



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Ingegneria
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2020/2021
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2021/2022
<b>CORSO DILAUREA MAGISTRALE</b>	ELECTRONICS ENGINEERING
<b>INSEGNAMENTO</b>	MICROWAVE INSTRUMENTS AND MEASUREMENTS
<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	B
<b>AMBITO</b>	50364-Ingegneria elettronica
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	19698
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	ING-INF/01
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	LIVRERI PATRIZIA      Professore Associato      Univ. di PALERMO
<b>ALTRI DOCENTI</b>	
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA</b>	48
<b>PROPEDEUTICITA'</b>	
<b>MUTUAZIONI</b>	
<b>ANNO DI CORSO</b>	2
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	1° semestre
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	LIVRERI PATRIZIA Martedì    12:00    13:00    DEIM

**DOCENTE:** Prof.ssa PATRIZIA LIVRERI

<b>PREREQUISITI</b>	Campi elettromagnetici Microonde Elettronica delle Microonde
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	Lo studente, al termine del corso, sarà in grado di progettare e analizzare strumenti per le misure nel campo dell'Elettronica (dalle RF alle Microonde al Millimetrico). In particolare lo studente sarà in grado di comprendere le problematiche inerenti le misure elettroniche a microonde con particolare riferimento alle applicazioni satellitari. Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo studente sarà in grado di utilizzare le conoscenze della strumentazione per la caratterizzazione di singoli componenti o sistemi elettronici funzionanti ad alte frequenze. In particolare sarà in grado di caratterizzare DUT in termini di rumore, di parametri di scattering, di comportamento lineare e non lineare. Autonomia di giudizio Lo studente sarà in grado di interpretare i dati di misura, sarà in grado di individuare i dati necessari alla valutazione delle specifiche, di confrontarli con modelli numerici da sviluppare all'uopo; infine sarà in grado di interpretare l'efficacia della strumentazione e quindi farne il collaudo. Abilità comunicative Lo studente acquisirà la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti l'oggetto del corso. Sarà in grado di sostenere conversazioni per risolvere problemi e progettare banchi per misure a microonde includendo considerazioni sull'utilizzo di software per la gestione assistita da calcolatore della strumentazione a sua disposizione. Capacità d'apprendimento Lo studente avrà appreso le interazioni tra il funzionamento della strumentazione elettronica e la caratterizzazione di DUT e l'utilizzo di diversi metodi per comunicare efficacemente.
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	Prova Pratica e Prova orale. La valutazione si basa sui seguenti criteri: a) eccellente (30 - 30 e lode): ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, buona capacità analitica, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti; b) molto buono (26 - 29): buona padronanza degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti; c) buono (24 - 25): conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprietà di linguaggio, con limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti; d) soddisfacente (21 - 23): non ha piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprietà di linguaggio, scarsa capacità 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 capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite f) insufficiente: non possiede una conoscenza minima accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento.
<b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>	Il corso intende fornire un panorama della moderna strumentazione elettronica, della quale modellizzazione e simulazione sono oggi elementi insostituibili. Ciò viene fatto introducendo poche nozioni non ancora note e contando sulla cultura già in possesso dello studente: riorganizzandola a questo fine si costruiscono strumenti interpretativi nuovi.
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, a distanza, Esercitazioni in Laboratori di ricerca universitari e industriali
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	Dispense fornite dal docente

### PROGRAMMA

ORE	Lezioni
20	Microwave measurable parameters, recalling of circuits characterisation (scattering parameters) Microwave propagation structures: cables, waveguides, striplines, microstrips Measurement uncertainty Detectors: operating principles, applications, mixers Power measurements: power standards and sensors, power measurement methods Power measurements: errors and total uncertainty in power measurement, comparison between the different measurement sensors, measurement configuration Attenuation measurements Spectrum analyzers: introduction and properties, resolution, sweep time

ORE	Laboratori
36	Power Measurement Spectrum Analyzers: amplitude measurements and visualizations, accuracy of the amplitude measurement, dynamic range, extending the frequency range Measurements with spectrum analyzer network analyzer: analyzer structure of networks, oscillators brushed direct and indirect synthesis, key sections of the network analyzer, errors, calibration procedures Measurements with scalar network analyzer network analyzer: errors, procedures calibration, measurements of linear components noise: noise figure definition of an amplifier, phase noise Measurements with vector network analyzer measuring phase noise: description, operating principle Measurements with vector network analyzer of Field measurements and SAR Measurement of noise figure and phase noise measurements on antennas, definitions and fundamental parameters Measurements of high-power amplifier devices Radar measurements