
Antenne A

Finalità

Il corso si propone di introdurre le conoscenze tecniche alla base dei fenomeni di radiazione elettromagnetica, illustrare i più comuni tipi di antenne, le loro applicazioni e gli aspetti progettuali connessi con il loro utilizzo.

Programma

Introduzione del campo elettromagnetico e delle equazioni di Maxwell nel tempo e in regime armonico. Concetto di sorgenti di campo. Polarizzazione del campo elettromagnetico. Esercizi sulla polarizzazione delle onde. Condizioni di Sommerfeld, parete d'impedenza e legge di Ohm elettromagnetica.

Risoluzione dell'equazione delle onde, onde piane ed onde sferiche. Esempi ed esercizi sulle onde piane. Onde stazionarie ed interferenti, co- e contro-propaganti. Riflessione rifrazione di un'onda piana; legge di Snell, angolo critico, coefficienti di Fresnel per onde TE e TM. Incidenza normale. Esempi di applicazioni radar negli aerei.

Antenne paraboliche, la bocca radiante, antenne a tromboncino; campo di apertura e descrizione del campo a grande distanza da esso generato. Esempi con sezione rettangolare e circolare. Cenni sull'ottica geometrica e le tecniche di ray tracing. Esempi e applicazioni dell'ottica geometrica allo studio del paraboloide e in un collegamento radio via ionosfera. Grandezze caratteristiche delle antenne; direttività, guadagno, rendimento, intensità di radiazione, diagrammi di radiazione, area efficace. Campo vicino, lontano, zona di Fresnel e di Fraunhofer.

Il dipolo Hertziano; calcolo del campo irradiato. Discussione. Il dipolo magnetico, antenne a loop e a spira. Antenne filiformi; dipolo corto, dipolo a mezz'onda e a onda intera. Antenna biconica.

Campo irradiato da una antenna in prossimità di una superficie riflettente. Cammini multipli. Regola delle immagini.

Schiere d'antenne. Esempio introduttivo con due sorgenti, variazione dei diagrammi di radiazione, guadagno e direttività.

Antenne a riflettore; paraboloidi, riflettori ad angolo. Antenne Yagi-Uda e Log-Periodiche. Esercizi e applicazioni.

Antenne stampate ed antenne dielettriche.

Formula di un collegamento radar (Friis) e formula del radar. Fenomeni di attenuazione. Esercizi sul bilancio di potenze, ricevute e trasmesse in una tratta radio.

Attività d'esercitazione

Sono previste esercitazioni di laboratorio per la misura del campo irradiato da antenne elementari ed esercitazioni con codici numerici per la visualizzazione del campo elettromagnetico emesso dai più comuni sistemi irradianti.

Modalità d'esame

Prova scritta

Propedeuticità

Elettrotecnica AB, Propagazione Guidata.

Testi consigliati

F.T. Ulaby "Applied Electromagnetics", Prentice Hall, 1999.

J.D. Kraus, D.A. Fleisch "Electromagnetics with Applications", McGraw Hill, 1999.

C.A. Balanis "Antenna Theory, Analysis and Design", Wiley, 1997.