UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2018/2019
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2018/2019
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA MECCANICA
INSEGNAMENTO	FISICA II
TIPO DI ATTIVITA'	A
AMBITO	50293-Fisica e chimica
CODICE INSEGNAMENTO	07870
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	FIS/01
DOCENTE RESPONSABILE	NAPOLI ANNA Professore Associato Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	54
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	1
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	**NAPOLI ANNA** Lunedì 15:00 16:30 Dipartimento di Fisica e Chimica, stanza 122, Via Archirafi 36 Venerdì 14:30 16:00 Dipartimento di Fisica e Chimica, stanza 122, Via Archirafi 36

DOCENTE: Prof.ssa ANNA NAPOLI

PREREQUISITI	Conoscenza dei concetti fondamentali di Fisica I e di Analisi Matematica.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacita' di comprensione Lo studente avra' appreso come costruire un modello fisico per la descrizione dei fenomeni in cui sono coinvolte forze elettriche e magnetiche. In particolare, al termine del Corso lo studente avra' conoscenza delle problematiche riguardanti l'elettrostatica: concetto di carica, campo elettrico, potenziale elettrostatico, legge di Coulomb, teorema di Gauss, energia del campo elettrostatico, dipolo elettrico, condensatori e dielettrici; avra' compreso l'importanza delle leggi di Kirchhoff per lo studio dei circuiti elettrici; avra' inoltre conoscenza delle problematiche riguardanti il magnetismo: campo magnetico, forza di Lorentz, teorema della circuitazione di Ampere, legge di Biot-Savart, induzione elettromagnetica (legge di Faraday-Lenz), energia di un campo magnetico. Lo studente avra' infine compreso l'importanza delle equazioni di Maxwell come strumento essenziale per la descrizione e la quantificazione di ogni fenomeno elettrico e/o magnetico osservabile in fisica classica. In particolare, attraverso lo studio delle onde elettromagnetiche e della loro equazione, direttamente ottenuta da quelle di Maxwell, lo studente avra' compreso la natura elettromagnetica della luce. Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Lo studente avra' acquisito la capacita' di individuare le simmetrie in un problema fisico, di schematizzare i fenomeni elettromagnetici per una loro descrizione quantitativa e di descrivere un fenomeno elettromagnetico tramite le equazioni di Maxwell; sapra' individuare le variabili e le incognite necessarie alla costruzione di un modello fisico; avra' inoltre affinato le capacita' di utilizzo delle leggi dell'elettromagnetismo con applicazioni a situazioni concrete; sapra risolvere semplici problemi, riguardanti fenomeni elettrici e magnetici, utilizzando argomenti di simmetria, il principio di sovrapposizione ed i principi di conservazione; sara' in grado di utilizzare le equazioni di Maxwell per la formulazione e la risoluzione di problemi relativi a fenomeni elettromagnetici; sapra' infine studiare semplici circuiti in corrente continua. Autonomia di giudizio Lo studente sara' in grado di stabilire se in un dato problema va utilizzato un approccio "dinamico" (analisi del sistema in termini di forze elettriche e magnetiche) o, diversamente, un approccio "energetico" (analisi del sistema attraverso l'applicazione del principio di conservazione dell'energia), valutando come possano essere applicate le leggi espresse dalle equazioni di Maxwell; lo studente sapra' quindi comprendere i risultati ottenuti in un problema di elettromagnetismo, cercando di ricondurre i sistemi analizzati a casi concreti. Abilita' comunicative Lo studente acquisira' la capacita' di comunicare ed esprimere problematiche riguardanti l'oggetto del corso. Sara' in grado di sostenere conversazioni su argomenti di Elettromagnetismo, riferendosi ai principi e alle leggi su cui esso si fonda e facendo considerazioni qualitative su specifici problemi; ad esempio, in una discussione su due spire in moto l'una rispetto all'altra, sapra' indicare quali forze sono presenti, l'origine di tali forze e il loro effetto su ciascuna spira. Capacita' d'apprendimento Lo studente avra' acquisito e affinato le capacita' di consultare libri e riviste scientifiche. Cio' gli consentira' di comprendere meglio gli argomenti affrontati durante il corso, trovando applicazioni concrete delle leggi e dei principî studiati in Elettromagnetismo. Questo permettera' allo studente di proseguire gli studi ingegneristici con maggiore indipendenza intellettuale ed accresciute capacita' nell'operare valutazioni e nel prendere decisioni.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	La verifica finale consiste in una prova scritta e una prova orale che lo studente potra' sostenere nel caso in cui ottenga una valutazione sufficiente nella prova scritta. La prova scritta, della durata di tre ore, prevede la risoluzione di due/tre problemi riguardanti l'elettrostatica e l'elettromagnetismo. La prova scritta ha lo scopo di verificare sia il grado di conoscenza delle leggi fisiche oggetto dell'insegnamento che la capacita' del candidato di applicare tali leggi a situazioni fisiche nuove. Inoltre la prova scritta ha come obiettivo quello di indagare sulla abilita' del candidato di analizzare un fenomeno fisico e di sviluppare una strategia di calcolo adottando strumenti matematici appropriati al fine di ottenere risultati quantitativi. La prova orale consiste invece di un esame/ colloquio riguardante la discussione delle leggi fisiche studiate e il loro utilizzo nella risoluzione di problemi semplici posti al candidato. La prova orale, oltre che verificare le conoscenze acquisite, permette di valutare se il candidato possiede un'adeguata proprieta' di linguaggio scientifico ed una capacita' di esposizione chiara e sintetica. La valutazione complessiva sara' formulata sulla base dei seguenti criteri. La prova finale sara' giudicata - Insufficiente (esame non superato) se il candidato dimostra di non aver acquisito una conoscenza accettabile dei contenuti del corso;

