UNIVERSITÀ DI PISA

ANTENNA ENGINEERING

PAOLO NEPA

Academic year	2022/23
Course	INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI
Code	1016I
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
ANTENNA ENGINEERING	ING-INF/02	LEZIONI	60	ANDREA MICHEL PAOLO NEPA

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Gli studenti acquisiranno le conoscenze circa i criteri di progetto e i parametri caratteristici delle principali tipologie di antenne: antenne filari, antenne a spira, antenne ad apertura, antenne a tromba, array di antenne, antenne stampate, antenne a riflettore, antenne paraboliche.

Modalità di verifica delle conoscenze
Discussioni con studenti durante lo svolgimento delle lezioni

Capacità
Alla fine del corso gli studentii saranno in grado di scegliere l'antenna piu' adatta per un sistema wireless, radar o sistema di comunicazione.

Modalità di verifica delle capacità
Attraverso piccoli progetti svolti in classe, gli studenti utilizzeranno SW commerciali per l'analisi di dispositivi passivi.

Comportamenti
Gli studenti avranno l'occasione per capire come la teoria dei campi elettromagnetici possa essere applicata all'analisi e al progetto di sistemi radianti.

Modalità di verifica dei comportamenti
Discussioni con gli studenti durante le lezioni in classe

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Teoria delle linee di trasmissione, teoremi fondamentali dei campi elettromagnetici, strumenti per l'analisi dei crcuiti elettrici

Indicazioni metodologiche
Lezioni frontali con slide Power Point

Programma (contenuti dell'insegnamento)
Introduzione alle antenne e ai sistemi wireless. Parametri caratteristici delle antenne trasmittenti: regione di campo lontano e proprietà del campo irradiato; polarizzazione, diagrammi di irradiazione, piani principali di radiazione, HPBW, SLL, F/B ratio, Rapporto assiale, componenti copolari e cross-polari. Direttività, guadagno, efficienza di radiazione. Circuito elettrico equivalente di un'antenna trasmittente, Return loss e impedenza di ingresso. Altezza efficace. Circuito elettrico equivalente di un'antenna in ricezione, area efficace. Formula del collegamento (formula di Friis), formula del radar.

Derivazione dell'espressione dei campi E e H irradiati da una sorgente elettrica/magnetica attraverso l'introduzione dei potenziali elettromagnetici. Espressioni approssimate nella regione di campo lontano (approssimazione a raggi paralleli).
Sorgenti elettriche lineare: proprieta' del campo irradiato al variare della distribuzione di corrente: Esempi: corrente uniforme e corrente cosinusoidale; effetto di una variazione di fase lineare della corrente. Estensione al caso di sorgenti magnetiche atrraverso il teorema di dualità.
Antenne filari rettilinee: parametri caratteristici al variare della lunghezza elettrica. Antenne a spira: elementare o risonante (quadrata). Antenne a spira con piu' avvolgimenti.
Introduzione sugli array di antenne. Antenne a due elementi: esempi con dipoli. Array endfire o broadside; condizione di assenza di grating lobe. Fattore di array e fattore di elemento. Array lineari e array planari.
Antenne a riflettore. Teorema delle immagini. Monopoli su piano di massa.
Introduzione sulle antenne ad apertura, principio di equivalenza. Espressione del campo irradiato da una apertura rettangolare/circolare attraverso la conoscenza delle correnti equivalenti. Antenne a tromba: settoriale sul piano E, settoriale sul piano H, tromba piramidale.
Antenne a riflettore parabolico. Parametri geoemetrici e principio di funzionamento. Analisi delle prestazioni attraverso tecnica a raggi o correnti indotte sul riflettore.
Antenne stampate. Antenne a microstriscia in polarizzazione lineare e circolare. Analisi mediante modello a cavità. Tecniche di alimentazione. Analisi di datasheet di antenne commerciali. Presentazioni di SW elettromagnetico per l'analisi e la progettazione di antenne (CST Microwave Studio)

Bibliografia e materiale didattico

Warren L. Stutzman, Gary A. Thiele; Antenna Theory and Design; Wiley
C. Balanis; Antenna theory: analysis and design, Wiley

Modalità d'esame

L'esame consiste in una prova orale. Durante la prova orale il candidato discute davanti ad almeno un paio di docenti alcuni argomenti del corso selezionati dai docenti. In media, una prova orale dura da 30 a 60 minuti.

Ultimo aggiornamento 31/08/2022 15:51