

ANNO ACCADEMICO 2013/2014

Programma dell'insegnamento: **FISICA II**

Docente Titolare del corso: **Prof. Nicola Cavallo**

Corso di Laurea : **Corso di laurea triennale in CHIMICA**

Denominazione insegnamento in lingua inglese: **PHYSICS II**

Obiettivi formativi generali (risultati di apprendimento previsti e competenze da acquisire):

Scopo

Il corso si propone di fornire agli studenti i fondamenti della teoria dell'elettrostatica, del magnetismo e dell'ottica. Nell'ambito della prima parte, prendendo come riferimento l'evoluzione storica, si deducono le leggi fondamentali di Coulomb e di Gauss. In seguito si affrontano gli argomenti fondamentali del magnetismo descrivendo le leggi di Biot e Savart e di Ampere. Infine, si trattano i fenomeni ondulatori, l'ottica geometrica, l'ottica interferenziale e diffrattiva.

Obiettivi formativi generali

L'insegnamento di FISICA tratta i fondamenti della Fisica classica ponendo l'accento sulla comprensione dei principi e delle leggi fondamentali e delle correlazioni con alcuni risultati sperimentali. All'interno del corso trovano spazio anche alcuni approfondimenti in tematiche proprie del settore disciplinare oggetto del Corso di Studio.

Gli intenti sono, da un lato, fornire nozioni di base utili allo svolgimento dei corsi di insegnamento tematici e specialistici così come, dall'altro, fornire gli strumenti adeguati per consentire un aggiornamento continuo delle proprie conoscenze dopo la conclusione del percorso di studi.

L'insegnamento comprende una parte di semplici esercitazioni per l'applicazione e la verifica dei concetti acquisiti.

Obiettivi di apprendimento attesi

Si richiede una comprensione dei principi e delle leggi fondamentali nei seguenti argomenti:

- Eletticità
- Magnetismo
- Campi elettromagnetici
- Onde ed Ottica ondulatoria

Competenze da acquisire

Lo studente dovrà essere in grado di utilizzare le conoscenze acquisite per applicare i modelli ed i concetti studiati a semplici problemi scientifici reali dell'elettromagnetismo e dell'ottica ondulatoria.

Programma del Corso:

Elettricità

- **Carica elettrica:** Introduzione ai fenomeni elettromagnetici. carica elettrica. Isolanti e conduttori. Legge di Coulomb. Legge di Coulomb. Quantizzazione della carica. Conservazione della carica.
- **Campi elettrici:** Cariche e interazioni. Concetto e nozione di campo elettrico. Calcolo del campo elettrico. Rappresentazione del campo elettrico tramite linee di forza. Campo elettrico generato da una carica puntiforme, da un dipolo elettrico, da una carica lineare, da un disco carico. Particella carica in un campo elettrico uniforme.
- **Legge di Gauss:** Concetto di flusso di un campo vettoriale, flusso del campo elettrico, legge di Gauss e rapporto con la legge di Coulomb, conduttore carico isolato, situazioni di simmetria per l'applicazione della legge di Gauss (cilindrica, piana e sferica).
- **Potenziale elettrostatico:** Energia potenziale elettrica. Potenziale elettrico. Differenza di potenziale. Relazione tra campo e potenziale elettrico. Superfici equipotenziali. Esempi di Calcolo del potenziale elettrico (carica puntiforme, dipolo elettrico, distribuzione di cariche. Energia potenziale elettrica in presenza di un sistema di cariche puntiformi, Proprietà elettrostatiche di un conduttore carico isolato.
- **Capacità e dielettrici:** Concetto di capacità di un conduttore singolo, calcolo della capacità elettrica, Condensatori e capacità. Condensatori in serie e parallelo. Energia elettrostatica. Proprietà elettrostatiche dei dielettrici. Descrizione molecolare dei dielettrici, dielettrici e legge di Gauss.
- **Corrente elettrica e Resistenza:** Cariche in movimento e concetto di corrente elettrica, densità di corrente, resistenza e legge di Ohm, resistività, legge di Ohm dal punto di vista microscopico, resistenze in serie e parallelo, concetto di potenza per i circuiti elettrici, Modello di Drude per i metalli. Conduzione nei semiconduttori e nei superconduttori.
- **Circuiti in corrente continua:** Forza elettromotrice e resistenza interna di una batteria. Energia elettrica e potenza. Calcolo della corrente nel circuito elementare, differenza di potenziale, circuiti a singola e più maglie, Leggi di Kirchhoff. Circuiti RC. Amperometri e voltmetri.

Magnetismo

- **Campi magnetici:** Campo magnetico, definizione del vettore induzione magnetica B . Campi elettrici e magnetici incrociati. Moto circolare di una carica elettrica. Forza magnetica agente sulle correnti. Momento agente su una spira e un dipolo percorsi da corrente.
- **Campi magnetici generati da correnti:** campo magnetico generato da una corrente. Legge di Biot e Savart. Legge di Ampere. e sue applicazioni. Forza agente tra conduttori percorsi da corrente. Flusso magnetico e legge di Gauss per i campi magnetici. Corrente di spostamento e modifica della legge di Ampere.
- **Induzione elettromagnetica:** Legge di induzione elettromagnetica. Legge di Lenz. Forza elettromotrice di movimento. Concetto di

induttanza, induttori. Generatori e alternatori. Campi elettrici indotti. Forza elettromotrice autoindotta e induttanza. Circuiti LR. Energia nei circuiti LR. Mutua induttanza. Trasformatori.

- **Proprietà magnetiche della materia:** Correnti atomiche e magnetizzazione. Diamagnetismo, paramagnetismo e ferromagnetismo. Intensità del campo magnetico, Campo magnetico terrestre.
- **Oscillazioni elettromagnetiche e correnti alternate:** Oscillazioni nei circuiti LC. Circuiti RLC serie. Circuiti puramente resistivi, capacitivi e induttivi. Circuiti RLC serie con forza elettromotrice alternata. Potenze in un circuiti RLC con forza elettromotrice alternata.
- **Onde elettromagnetiche:** trattazione qualitativa della propagazione di un'onda e.m. Equazioni di Maxwell. Equazione d'onda per E e B.

Ottica

- **Ottica geometrica:** Il caso della luce. Sorgente puntiforme, raggio luminoso fronte d'onda. L'ottica geometrica come approssimazione (concetti di fronte d'onda, raggio luminoso e sorgente estesa). Leggi fondamentali dell'ottica. Miraggi.
- **Ottica interferenziale:** La luce come fenomeno ondulatorio. Principio di Huygens (propagazione, riflessione, rifrazione, lunghezza d'onda, indice di rifrazione). Diffrazione, Esperimento di Young. Coerenza. Doppia fenditura. Interferenza su pellicole sottili. Interferometro di Michelson.
- **Ottica diffrattiva:** La luce come fenomeno ondulatorio. Diffrazione. Fenditura singola, circolare e doppia. Reticolo di diffrazione. Potere risolvante di un reticolo. Diffrazione dei raggi X.

Testi di riferimento:

David Halliday, Robert Resnick e Jearl Walker

- Fondamenti di Fisica: Elettrologia, Magnetismo, Ottica (SESTA EDIZIONE)

Casa Editrice Ambrosiana

Propedeuticità consigliate: FISICA I

Esame integrato

☐ SI

☐ NO

Modalità d'esame

☐ Prova scritta

☐ Prova orale

☐ Prova scritta e

orale