalenti. Trasformatore reale. Reti equivalenti semplificate del trasformatore reale. Prove di collaudo e dati di targa di un trasformatore monofase. Funzionamento a carico. Trasformatori trifase: prove di collaudo e dati di targa. Funzionamento a carico	4	4
	Introduzione allo studio delle macchine elettriche rotanti: Campo magnetico rotante. Generalità sulle macchine elettriche. Aspetti costruttivi: statore, rotore, ventilazione. Aspetti elettromagnetici: Induttore e indotto, Induttore con magneti permanenti. Cenni sulle macchine in corrente continua e sulle macchine sincrone.	1	0
	Macchina asincrona e circuito equivalente: Modalità costruttive della macchina asincrona: statore e rotore. Principio di funzionamento. Funzionamento a rotore bloccato e con il rotore in movimento. Bilancio energetico e coppia del motore asincrono. Caratteristica meccanica. Avviamento con reostato. Motore asincrono con rotore a gabbia e a doppia gabbia. Motore asincrono monofase. Determinazione del circuito equivalente di un motore asincrono monofase e trifase attraverso i dati di targa della macchina.	3	4
	Elementi di Impianti Elettrici e di Sicurezza Elettrica:	6	2

	Reti elettriche: Generazione, Trasmissione, Utilizzazione. Reti elettriche. Calcolo delle cadute di tensione lungo una linea in corrente alternata. Parametri delle linee elettriche in corrente alternata monofase a frequenza industriale. Criteri di dimensionamento delle linee elettriche corte in BT e MT(Bassa e media Tensione): Criterio termico, Criterio della massima caduta di tensione e Criterio dell'ottimo tecnico-economico. Dimensionamento di una linea a sbalzo in corrente continua in BT. Dimensionamento di una linea a sbalzo in corrente alternata in BT. I pericoli derivanti dall'energia elettrica: effetti della corrente elettrica sul corpo umano. Apparecchiature di protezione e manovra: definizioni, valori caratteristici e principali tipologie costruttive delle protezioni in BT, funzionalità e principi costruttivi degli interruttori. Sezionatori, Fusibili, Contattori, Coordinamenti tra protezioni di massima corrente in BT. Impianti di messa a terra: elementi principali dell'impianto. Calcolo della resistenza di terra di un dispersore. Sistemi di distribuzione in BT. Cenni sugli impianti elettrici speciali: ospedali e cantieri.		
	Totale ore: 60	**34**	**26**
	Crediti corrispondenti: 6		
Propedeuticità	Analisi (I e II); Fisica I e II); Geometria. <u>In particolare è richiesta una buona conoscenza dei seguenti argomenti</u>: **Fisica**: • campi elettrostatici, • campi di corrente, • campi magnetici ed • campi elettromagnetici. **Matematica**: • Geometria analitica: espressione analitica delle funzioni di base e loro rappresentazione grafica (retta, ellisse, parabola, logaritmo, esponenziale, etc..). • Proprietà delle potenze e dei logaritmi, • Trigonometria, • Numeri complessi e calcolo vettoriale, • Metodi di risoluzione dei sistemi algebrici lineari di n equazioni linearmente indipendenti in n incognite (m. di Kramer, m. di addizione e sottrazione, m.di sostituzione e metodo di riduzione) • Limiti, derivate, integrali. • Risoluzione di equazioni differenziali del primo e del secondo		

	ordine finalizzato allo studio dei sistemi in regime dinamico.
Anno di corso e semestre	2°anno, 1° sem
Testi di riferimento	G. Fabbricatore "Elettrotecnica e Applicazioni"Liguori, Napoli; G.Rizzoni "Elettrotecnica , Principi e Applicazioni" McGraw-Hill; G. Conte "Macchine Elettriche. Apetti costruttivi, funzionamento, caratteristiche" HOEPLI G. Martinelli M. Salerno " Fondamenti di Elettrotecnica" Ed. Scientifiche SIDEREA
Modalità di erogazione dell'insegnamento	Tradizionale
Modalità di frequenza	Obbligatoria/facoltativa (cancellare il termine che non interessa)
Metodi di valutazione	Prova scritta/prova orale/prove in itinere
Organizzazione della didattica	60 ore, di cui 34 ore di lezione e 26 ore di esercitazione
Calendario prove d'esame	https://webstudenti.unica.it/esse3/ListaAppelliOfferta.do;jsessionid=5BB9895F4434F3A7ACF11F5CE763DD3F