

**Programma di FISICA II**  
**per il Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica e delle Comunicazioni**  
**A. A. 2019 - 2020**  
**Docente: Prof. Mauro Migliorati**

**1. Elettrostatica nel vuoto - Campo elettrico e Potenziale.**

Azioni elettriche; carica elettrica e legge di Coulomb; il campo elettrico; campo elettrostatico generato da sistemi di cariche con distribuzione spaziale fissa e nota. Teorema di Gauss; la prima equazione di Maxwell; il potenziale elettrico. Il dipolo elettrico; azioni meccaniche su dipoli elettrici in un campo elettrico esterno. Rotore di un campo vettoriale. Sviluppi derivanti dalla conservatività del campo elettrostatico.

**2. Sistemi di conduttori e campo elettrostatico.**

Campo elettrostatico e distribuzioni di carica nei conduttori. Capacità elettrica. Sistemi di condensatori; energia del campo elettrostatico. Azioni meccaniche di natura elettrostatica nei conduttori. Il problema generale dell'elettrostatica in alcuni casi notevoli.

**3. Elettrostatica in presenza di dielettrici.**

La costante dielettrica; interpretazione microscopica. Vettore di polarizzazione elettrica (o intensità di polarizzazione). Le equazioni dell'elettrostatica in presenza di dielettrici; Il problema generale dell'elettrostatica in presenza di dielettrici e le condizioni al contorno; energia elettrostatica in presenza di dielettrici; Macchine elettrostatiche.

**4. Corrente elettrica stazionaria.**

Conduttori; corrente elettrica; densità di corrente ed equazione di continuità. Resistenza elettrica e legge di Ohm; fenomeni dissipativi nei conduttori percorsi da corrente; forza elettromotrice e generatori elettrici. Resistenza elettrica di strutture conduttrici ohmiche; circuiti in corrente continua. Superconduttori; cenno ad alcuni metodi di misura di correnti, differenze di potenziale e resistenze; cariche su conduttori percorsi da corrente; circuiti percorsi da corrente quasi stazionaria.

**5. Fenomeni magnetici stazionari nel vuoto.**

Forza di Lorentz e vettore induzione magnetica; azioni meccaniche su circuiti percorsi da corrente stazionaria in un campo magnetico esterno. Campo magnetico generato da correnti stazionarie nel vuoto; proprietà del vettore induzione magnetica nel caso stazionario. Potenziale vettore. Interazioni fra circuiti percorsi da corrente stazionaria; effetto Hall.

**6. Magnetismo nella materia.**

Considerazioni introduttive generali. Polarizzazione magnetica e sue relazioni con le correnti microscopiche. Le equazioni fondamentali della magnetostatica in presenza di materia e le condizioni di raccordo per i campi magnetici; proprietà macroscopiche dei materiali dia-, para- e ferro-magnetici. Circuiti magnetici, elettromagneti e magneti permanenti.

**7. Campi elettrici e magnetici variabili nel tempo. Terza e quarta equazione di Maxwell.**

Terza e quarta equazione di Maxwell. Induzione elettromagnetica. la legge di Faraday-Neuman; interpretazione fisica del fenomeno dell'induzione elettromagnetica; forma locale della legge di Faraday-Neumann ed espressione della terza equazione di Maxwell nel caso non-stazionario; il fenomeno dell'autoinduzione e coefficiente di autoinduzione. Induzione mutua. Analisi energetica di un circuito RL. Energia magnetica ed azioni meccaniche. Elettrogeneratori e motori elettrici; la quarta equazione di Maxwell nel caso non stazionario.

**8. Onde elettromagnetiche.**

Considerazioni introduttive; alcuni approfondimenti relativi alle equazioni di Maxwell. Equazione delle

onde elettromagnetiche. Onde elettromagnetiche piane. Onde elettromagnetiche sferiche. Spettro delle onde elettromagnetiche; conservazione dell'energia e vettore di Poynting. Potenziali elettrodinamici. Gauge di Lorentz. Radiazione di un dipolo oscillante.

**9. Fenomeni classici di interazione fra radiazione e materia.**

Condizioni di raccordo per i campi al passaggio da un mezzo materiale ad un altro; riflessione e rifrazione delle onde elettromagnetiche. Caratteristiche cinematiche dell'onda riflessa e dell'onda rifratta. Legge di Snell. Dispersione della luce. Luce naturale e radiazione polarizzata. Principio di Huygens-Fresnel e teorema di Kirchhoff. Interferenza. Esperimento di Young. Diffrazione: considerazioni introduttive. Diffrazione di Fraunhofer da fenditura rettilinea.

**10. Cenni di fisica moderna.**

Radiazione di corpo nero. Legge di Planck per lo spettro di corpo nero. Effetto fotoelettrico. Effetto Compton. L'atomo di Bhor. Cenni ai concetti di meccanica quantistica.

**11. Nozioni di teoria della misura**

Introduzione, errori sistematici e casuali, incertezze (di tipo A e B).

Media aritmetica, deviazione standard sperimentale, deviazione standard sperimentale della media.

Propagazione di incertezze, confronto fra misure, metodo dei minimi quadrati, media pesata.

(materiale didattico: dispense distribuite dal docente).

**12. Esperienze in laboratorio**

1) Misure in corrente continua.

2) Misure su un circuito RC.

3) Ottica geometrica.

Libri di testo consigliati:

Fisica – Elettromagnetismo – Ottica - C. Mencuccini, V. Silvestrini

Dispense distribuite dal docente su teoria della misura

M. Migliorati, 22.09.2019

E-mail: [mauro.migliorati@uniroma1.it](mailto:mauro.migliorati@uniroma1.it)

Pagina didattica: <http://www.sbai.uniroma1.it/users/migliorati-mauro>

Sito "didattica dipartimento SBAI": <http://www.sbai.uniroma1.it/didattica/offerta-formativa>