UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2017/2018
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2017/2018
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	INGEGNERIA ELETTRONICA
INSEGNAMENTO	MICROONDE
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50364-Ingegneria elettronica
CODICE INSEGNAMENTO	05230
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-INF/02
DOCENTE RESPONSABILE	STIVALA SALVATORE Professore Associato Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	144
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	81
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	1
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	**STIVALA SALVATORE** Giovedì 15:00 17:00 viale delle Scienze, Ed. 9 (ex-DEIM), II piano

DOCENTE: Prof. SALVATORE STIVALA

PREREQUISITI	Le basi dell'elettromagnetismo e della propagazione elettromagnetica, con particolare riferimento a: - Equazioni di Maxwell - Condizioni al contorno - Energia e potenza del campo elettromagnetico. Teorema di Poynting - Teoremi fondamentali (teorema di unicità; teorema di reciprocità di Lorentz) - Onde piane - Linee di trasmissione - Strutture cilindriche. Soluzioni delle equazioni di Maxwell sotto forma di modi TE, TM e TEM - Modi di propagazione - Velocità di fase, di gruppo e dell'energia - La guida rettangolare, la guida circolare, il cavo coassiale
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	CONOSCENZA E CAPACITA' DI COMPRENSIONE Lo studente, al termine del corso, avra' acquisito le conoscenze necessarie per approcciarsi a fenomeni elettromagnetici caratterizzati da una lunghezza d'onda confrontabile con le dimensioni dei circuiti o degli oggetti in cui il campo elettromagnetico si manifesta. Lo studente imparera', inoltre, ad analizzare e descrivere circuiti a microonde, nonche' il principio di funzionamento dei componenti a microonde, sia attivi che passivi. Per il raggiungimento di questo obiettivo, il corso comprende lezioni frontali. Per la verifica di questo obiettivo, l'esame comprende una discussione sugli argomenti del programma. CAPACITA' DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE Lo studente avra' acquisito conoscenza della strumentazione e dei sistemi di misura per la valutazione delle prestazioni tipiche di componenti e circuiti a microonde. Lo studente, al termine del corso, sara' quindi in grado di effettuare misure di parametri di interesse nell'ambito delle microonde, quali lunghezza d'onda, potenza, rapporto d'onda stazionaria, coefficiente di riflessione, fattore di qualita, sfasamento. Per il raggiungimento di questo obiettivo, il corso comprende: esercitazioni teoriche ed esercitazioni in laboratorio; la preparazione di una relazione sulle misure svolte. Per la verifica di questo obiettivo, l'esame comprende una discussione delle esercitazioni teoriche e della relazione sulle esercitazioni in laboratorio. AUTONOMIA DI GIUDIZIO Lo studente avra' acquisito una conoscenza dei vantaggi e dei limiti delle prestazioni raggiunte con le differenti tecnologie disponibili. Egli/Ella sara' quindi in grado di decidere, in fase di progettazione, quale di esse adottare ed, eventualmente, sulla necessita' di uno sviluppo. Grazie all'approccio metodologico, teorico-sperimentale, acquisito durante il corso, egli potra' esprimere giudizio autonomo sulle problematiche connesse ai componenti ed ai circuiti a microonde. Per il raggiungimento di questo obiettivo, il corso comprende lezioni ed esercitazioni sulla progettazione. Per la verifica di questo obiettivo, l'esame comprende una discussione su aspetti progettuali. ABILITA' COMUNICATIVE Lo studente sara' in grado di comunicare con competenza e proprieta' di linguaggio su tematiche, anche complesse, riguardanti le microonde. Per il raggiungimento di questo obiettivo, il corso comprende discussioni in aula e dibattiti guidati sulle tematiche affrontate. Per la verifica di questo obiettivo, l'esame comprende una prova orale sugli argomenti del corso e l'esposizione della relazione sulle esercitazioni svolte in laboratorio. CAPACITA' DI APPRENDIMENTO Lo studente sara' in grado di comprendere problematiche relative all'utilizzazione di componentistica passiva a microonde. Sara' in grado di avviarsi nello studio di tematiche complesse quali la progettazione di componentistica ad hoc, la generazione e l'amplificazione delle microonde. Per il raggiungimento di questo obiettivo, il corso comprende: lezioni frontali; esercitazioni teoriche e di laboratorio; dibattiti guidati su temi proposti. Per la verifica di questo obiettivo, l'esame comprende: discussione sugli argomenti del programma; discussione della relazione sulle esercitazioni svolte in laboratorio.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	L'esame consiste in una prova orale, volta ad accertare il possesso delle competenze e delle conoscenze disciplinari previste dal corso. La valutazione viene espressa in trentesimi. Piu' in dettaglio, l'esaminando dovra' rispondere a minimo due/tre domande su

