



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'AQUILA

CORSI DI INGEGNERIA

A.A. 2018/2019

Fisica generale II (canale B) (I3D)
- Ciattoni Alessandro - Marini Andrea -

(Aggiornato il 27-09-2018)

Contenuti del corso (abstract del programma):

Il contenuto del corso riguarderà i seguenti argomenti: Elettrostatica: Legge di Coulomb e campo elettrico, Legge di Gauss, Potenziale elettrico, Conduttori, capacità e dielettrici. Correnti e magnetismo: Corrente e resistenza, Circuiti in corrente continua, Il campo magnetico, Campo magnetico e correnti, Campi magnetici nella materia. Campi dipendenti dal tempo e onde: L'induzione elettromagnetica, Autoinduzione e Mutua induzione, Circuiti con corrente transiente, Equazione di Maxwell, Onde elettromagnetiche.

Programma esteso:

Legge di Coulomb e campo elettrico. Linee di forza. Campo elettrico di un dipolo. Il potenziale elettrico, definizione, relazione con l'energia potenziale elettrostatica e calcolo del potenziale del campo generato da una carica puntiforme e da distribuzioni di cariche. Energia potenziale elettrostatica di un sistema di cariche. Azione del campo elettrico su di un dipolo elettrico. La legge di Gauss. Applicazione della legge di Gauss al calcolo del campo elettrostatico nel caso di distribuzioni a simmetria sferica. Applicazione della legge di Gauss al calcolo del campo elettrostatico nel caso di distribuzioni a simmetria cilindrica. Applicazione della legge di Gauss al calcolo del campo elettrostatico nel caso di distribuzioni a simmetria piana (piano infinito). Conduttori e campi elettrostatici. La legge di Gauss in forma differenziale ed il teorema della divergenza. La circuitazione del campo elettrostatico in forma integrale e locale. Campo conservativo. Sistema di due conduttori sferici concentrici. Capacità. Condensatori in serie e parallelo. Espressione della capacità equivalente e dimostrazione. Energia elettrostatica immagazzinata in un condensatore. Densità di energia elettrostatica. Elettrostatica in mezzi dielettrici: polarizzazione per deformazione e per orientamento. Vettore di polarizzazione. Condensatori con dielettrici. Costante dielettrica relativa. Modello classico della conduzione elettrica in un conduttore solido: definizione di velocità di deriva, del vettore densità di corrente. La legge di Ohm in forma macroscopica e microscopica: resistenza e resistività. Resistori in serie e parallelo: Espressione della resistenza equivalente e dimostrazione. Prima e seconda legge di Kirchhoff. Effetto Joule. Potenza trasferita da un generatore ad un carico resistivo. Carica di un condensatore. Considerazioni energetiche sul lavoro fatto dal generatore e sull'energia spesa. Scarica di un condensatore e bilancio energetico. La forza di Lorentz e la sua azione su una carica in moto. Moto elicoidale delle cariche. Forza magnetica su un conduttore percorso da corrente. La seconda legge di Laplace. Spira percorsa da corrente in un campo magnetico. Momento di dipolo magnetico. Analogia con il dipolo elettrico. Effetto Hall. La prima legge di Laplace e legge di Biot-Savart. Campo magnetico generato da una spira circolare lungo il suo asse. Campo magnetico

lungo l'asse di un solenoide rettilineo percorso da una corrente continua. Approssimazione per un solenoide infinito. Azione tra fili paralleli percorsi da corrente. Legge di Ampere in forma integrale e locale. Calcolo del campo magnetico per un solenoide rettilineo e per un solenoide toroidale. Proprietà magnetiche della materia. Permeabilità magnetica e suscettività magnetica. Il vettore campo magnetico H e il vettore magnetizzazione M . Sostanze dia-, para- e ferro-magnetiche. Legge di Gauss per il campo magnetico. La legge di Faraday-Neumann-Lenz. Autoinduzione. Induttanza. Calcolo del coefficiente di autoinduzione di un solenoide rettilineo indefinito e di un solenoide toroidale di sezione rettangolare. Circuito RL: determinazione delle equazioni per le correnti e considerazioni energetiche. Energia magnetica immagazzinata in un induttore basata sull'analisi energetica del circuito RL. Densità di energia magnetica. La corrente di spostamento e la legge di Ampère-Maxwell. Le equazioni di Maxwell in forma integrale e locale. Onde elettromagnetiche piane. Energia di un'onda elettromagnetica. Il vettore di Poynting. Oscillazioni elettriche. Circuito L-C. Circuito R-L-C in serie. Corrente alternata. Risonanza nel circuito RLC serie.

Modalità d'esame:

L'esame consiste in una prova scritta e in una prova orale che si può sostenere una volta superata la prova scritta. Durante il corso vengono proposte 3 prove parziali che, se superate, consentono di ottenere l'esonero dalla prova scritta.

Risultati d'apprendimento previsti:

Lo studente dovrà acquisire la conoscenza dei principali argomenti dell'elettromagnetismo. Dovrà dimostrare una buona comprensione degli stessi attraverso la risoluzione di problemi e la discussione in termini quantitativi degli argomenti proposti.

Link al materiale didattico:

<https://moodle.univaq.it/enrol/index.php?id=22>

Testi di riferimento:

Mencuccini C., Silvestrini V. - Elettromagnetismo. Ottica, Liguori
ISBN:882071633X