

<b>SCUOLA</b>	Scuola Politecnica - DEIM
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2015-2016
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Ingegneria elettronica
<b>INSEGNAMENTO</b>	Antenne e propagazione
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Ingegneria elettronica
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	09012
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	ING-INF/02
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Alfonso Carmelo CINO Ricercatore Confermato Università di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	96
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	54
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Campi elettromagnetici
<b>ANNO DI CORSO</b>	II
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Consultare il sito <a href="http://politecnica.unipa.it">politecnica.unipa.it</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula o laboratorio
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Consultare il sito <a href="http://politecnica.unipa.it">politecnica.unipa.it</a>
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Consultare il sito <a href="http://politecnica.unipa.it">politecnica.unipa.it</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Consultare la pagina docente sul sito <a href="http://portale.unipa.it">http://portale.unipa.it</a>

## **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Il corso di Antenne e propagazione intende portare alla conoscenza degli studenti le problematiche connesse con la generazione e ricezione di onde elettromagnetiche per le telecomunicazioni. Lo studente, che deve avere conoscenze pregresse di elettromagnetismo, al termine del Corso:

- avrà conoscenza dei fenomeni della generazione e propagazione delle onde elettromagnetiche tenendo conto delle caratteristiche del mezzo e delle perturbazioni atmosferiche;
- conoscerà la tipologia delle antenne più comuni impiegate nelle radiocomunicazioni e sarà in grado di calcolarne le caratteristiche radiative;
- sarà in grado di dimensionare un collegamento radio rispettando le specifiche di progetto;
- avrà conoscenza dei collegamenti via satellite;
- conoscerà il funzionamento del RADAR e saprà valutarne le prestazioni.

Per il raggiungimento di questo obiettivo il corso comprende: lezioni frontali; analisi e discussione di specifici contesti applicativi.

Per la verifica di questo obiettivo è prevista la discussione di argomenti del programma nell'esame orale.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Lo studente sarà in grado di:

- applicare strumenti analitici e software a reali problemi di propagazione di onde elettromagnetiche;
- progettare sistemi radianti;
- risolvere problemi di interferenza elettromagnetica;
- svolgere con approccio ingegneristico compiti di progettazione applicando appropriati metodi di modellizzazione e ricercando i parametri e le specifiche necessarie.

Per il raggiungimento di questo obiettivo il corso comprende: esercitazioni di modellazione e analisi comparativa circuitale/elettromagnetica in ambiente software.

La verifica di questo obiettivo viene effettuata nella parte finale dell'esame orale.

### **Autonomia di giudizio**

Per l'approccio metodologico, teorico-sperimentale, acquisito durante il corso, egli potrà comprendere le problematiche complesse.

Lo studente sarà in grado di:

- applicare in maniera autonoma la propria conoscenza e la propria comprensione alla soluzione di quegli aspetti della comunicazione per mezzo delle onde elettromagnetiche più diffusi;
- di saper interpretare un catalogo e saper scegliere componenti, attrezzature e sistemi più adatti alle specifiche che gli vengono richieste sia per quanto riguarda la propagazione nello spazio libero, sia per la propagazione guidata;
- di interpretare misure elettromagnetiche e comprenderne le implicazioni sia in termini di rientro che di raggiungimento delle specifiche;
- riconoscere i limiti prestazionali delle differenti tecnologie disponibili;
- di effettuare post-abilitazione perizie giurate di tipo tecnico nel settore in oggetto;
- di avere consapevolezza delle implicazioni non tecniche della pratica ingegneristica (rischio e percezione del rischio elettromagnetico).

Per il raggiungimento di questo obiettivo il corso comprende: comparazione sistematica fra il punto di vista circuitale e quello elettromagnetico.

La verifica di questo obiettivo viene effettuata attraverso l'esame orale.

### **Abilità comunicative**

Lo studente sarà in grado di:

- acquisire la capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti la generazione e propagazione di onde elettromagnetiche;
- conoscere le grandezze fisiche e la terminologia dell'Elettromagnetismo applicato;
- di sostenere conversazioni su tematiche attuali che riguardano le caratteristiche delle antenne e le problematiche delle radiocomunicazioni;
- usare diversi metodi per comunicare in modo efficace con i colleghi ingegneri sia nei lavori di gruppo sia attraverso presentazioni orali con o senza l'utilizzo di software di presentazione;
- discorrere con competenza su tematiche delle radiocomunicazioni anche con non addetti ai lavori.

Per il raggiungimento di questo obiettivo il corso comprende: esercitazioni di gruppo e discussioni sui software di progettazione.

La verifica di questo obiettivo viene effettuata, in particolare, con la discussione durante la parte iniziale dell'esame orale.

### Capacità d'apprendimento

Lo studente sarà in grado di:

- avviarsi nello studio di tematiche complesse quali la progettazione di componentistica ad hoc nel contesto dell'elettronica per le telecomunicazioni;
- effettuare ricerche bibliografiche in maniera autonoma su argomenti del settore in oggetto;
- leggere in maniera autonoma un testo specialistico e di comprenderlo;
- seguire seminari e workshop su antenne e propagazione di onde elettromagnetiche e comprendere le relazioni orali e gli atti pubblicati.

Per il raggiungimento di questo obiettivo il corso comprende: lezioni frontali; analisi e discussione di temi progettuali e multidisciplinari.

Per la verifica di questo obiettivo è prevista la discussione di argomenti del programma nell'esame orale.

### OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso di Antenne e propagazione ha lo scopo di introdurre alla conoscenza delle antenne più diffuse nelle applicazioni di telecomunicazioni, inquadrando la loro analisi e sintesi nelle proprietà delle onde elettromagnetiche.

ANTENNE E PROPAGAZIONE	
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
4	Propagazione per onde del campo elettromagnetico: richiami e approfondimenti.
2	Potenziali elettromagnetici.
2	Campo generato da un dipolo elementare; resistenza di radiazione, diagramma di radiazione, direttività massima.
2	Campo vicino alle sorgenti e campo lontano; approssimazioni per il campo lontano.
4	Antenne filiformi, antenna a spira.
4	Antenne ad apertura.
4	Antenne a riflettore.
4	Schiere di antenne.
2	Antenne stampate.
2	Antenne riceventi.
2	Formula di Friis e analisi di un collegamento radio.
2	Radiopropagazione terrestre.
2	Collegamenti via satellite e valutazione delle prestazioni.
2	Sistemi RADAR.
2	Impatto ambientale dei campi elettromagnetici.
ESERCITAZIONI	
14	Esercitazioni sull'applicazione a casi di interesse pratico dei metodi generali illustrati a lezione. Analisi/progettazione, con SW specializzato, di specifiche tipologie di antenne. In particolare verranno utilizzati il software libero 4nec2 e il software commerciale Antenna Magus (CST).
TESTI CONSIGLIATI	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <u>Fawwaz T. Ulaby</u>, Fondamenti di campi elettromagnetici. McGraw-Hill, (2006)</li><li>▪ <u>John D. Kraus</u>, Antennas 2nd ed. McGraw-Hill, (1988).</li><li>▪ Frank S. Marzano, Nazareno Pierdicca, Fondamenti di Antenne. Carocci, (2011)</li><li>▪ Simon Ramo – John R. Whinnery – Theodore Van Duzer, Campi e onde nell'elettronica per le comunicazioni. Franco Angeli (1984)</li><li>▪ Dispense e SW libero reperibili in Internet (su indicazione del docente)</li></ul>