	- Sufficiente (voto 18-20) se il candidato dimostra di possedere sufficiente conoscenza dei contenuti del corso ma scarsa capacita' di esposizione dei concetti e di applicazione dei metodi introdotti nel corso; - Soddisfacente (voto 21-23) se il candidato dimostra di possedere sufficiente conoscenza dei contenuti e sufficiente capacita' di esposizione dei concetti e di applicazione dei metodi; - Buona (voto 24-26) se il candidato dimostra di possedere buona conoscenza dei contenuti del corso, sufficiente capacita' di esposizione dei concetti e sufficiente capacita' di applicazione dei metodi; - Molto buona (voto 27-29) se il candidato dimostra di possedere buona conoscenza dei contenuti, buona capacita' di esposizione e discreta capacita' di applicazione dei metodi; - Eccellente (voto 30-30 e lode) se il candidato dimostra di possedere ottima conoscenza dei contenuti, ottima capacita' di esposizione e capacita' di applicare autonomamente i metodi appresi
OBIETTIVI FORMATIVI	OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO 1 Obiettivi formativi del modulo sono lo studio dei fenomeni in cui sono presenti forze elettriche e forze magnetiche dovute a correnti stazionarie, la costruzione di un adeguato modello fisico e la capacita' di applicare le leggi di Coulomb, di Gauss e di Ampere a casi specifici. L'utilizzo dei principi di conservazione, delle leggi dell'elettrostatica e della legge di Ampere rappresenta un obiettivo fondamentale non soltanto per capire il significato di carica, di campo elettrico, di corrente elettrica e di campo magnetico, ma anche per comprendere il ruolo svolto da queste grandezze nel funzionamento del mondo reale. Verra' inoltre introdotto il concetto di potenziale elettrostatico, con l'obiettivo di fornire allo studente uno strumento concettuale essenziale per la descrizione di un sistema elettrostatico in termini di variazioni di energia. Lo studente imparera' ad affrontare situazioni fisiche in cui siano presenti cariche ferme o correnti stazionarie, a descrivere qualitativamente che cosa sta accadendo nel sistema considerato, a scegliere il modo corretto per analizzare quantitativamente la dinamica del sistema attraverso l'applicazione di leggi e principi e a risolvere, infine, le equazioni per trovare la soluzione matematica del problema posto. A questo seguira' un confronto tra l'aspetto fisico del problema e la descrizione matematica ottenuta. OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO 2 Obiettivi formativi del modulo sono lo studio e la comprensione dei fenomeni e delle leggi connesse a campi elettrici e magnetici variabili nel tempo. Attraverso lo studio dell'induzione elettromagnetica (legge di Faraday-Lenz) e delle correnti di spostamento (legge dell'induzione di Maxwell) lo studente sapra' trattare sistemi in cui sono presenti campi variabili nel tempo e nello spazio, comprendendo la natura elettromagnetica della luce e imparando a descrivere qualitativamente i fenomeni presenti in un dato sistema. Infine, scegliendo gli strumenti opportuni per analizzare quantitativamente la dinamica del sistema sara' in grado di risolvere le equazioni per ottenere la soluzione matematica del problema posto. Il confronto tra l'aspetto fisico del problema, discusso qualitativamente, e la descrizione matematica ottenuta permettera' allo studente di avere una comprensione completa del fenomeno considerato.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali ed esercitazioni in aula
TESTI CONSIGLIATI	-P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, Elementi di Fisica, Elettromagnetismo-onde, Casa Ed. Edises, II edizione -Halliday, Resnick, Krane, Fisica 2, casa editrice Ambrosiana -R.A. Serway, R.J. Beichner, Fisica per Scienze ed Ingegneria, vol II, EdiSES

