



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'AQUILA

## CORSI DI INGEGNERIA

**A.A. 2018/2019**

**Campi elettromagnetici ( I3N )**

**- Tognolatti Piero -**

(Aggiornato il 7-03-2019)

### **Contenuti del corso (abstract del programma):**

FONDAMENTI. Campo elettromagnetico. Equazioni di Maxwell. Relazioni costitutive. Condizioni al contorno. ELETTRODINAMICA. Teoremi di Poynting e di unicità. Polarizzazione di un campo vettoriale. Potenziali elettrodinamici. ONDE PIANE. Riflessione e rifrazione di onde piane. LINEE DI TRASMISSIONE. Equazioni delle linee. Coefficiente di riflessione; ROS. Diagramma di Smith. RADIAZIONE E.M. Funzione di Green. Radiazione da sistemi di correnti. Teoremi di reciprocità e di equivalenza. Antenne: diagramma di radiazione; direttività, guadagno, area equivalente. STRUTTURE GUIDANTI-STRUTTURE A SIMMETRIA CILINDRICA- Condizioni al contorno. Modi di propagazione; Frequenza di taglio. GUIDE D'ONDA guide metalliche a sezione rettangolare e a sezione circolare.

### **Programma esteso:**

I. FONDAMENTI.- Campo elettromagnetico. Equazioni di Maxwell. Relazioni costitutive. Grandezze impresse. Principio di dualità. Condizioni al contorno. II. ELETTRODINAMICA- Teorema di Poynting e teorema di unicità. - La notazione complessa e i vettori complessi. Polarizzazione di un campo vettoriale. Equazione delle onde. Potenziali elettrodinamici. III. ONDE PIANE- Vettore di propagazione. Onde piane uniformi e non uniformi; onde TEM, TE e TM. -Riflessione e rifrazione di onde piane. Incidenza normale e incidenza obliqua. IV. LINEE DI TRASMISSIONE- Risoluzione delle equazioni delle linee di trasmissione. Onde progressive e onde stazionarie. Impedenza di linea e impedenza caratteristica. Riflessione nelle linee di trasmissione: coefficiente di riflessione; impedenza di ingresso; rapporto d'onda stazionaria. Diagramma di Smith e applicazioni: adattamenti di impedenza, strati antiriflettenti. V. RADIAZIONE E.M.- Funzione di Green per lo spazio libero; potenziale vettore per sorgenti qualunque. Radiazione da sistemi di correnti. Condizioni di radiazione. Teoremi di reciprocità e di equivalenza; loro applicazioni. Antenne: diagramma di radiazione; direttività, guadagno, area equivalente. Coefficiente di trasmissione tra due antenne, equazione del radar. VI. STRUTTURE GUIDANTI-STRUTTURE A SIMMETRIA CILINDRICA- Espressioni dei campi e.m.: onde TE, TM e TEM; linee di trasmissione equivalenti. Condizioni al contorno. Modi di propagazione; autovalori e autofunzioni. Frequenza di taglio.-GUIDE D'ONDA- Guide d'onda metalliche a sezione rettangolare e a sezione circolare.

### **Modalità d'esame:**

Esame orale

### **Risultati d'apprendimento previsti:**

. Al termine del corso lo studente: - conoscerà le metodologie di base di analisi dei problemi descritti dalle Equazioni di Maxwell; - conoscerà la soluzione delle Equazioni di Maxwell in termini di onde piane e le modalità di propagazione, riflessione e rifrazione di quest'ultime; - saprà utilizzare il diagramma di Smith, studiare il comportamento ed effettuare l'adattamento di strutture descritte in termini di linee di trasmissione equivalenti; - saprà caratterizzare il campo irradiato a grande distanza da sorgenti elettromagnetiche; - conoscerà le grandezze descrittive del comportamento delle antenne sia in trasmissione che in ricezione.

### **Testi di riferimento:**

Fernando bardati - Campi Elettromagnetici (5a Edizione) Universitalia

**ISBN:**978-88-6507-678-1