	tutte le parti oggetto del programma, con riferimento ai testi consigliati. In piu', l'esaminando dovra' presentare e discutere una relazione sulle esercitazioni svolte in laboratorio. L'esame e' strutturato per verificare le conoscenze acquisiste, la capacita' elaborativa, l'abilita' espositiva e la proprieta' di linguaggio dello studente. La valutazione si basa sui seguenti criteri: a) eccellente (30 - 30 e lode): ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprieta' di linguaggio, ottima capacita' analitica anche in nuovi contesti; b) molto buono (26 - 29): buona padronanza degli argomenti, piena proprieta' di linguaggio, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti; c) buono (24 - 25): conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprieta' di linguaggio, limitata capacita' di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti; d) soddisfacente (21 - 23): lo studente non ha piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprieta' di linguaggio, scarsa capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite; e) sufficiente (18 - 20): minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, scarsissima o nulla capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite; f) insufficiente: lo studente non possiede una conoscenza minima accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento.
OBIETTIVI FORMATIVI	I principali obiettivi formativi del corso consistono nell'acquisizione, da parte dello studente, di nozioni, metodologie e tecniche per lo studio e l'analisi dei componenti a microonde, sia attivi che passivi e dei circuiti a microonde. Lo studente sara' in grado inoltre di valutarne le prestazioni mediante appropriati sistemi di misura.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Il corso e' organizzato in: - Lezioni frontali (49 ore); - Esercitazioni in aula (12 ore); - Esercitazioni in laboratorio (20 ore).
TESTI CONSIGLIATI	- R. Sorrentino, G. Bianchi, "Ingegneria delle microonde e radiofrequenze", McGraw-Hill - R. E. Collin, "Foundations for Microwave Engineering", McGraw-Hill

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Introduzione alle Microonde e Radiofrequenze
3	Richiami sulla propagazione elettromagnetica e sulle guide d'onda
2	La linea a striscia, la microstriscia e la linea coplanare
10	Circuiti a microonde
8	Componenti passivi a microonde
6	Giunzioni non reciproche a ferrite
6	Circuiti risonanti e cavita
7	Filtri a microonde
3	Oscillatori
2	Cenni di metodi numerici

ORE	Esercitazioni
3	Calcolo dei parametri di scattering di giunzioni a microonde
2	Analisi di attenuatori e sfasatori
2	Analisi di accoppiatori direzionali
2	Calcolo del fattore di qualita' di un risonatore a cavita' e di un risonatore dielettrico
3	Sintesi di filtri a microonde

ORE	Laboratori
4	Misure di ROS e di coefficiente di riflessione su linea fessurata e in guida d'onda al variare del carico
2	Accoppiatori direzionali e metodo riflettometrico
2	Adattamento di un carico
2	Misure di frequenza con ondametro
2	Misure di potenza mediante bolometro
2	Misure con analizzatore di spettro
2	Misura di sfasamento su sfasatore a spostamento di lamina
1	Visualizzazione dei modi risonanti in un forno a microonde

ORE	Laboratori
1	Cavita' risonante con modi whispering
2	Misura di fattore di qualita' caricato di una cavita' risonante