



Principali informazioni sull'insegnamento	
Denominazione dell'insegnamento	FISICA 2
Corso di studio	<i>Corso di laurea in Matematica (L-35)</i>
Anno di corso	<i>Secondo</i>
Crediti formativi universitari (CFU) / European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS):	: 9
SSD	<i>FIS 01</i>
Lingua di erogazione	<i>Italiano</i>
Periodo di erogazione	<i>Secondo semestre</i>
Obbligo di frequenza	<i>no</i>

Docente	
Nome e cognome	Tommaso Maggipinto
Indirizzo mail	tommaso.maggipinto@uniba.it
Telefono	0805442369
Sede	Dipartimento Interateno di Fisica – Università di Bari
Sede virtuale (Codice MS TEAMS)	i1a4g8g
Ricevimento (giorni, orari e modalità)	Contattare via email per appuntamento (sia in presenza che on line)

Syllabus	
Obiettivi formativi	L'insegnamento ha l'obiettivo di far acquisire conoscenza di base dell'elettromagnetismo classico
Prerequisiti	<i>Calcolo differenziale e integrale. Studio di funzione. Elementi di meccanica del punto materiale.</i>
Contenuti di insegnamento (Programma)	<p>GENERALITÀ SULLE AZIONI ELETTRICHE: forze elettriche; elettricità positiva e negativa; definizione di carica elettrica; legge di Coulomb; principio di sovrapposizione.</p> <p>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 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 E attraverso una superficie carica.</p> <p>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).</p> <p>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.</p> <p>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:</p>



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.

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; dipolo equivalente ad una distribuzione a carica nulla.

DIELETTRICI: 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; relazione tra il campo E_0 che induce il momento di dipolo equivalente ed il campo medio interno al dielettrico (E_{INT}); suscettività dielettrica; dielettrici lineari; equazioni fondamentali dell'elettrostatica in presenza di dielettrici; vettore spostamento di Maxwell; campo D nei dielettrici lineari ed omogenei; rifrazione delle linee di E e di 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: 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; 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.

CAMPO MAGNETICO: azione dei magneti su cariche elettriche in moto: campo magnetico; forza di Lorentz; moto di cariche elettriche in un campo magnetico uniforme; 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; campo prodotto da una spira piana di forma circolare in un punto del suo asse; principio di equivalenza di Ampère; azione di un campo B su una spira elementare.

CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI VARIABILI NEL TEMPO: Induzione elettromagnetica. Legge di Faraday-Lenz. Interpretazione fisica del fenomeno dell'induzione elettromagnetica. Forma locale della legge di Faraday-Lenz. Corrente di spostamento. Legge di Ampere-Maxwell. Equazioni di Maxwell.



Testi di riferimento	Mazzoldi, Nigro, Voci – FISICA, Elettromagnetismo e Onde C. Mencuccini – V. Silvestrini FISICA – Elettromagnetismo e Ottica M.T. Chiaradia – L. Guerriero – G. Selvaggi FISICA II ELETTROSTATICA E CORRENTI M.T. Chiaradia – L. Guerriero– G. Selvaggi FISICA II ELETTROMAGNETISMO
Note ai testi di riferimento	Appunti delle lezioni

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
72	48	24	
CFU/ETCS			
9	6	3	

Metodi didattici	<i>Lezioni frontali ed esercitazioni</i>

Risultati di apprendimento previsti	
Conoscenza e capacità di comprensione	<ul style="list-style-type: none">• Acquisizione delle basi teoriche e sperimentali dell'elettromagnetismo classico e comprensione critica dei suoi aspetti più importanti. Allo sviluppo di tali conoscenze concorrono attività formative di base e caratterizzanti nel settore di Fisica Generale. La verifica di tali conoscenze avviene attraverso prove orali di esame• Comprensione di come le leggi della Fisica vengono verificate mediante esempi ed esperimenti celebri• Comprensione del metodo scientifico, della natura e delle modalità della ricerca in Fisica. Tale comprensione è acquisita ponendo particolare accento alla natura sperimentale della disciplina, alla modellistica e ai processi di costruzione delle teorie fisiche
Conoscenza e capacità di comprensione applicate	<ul style="list-style-type: none">• Capacità di impostare e risolvere problemi relativi all'elettromagnetismo classico (Elettrostatica, Circuiti, Magnetismo)• Capacità di identificare elementi essenziali di un fenomeno, in termini di ordine di grandezza e di livello di approssimazione necessario
Competenze trasversali	<ul style="list-style-type: none">• <i>Autonomia di giudizio</i>• Sviluppo di un corretto senso critico per discernere gli aspetti significativi da quelli marginali, per valutare le cause e gli effetti, la correttezza delle assunzioni e delle approssimazioni adottate• Sviluppo di capacità di analisi indirizzate all'individuazione di incongruenze e possibili fonti di errore• Capacità di riconoscere la varietà e il fascino delle scoperte e delle teorie della Fisica• Capacità di valutare la struttura logica nella presentazione (formale o informale, scritta o orale) di argomenti di fisica. Tale capacità, in quanto prima di tutto capacità di autovalutazione, è richiesta nelle varie prove che lo studente deve superare. Essa viene anche esercitata nei confronti del docente nelle fasi di valutazione degli insegnamenti <p><i>Abilità comunicative</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Acquisizione di competenza nella comunicazione in lingua italiana, nel complesso delle prove orali e scritte

Valutazione	
--------------------	--



Modalità di verifica dell'apprendimento	<p>Il voto finale è valutato dalla Commissione in base all'esito della prova scritta e della prova orale.</p> <p>La prova scritta si intende superata quando lo studente ha raggiunto un giudizio almeno sufficiente.</p> <p>Nel caso viene superata la prova scritta, la prova orale può essere sostenuta in un qualunque appello previsto nella sessione di riferimento senza sostenere ulteriori prove scritte. Nel caso la prova orale non venga superata, allora sarà necessario sostenere di nuovo la prova scritta nell'appello scelto</p>
Criteri di valutazione	<p>La prova scritta costituisce una prova d'accesso all'orale e tende a verificare la capacità di risolvere problemi collegati agli argomenti del corso. Nella prova orale sono valutate le capacità di spiegare gli argomenti ad altre persone, collegare diversi parti del programma, utilizzare il linguaggio scientifico introdotto nel corso e il formalismo matematico in maniera adeguata al livello del corso.</p>
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	<p>Il voto finale è attribuito in trentesimi. L'esame si intende superato quando il voto è maggiore o uguale a 18. È prevista l'assegnazione del massimo dei voti con lode (30 e lode). La lode viene attribuita quando lo studente abbia dimostrato piena padronanza della materia.</p>
Altro	