

**FACOLTÁ DI INGEGNERIA**  
**Corso di laurea specialistica in Ingegneria delle Telecomunicazioni**  
**Programma di Microonde**  
**A.A. 2006-2007** **Prof. S.Barbarino**

Teoria generale della diffrazione: Spettro di onde piane bidimensionale - Onde evanescenti - Campo di una fenditura: trasformata di Fourier dello spettro angolare - Esempio di diffrazione di un'onda piana da parte di una fenditura di larghezza  $a$  posta su un sottile piano perfettamente conduttore - Valutazione della distribuzione del campo: far field approximation.

Teoria generale della diffrazione - Campi tridimensionali: Spettro angolare per campi diffratti da aperture e linearmente polarizzati - Campo sull'apertura: Trasformata di Fourier dello spettro angolare - Particolare forma del campo sull'apertura - Spettro angolare di apertura rettangolare - Apertura con campi a simmetria circolare - Onde evanescenti - Rappresentazione alternativa: Funzione spettrale in funzione dei numeri d'onda - Valutazione della distribuzione dei campi: far field approximation - Valutazione di integrali doppi con il metodo della fase stazionaria - Rappresentazione in coordinate polari sferiche - Campi nell'apertura polarizzati lungo l'asse  $y$  - Rappresentazione per forma d'onda arbitraria - Rappresentazione completa dei campi tridimensionali irradiati da aperture - Principio di Huygens - Campi nell'intero spazio - Figure di diffrazione di Fraunhofer - Fenditura rettangolare uniformemente illuminata - Fenditura circolare uniformemente illuminata.

Antenne trasmettenti e riceventi: Generalitá - Antenna come trasmettitore - Guadagno di un'antenna e spettro angolare - Direttivitá di un'apertura "illuminata" uniformemente - Polarizzazione e funzione guadagno - Antenna come ricevitore - Formula di trasmissione di Friis.

Diffrazione di Fresnel: Generalitá - Formula di diffrazione di Fresnel - Formula di diffrazione di Fresnel per spettri angolari stretti - Formula di diffrazione di Fresnel derivata dal principio di Huygens - Approssimazione dell'equazione parabolica - Diffrazione da un semipiano conduttore - L'integrale di Fresnel - Formula della diffrazione di Fresnel nel caso generale di una fenditura bidimensionale - Diffrazione di Fresnel da un'apertura rettangolare - Diffrazione di Fresnel da un'apertura circolare.

Raggi diffratti: La teoria geometrica della diffrazione: Generalitá - Trasmissione verso il "far-field" - Criterio di Rayleigh.

Antenne piramidali: Generalitá.

Riflettori parabolici: Generalitá - Paraboloid reflector antennas - Calcolo del campo riflesso da un paraboloide assialmente simmetrico "front fed" - Ostacolo nell'apertura dovuto alla presenza dell'alimentatore.

Propagazione di microonde e onde millimetriche: Generalitá - Attenuazione dovuta alla pioggia - Propagazione attraverso la pioggia - Distribuzione volumica di pioggia con gocce di raggio compreso fra  $a$  e  $a + da$ .

Teoria rigorosa dello scattering da parte di una sfera: Generalitá - Equazione di Helmholtz in coordinate sferiche - Funzione radiale soluzione dell'equazione (15.2.7) -

Sviluppo di onde piane scalari in onde sferiche elementari - Equazione vettoriale delle onde - Funzioni d'onda vettoriali sferiche - Sviluppo di un'onda vettoriale piana.

Diffrazione di un'onda piana da parte di una sfera: Sviluppo del campo diffratto - Calcolo dei coefficienti  $a_n^r$  e  $b_n^r$  - Radiazione totale esterna - Calcolo della potenza diffusa e totale - Casi limite - Campi diffusi far field - Diagrammi delle funzioni di Legendre e di Bessel - Grafici della sezione di diffusione  $\left(Q = \frac{Q_d}{\pi a^2}\right)$  - Diagrammi di radiazione far-field della radiazione diffusa - Programmi Matlab per i grafici dei paragrafi precedenti.

Modi TE e TM in cavi coassiali: Soluzioni dell'equazione di Helmholtz per modi TE e TM - Frequenza di cut-off

Teoria balistica della generazione di radiazione elettromagnetica: Tempo di transito di un circuito oscillante LC - Estensione ad una corrente continua di elettroni.

Tubi a modulazione di velocità - Klystron: Klystron a due cavità - Modulazione di velocità - Diagramma  $\tau - \tau_0$  - Andamento della corrente - Algoritmo di inversione della funzione  $\tau(\tau_0)$ .

Klystron Reflex: Generalità - Raggruppamento degli elettroni modulati di velocità in un campo ritardatore - Condizioni di massima utilizzazione dell'energia dei pacchetti di elettroni - Ammettenza propria del fascio elettronico.

Principi di Elettronica quantistica: Statistica di Boltzmann - Radiazione termica - Inversione di popolazione dei livelli - Pompaggio - Maser ad ammoniaca - Maser a tre livelli - Collegamenti telefonici mediante laser.

Formulario: Analisi vettoriale - Coordinate cartesiane - Coordinate cilindriche - Coordinate sferiche - Seno e coseno integrali per argomenti  $\pi x$  - Integrali di Fresnel.

Gli argomenti del programma sono trattati nel libro:

S.Barbarino - Appunti di Microonde - disponibile al seguente indirizzo web:

**[www.diit.unict.it/users/campi](http://www.diit.unict.it/users/campi)**