

Programma del corso di **Fisica n.2**
tenuto dal prof. A. Marrone per il corso di laurea in Matematica A.A. 2015–16

ELETTROSTATICA

GENERALITÀ SULLE AZIONI ELETTRICHE: forze elettriche; elettricità positiva e negativa; definizione di carica elettrica; legge di Coulomb; principio di sovrapposizione.

CARICA ELETTRICA E MATERIA

CAMPO ELETTROSTATICO: definizione operativa del campo elettrico; unità di misura per il campo elettrico; campo elettrico prodotto da più cariche puntiformi; campo elettrico prodotto da distribuzioni continue; rappresentazione del campo elettrostatico \mathbf{E} mediante linee di forza; tubo di forza; flusso del campo elettrostatico; teorema di Gauss; teorema di Gauss e linee di forza; derivazione del campo elettrico dal teorema di Gauss in situazioni di simmetria; discontinuità di \mathbf{E} attraverso una superficie carica.

POTENZIALE ELETTRICO: spostamento di una carica in un campo elettrostatico; forze elettrostatiche conservative; energia potenziale elettrostatico; potenziale elettrostatico; superfici equipotenziali; derivazione del campo elettrico dal potenziale; proprietà del gradiente (definizione intrinseca); valutazione approssimata del potenziale.

FORMULAZIONE DIFFERENZIALE DELL'ELETTROSTATICA: proprietà integrali del campo elettrostatico; teorema di Gauss in forma differenziale; divergenza di un campo vettoriale; trasformazione di un integrale di superficie (flusso) in un integrale di volume: teorema della divergenza; valutazione della divergenza in coordinate cartesiane; proprietà della circuitazione del campo elettrostatico in termini differenziali; rotazionale di un campo vettoriale; trasformazione dell'integrale di circuitazione in un integrale di flusso: teorema di Stokes; calcolo delle componenti cartesiane del rotazionale; uso formale degli operatori differenziali; proprietà differenziali del campo elettrostatico; equazioni di Poisson e di Laplace per il potenziale elettrostatico; alcune proprietà delle funzioni armoniche; equilibrio nel campo elettrostatico.

CORPI CONDUTTORI NEL CAMPO ELETTRICO: conduttori in equilibrio in un campo elettrostatico; potenziale dei conduttori in equilibrio; densità di carica sulla superficie di un conduttore; forza sulle cariche in superficie ad un conduttore: pressione elettrostatica; effetto delle punte; problema fondamentale dell'elettrostatica; schermo elettrostatico: campo elettrostatico e potenziale all'interno di una cavità in un conduttore; cariche introdotte nella cavità di un conduttore; la "terra" come conduttore a potenziale nullo; metodo delle immagini: carica puntiforme a distanza h da un piano conduttore illimitato.

CAPACITÀ ELETTROSTATICA: capacità elettrostatica di un conduttore isolato; unità di misura per la capacità; coefficienti di capacità ed induzione per un sistema di conduttori; condensatori; capacità relativa; calcolo della capacità di condensatori che presentano particolare simmetria; connessione di più condensatori in serie o in parallelo.

ENERGIA NEL CAMPO ELETTROSTATICO: energia potenziale di un sistema di cariche; energia di un sistema di conduttori carichi in equilibrio; energia immagazzinata in un condensatore; localizzazione dell'energia nel campo elettrico; energia di una carica puntiforme, raggio classico dell'elettrone.

POTENZIALE PRODOTTO DA DISTRIBUZIONI DI CARICA: SVILUPPO IN MULTIPOLI: corpi isolanti in un campo elettrico; dipolo elettrico; potenziale di un dipolo; campo generato da un dipolo; azioni di un campo elettrostatico uniforme su un dipolo; energia di un dipolo in un campo elettrostatico; forza di trascinamento su un dipolo; sviluppo del potenziale in multipoli (cenni); dipolo equivalente ad una distribuzione a carica nulla.

DIELETTICI: corpi isolanti nel campo elettrico; densità di polarizzazione; campo e potenziale prodotti dalla polarizzazione; polarizzazione uniforme; lastra dielettrica polarizzata; campo esterno; cariche superficiali equivalenti; campo elettrico all'interno del dielettrico; polarizzazione non uniforme; polarizzazione indotta dal campo elettrico; molecole apolari; polarizzabilità atomica; polarizzazione con molecole polari (cenni); relazione tra il campo \mathbf{E}_0 che induce il momento di dipolo equivalente ed il campo medio interno al dielettrico (\mathbf{E}_{INT}); suscettività dielettrica; dielet-

trici lineari; equazioni fondamentali dell'elettrostatica in presenza di dielettrici; vettore spostamento di Maxwell; campo \mathbf{D} nei dielettrici lineari ed omogenei; rifrazione delle linee di \mathbf{E} e di \mathbf{D} ; dielettrico non omogeneo; capacità dei condensatori con dielettrico; densità di energia in un dielettrico; forze tra le armature di un condensatore piano; forza agente sul dielettrico.

CORRENTI ELETTRICHE

CORRENTI ELETTRICHE: intensità e densità di corrente; conservazione della carica elettrica; equazione di continuità; dipendenza della densità di corrente dal campo elettrico; Legge di Ohm; legge di Ohm in forma integrale; connessione di più resistenze in serie ed in parallelo; distribuzione della corrente nei mezzi estesi: geometria delle linee di corrente; resistenza tra due elettrodi in un conduttore esteso; resistenza di conduttori estesi (cenni); tempo di rilassamento di un conduttore omogeneo (cenni); carica e scarica di un condensatore; energia dissipata nel passaggio di corrente elettrica: effetto Joule; bilancio energetico nei processi di carica e scarica di un condensatore.

GENERATORI E FORZA ELETTROMOTRICE: bilancio energetico in un circuito percorso da corrente stazionaria; generatori elettrici; legge di Ohm generalizzata; misura della f.e.m. di un generatore; generatori nei circuiti; analisi di circuiti in regime stazionario; leggi di Kirchhoff.

MAGNETOSTATICA

CAMPO MAGNETICO: azione dei magneti su cariche elettriche in moto: campo magnetico; forza di Lorentz; invarianza relativistica della carica elettrica; moto di cariche elettriche in un campo magnetico uniforme; ciclotrone (cenni); moto elicoidale in un campo magnetico.

CAMPO MAGNETICO E CORRENTI STAZIONARIE: effetto Hall; forze magnetiche sulla corrente elettrica; forza tra correnti parallele; Ampère assoluto; campo magnetico prodotto da correnti rettilinee e parallele; teorema di Ampère; equazioni differenziali del campo magnetico; campo di un solenoide; campo di un solenoide toroidale; legge di Ampère Laplace (cenni); campo prodotto da una spira piana di forma circolare in un punto del suo asse; principio di equivalenza di Ampère; azione di un campo \mathbf{B} su una spira elementare.

Testi consigliati

M.T. Chiaradia-L. Guerriero-G. Selvaggi FISICA II ELETTROSTATICA E CORRENTI

M.T. Chiaradia-L. Guerriero-G. Selvaggi
Adriatica Editrice Bari FISICA II ELETTROMAGNETISMO