

## Programma del Corso di Fisica Generale II

### Modulo 1

- Essere in grado di usare l'algebra vettoriale
- Struttura della materia, conservazione e quantizzazione della carica
- Isolanti e Conduttori: proprietà qualitative
- Carica per induzione
- Legge di Coulomb, Campo Elettrico e linee di campo
- Tecniche per disegnare le linee di campo
- Dipolo Elettrico: Derivazione dell'energia e delle forze/momenti torcenti a cui è soggetto in campo elettrico arbitrario
- Uso delle simmetrie per disegnare le linee di campo

### Modulo 2

- Campo elettrico generato da una distribuzione lineare, superficiale e di volume di carica.
- Campo elettrico della sbarra carica (derivazione) e suoi limiti, piano infinito, disco e anello carichi
- Flusso di un campo vettoriale e Legge di Gauss: derivazione dalla legge di Coulomb
- Applicazioni della legge di Gauss a sistemi di cariche con simmetrie
- Discontinuità del campo elettrico in presenza di distribuzioni superficiali di carica (con derivazione)
- Forma locale della legge di Gauss (con derivazione usando il teorema di Gauss di cui è solo necessario conoscere l'enunciato)

### Modulo 3

- Definizione di Potenziale Elettrico e conservatività
- Energia Elettrica
- Potenziali generati da distribuzioni di carica
- Superfici equipotenziali e gradiente
- Forma integrale e locale della condizione di conservatività (non è richiesta la dimostrazione del teorema di Stokes)
- Continuità della componente tangenziale del campo elettrico (dimostrazione)
- Potenziale elettrico nei conduttori
- Equazione fondamentale dell'elettrostatica (dimostrazione dalla legge di Gauss locale)
- Teorema di esistenza e unicità delle soluzioni dell'equazione di Poisson (enunciato e condizioni di Dirichlet e Neumann senza dimostrazione)
- Metodo delle cariche immagine in presenza di un conduttore piano
- Metodo delle cariche immagine in presenza di sfera conduttrice
- Schermatura dei conduttori in un campo elettrico

### Modulo 4

- Definizione di Capacità (coefficienti di capacità)
- Condensatori (definizione)
- Calcolo della capacità di condensatori con simmetria piana, cilindrica e sferica
- Circuiti con capacità
- Energia del campo elettrico nell'esempio del condensatore. Densità di energia del campo elettrico in termini del potenziale e del campo elettrico
- Principio dei lavori virtuali e condensatori: pressione elettrostatica sui conduttori

- Dielettrici e polarizzabilità elettrica
- Densità di carica di polarizzazione e vettore polarizzazione
- Equazioni locali dell'elettrostatica in presenza di Dielettrici perfetti e isotropi
- Continuità e discontinuità del campo elettrico tra dielettrici diversi
- Energia elettrostatica in presenza di dielettrici (esempio del condensatore)

#### Modulo 5

- Corrente elettrica
- Densità di corrente: definizione, velocità di deriva
- Equazione di continuità: derivazione
- Correnti stazionarie: prima legge di Kirchhoff
- Conducibilità elettrica, resistività e resistenza: conduttori Ohmici
- Effetto Joule: potenza dissipata in un conduttore Ohmico
- Forza Elettromotrice e campo elettromotore non conservativo
- Il Legge di Kirchhoff
- Circuiti RC con derivazione: carica e scarica

#### Modulo 6

- Magnetismo
- Forza di Lorentz su cariche e correnti
- Forza su un circuito percorso da corrente in campo magnetico uniforme
- Moto di cariche nel campo magnetico
- Selettore di Velocità
- Spettrometro di Massa
- Campo Magnetico e Lavoro
- Ciclotrone
- Momento Magnetico e Spire, definizione e derivazione per la spira quadrata
- Energia potenziale del dipolo magnetico e forze/momenti da esso subiti in campo magnetico arbitrario
- Effetto Hall
- Legge di Biot e Savart con applicazioni
- Differenza tra dipoli magnetici ed elettrici – linee di campo
- Solenoide – campo magnetico con derivazione
- Campo magnetico di un segmento di filo
- Forza magnetica tra fili elettrici
- Legge di Gauss per il campo magnetico – derivazione dalla legge di Biot e Savart
- Legge di Ampere – derivazione nel caso del filo infinitamente lungo e rettilineo
- Equazioni locali della magnetostatica
- Limiti della legge di Ampere
- Proprietà magnetiche della materia
- Paramagneti, ferromagneti e diamagneti: discussione qualitativa
- Vettore Magnetizzazione
- Momento magnetico atomico e magnetizzazione massima di un materiale
- Discussione qualitativa del ciclo di isteresi
- Discussione del momento magnetico indotto e diamagnetismo
- Descrizione qualitativa dei superconduttori come diamagneti perfetti

#### Modulo 7

- Induzione Magnetica
- Fem indotta e flusso magnetico, derivazione della legge di Faraday

- Legge di Lenz e sua interpretazione rispetto alla conservazione dell'energia. Viscosità
- Generatore di corrente
- Correnti a Vortice
- Autoinduzione: coefficiente
- Mutua Induzione: coefficienti
- Circuito RL

#### Modulo 8

- Correnti Alternate: Potenza Media, quantità "root mean square"
- Induttanze, Capacità e resistenze in corrente alternata: sfasamenti
- Il trasformatore
- I fasori
- Circuiti RL e RLC e risonanza, power factor

#### Modulo 9

- Corrente di Spostamento di Maxwell
- Equazioni di Maxwell
- Equazione d'onda con derivazione
- Polarizzazione lineare e circolare
- Radiazione elettromagnetica
- Energia e momento di un'onda elettromagnetica
- Pressione di radiazione
- Principio di Huygens
- Riflessione e rifrazione
- Luce polarizzata