

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ROMA "LA SAPIENZA"
Corso di Laurea in Ingegneria dell'Ambiente e del Territorio

Programma dell'insegnamento di Fisica Generale II – A.A. 2000/2001

Prof. M. Migliorati

Elettrostatica nel vuoto – Campo elettrico - Potenziale: Azioni elettriche. Carica elettrica e legge di Coulomb. Campo elettrico. Campo elettrostatico generato da sistemi di cariche con distribuzione spaziale fissa e nota. Teorema di Gauss. Prima equazione di Maxwell. Potenziale elettrico. Dipolo elettrico. Azioni meccaniche sui dipoli elettrici in un campo elettrico esterno. Rotore di un campo vettoriale – Sviluppi derivanti dalla conservatività del campo elettrostatico.

Sistemi di conduttori e campo elettrostatico: Campo elettrostatico e distribuzione 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 nel vuoto.

Elettrostatica in presenza di dielettrici: La costante dielettrica. Interpretazione microscopica: Polarizzazione per deformazione - Polarizzazione per orientamento. Il vettore polarizzazione elettrica. Le equazioni dell'elettrostatica in presenza di dielettrici. Il problema generale dell'elettrostatica in presenza di dielettrici e le condizioni al contorno per campo elettrico e spostamento elettrico. Energia elettrostatica in presenza di dielettrici.

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. Circuiti percorsi da corrente quasi stazionaria.

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 di induzione magnetica generato da correnti stazionarie nel vuoto. Proprietà del vettore induzione magnetica nel caso stazionario. Interazioni fra circuiti percorsi da corrente stazionaria. Effetto Hall.

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 condizioni di raccordo per il campo magnetico e di induzione magnetica. Proprietà macroscopiche dei materiali dia-, para-, e ferromagnetici: Sostanze ferromagnetiche. Circuiti magnetici, elettromagneti e magneti permanenti.

Campi elettrici e magnetici variabili nel tempo – Terza e quarta equazione di Maxwell:

Induzione elettromagnetica. Legge di Faraday – Neumann. Interpretazione fisica del fenomeno dell'induzione elettromagnetica: Flusso tagliato – Configurazione del circuito che varia in un campo di induzione magnetica costante nel tempo. Forma locale della legge di Faraday – Neumann ed espressione della terza equazione di Maxwell nel caso non stazionario. Quarta equazione di Maxwell nel caso non stazionario. Il fenomeno dell'autoinduzione e coefficiente di autoinduzione. Mutua induzione. Analisi energetica di un circuito RL. Energia magnetica ed azioni meccaniche: Richiamo ad energia elettrica ed azioni elettriche – Energia magnetica nel caso di circuiti accoppiati – Energia magnetica e forze su circuiti. Cenni sul funzionamento degli elettrogeneratori.

Correnti alternate: Considerazioni introduttive. Grandezze alternate. Il metodo simbolico. Il fenomeno della risonanza. Potenza assorbita dai circuiti in corrente alternata. Cenni sul trasformatore statico. Cenni sul funzionamento dell'elettrodinamometro (galvanometro).

Onde elettromagnetiche: Considerazioni introduttive. Equazione delle onde elettromagnetiche. Onde elettromagnetiche piane. Onde sferiche. Spettro delle onde elettromagnetiche. Conservazione dell'energia e vettore di Poynting.

Fenomeni classici di interazione fra radiazione e materia: Condizioni di raccordo per i campi nel 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. Luce naturale e radiazione polarizzata. Principio di Huygens – Fresnel. Interferenza. Diffrazione: Diffrazione di Fraunhofer da fenditura rettilinea singola – Diffrazione da foro circolare – Diffrazione da doppia fenditura.

Cenni sull'inquinamento elettromagnetico: Problemi dell'indagine epidemiologica. Campi elettromagnetici a basse frequenze: sorgenti, effetti, normativa. Campi elettromagnetici ad alte frequenze: sorgenti, effetti, normativa.

Testi consigliati: C. Mencuccini, V. Silvestrini: Elettromagnetismo-Ottica, Liguori editore.