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
18	Modulo 1 Carica elettrica. Legge di Coulomb. Principio di conservazione della carica. Il campo elettrico. Linee di forza e loro significato. Campo generato da una singola carica puntiforme. Campo elettrico generato da un dipolo elettrico. Campo elettrico generato da distribuzioni di cariche discrete e continue. Dipolo elettrico in un campo elettrico: momento torcente sul dipolo ed energia potenziale del dipolo all'interno del campo. Grandezze vettoriali e concetto di flusso attraverso una superficie. Flusso del campo elettrico e legge di Gauss. Relazione tra legge di Gauss e legge di Coulomb. Legge di Gauss in condizioni di simmetria sferica, cilindrica e piana. Energia potenziale elettrica di un sistema di cariche. Il potenziale elettrico: definizione e significato fisico. Superfici equipotenziali. Potenziale dovuto a una carica puntiforme. Potenziale dovuto a un sistema di cariche. Potenziale dovuto a una distribuzione continua di carica. Calcolo del campo elettrico dato il potenziale. Energia potenziale elettrica dato il potenziale: il caso di un sistema di cariche. Proprieta' dei conduttori in condizioni di equilibrio. Capacita' elettrica. Il condensatore. Condensatori in serie e in parallelo. Energia immagazzinata in un condensatore piano. Energia elettrostatica: densita' di energia elettrica. Definizione di dielettrico e sue caratteristiche. Condensatori con dielettrico. La legge di Gauss il presenza di un dielettrico. Corrente elettrica. Densita' di corrente e velocita' di deriva: l'aspetto microscopico. Resistivita' e resistenza elettrica. Conducibilita' elettrica: relazione tra campo elettrico e densita' di corrente prodotta. Legge di Ohm. Potenza nei circuiti elettrici. Forza elettromotrice. Resistenze in serie e resistenze in parallelo. Leggi di Kirchhoff. Circuiti in corrente continua. Carica e scarica di un condensatore.
18	Modulo 2: Definizione di campo magnetico: legge di Lorentz. Linee di campo magnetico. Forza magnetica agente su un conduttore percorso da corrente. Momento torcente su una spira percorsa da corrente. Momento di dipolo magnetico. Campi magnetici generati da corrente.Legge di Biot-Savart. Forza tra fili percorsi da corrente. Legge di Ampere. Legge di Faraday e legge di Lenz. Induzione elettromagnetica e bilanci energetici. Flusso di campo magnetico e induttanza. Autoinduzione. Circuiti RL. Energia immagazzinata in un campo magnetico. Mutua induttanza. Legge di Gauss per il magnetismo. Corrente di spostamento: legge di Ampere-Maxwell. Le equazioni di Maxwell. La luce come fenomeno ondulatorio. Onde elettromagnetiche e loro equazione ottenuta a partire dalle equazioni di Maxwell. Energia trasportata da un'onda elettromagnetica e vettore di Poynting. Pressione di radiazione.

ORE	Esercitazioni
10	Calcolo del campo elettrico e del potenziale prodotto da assegnate distribuzioni di cariche discrete e continue. Calcolo di Campo elettrico e potenziale in presenza di conduttori e isolanti. Esercizi su condensatori piani, sferici e cilindrici vuoti o riempiti, anche parzialmente, con materiale dielettrico. Esercizi sui circuiti in corrente continua. Applicazioni della legge di Ohm e delle leggi di Kirchhoff. Bilancio di potenze in circuiti elettrici. Studio del circuito RC in varie condizioni.
8	Campi magnetici generati da correnti nel vuoto. Forze elettromotrici indotte da campi magnetici. Circuiti con parti mobili in presenza di campi magnetici. Auto e mutua induzione