

---

# Propagazione guidata

## Finalità

Il corso si propone di fornire approfondite conoscenze tecniche sul funzionamento e le applicazioni delle linee di trasmissione, unitamente a cenni di base sulle guide d'onda per circuiti a microonde e sulle fibre ottiche. Verranno affrontati gli aspetti progettuali connessi con il loro utilizzo.

## Programma

Richiami sulle leggi di Farady, Ampere e le equazioni di Maxwell integrali e differenziali. Continuità della carica. Richiami sugli operatori differenziali. Equazione delle onde e concetto di onda co- e contro-propagante e velocità di fase. Onda in un mezzo ideale e con perdite. Condizioni di continuità. Equazioni di Maxwell trasformate; concetto di fasori. Equazione di Helmholtz.

Potenza attiva, reattiva, istantanea, media. Potenza trasportata da un'onda. Teorema di Poynting e sue applicazioni.

Introduzione alla propagazione guidata. Equazioni del Telegrafo e del Telefono.

Rappresentazione circuitale delle linee; linee con perdite, esercizi sul calcolo delle costante di propagazione, velocità di fase, impedenza caratteristica, e parametri descrittivi delle linee. Loro utilizzo e Carta di Smith. Linea ideale chiusa in corto circuito e circuito aperto. Onda stazionaria. Esercizi. Esercizi sulle linee con Carta di Smith. Concetto di invertitore di impedenza e impedenza di ingresso.

Il problema dell'adattamento, in potenza e d'impedenza o uniformità. Potenza fornita al carico, scariche sulla linee, funzione di trasferimento e condizioni di non distorsione. Adattatori a semplice, doppio e triplo stub, a quarto d'onda e loro utilizzo. Esercizi sull'adattamento con adattatori a semplice stub, serie e parallelo, doppio stub e a quarto d'onda. Il problema dell'adattamento di segnali a larga banda.

Stripline e microstriscia. Definizione dei parametri caratteristici; metodologie di calcolo, metodi numerici. Applicazioni.

Parametri S e T; definizione, utilizzo ed esercizi.

Linee di trasmissione nel dominio del tempo; propagazione e transitori. Diagrammi di Bounce. Condizioni di carico. Esercizi.

Cenni sulle guide a microonde. Definizione, modi della guida, frequenza di taglio, velocità di fase. Applicazioni delle guide rettangolari e circolari. La guida fessurata.

Propagazione in guide dielettriche. Cenni sull'ottica a raggi. La fibra ottica di vetro e fibre plastiche. Modi, attenuazione, dispersione. Prestazioni e applicazioni. Cenni sulle guide dielettriche e l'ottica integrata.

## Attività d'esercitazione

Sono previste esercitazioni di laboratorio con codici numerici per lo studio delle caratteristiche di alcune semplici linee di trasmissione.

## Modalità d'esame

Prova scritta

## Propedeuticità

Elettrotecnica AB, Fisica generale C

## Testi consigliati

S. Selleri, A.H. Bouk "Propagazione Guidata", MUP, 2004.

U.S. Inan, A.S. Inan "Engineering Electromagnetics", Addison Wesley, 1999.

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