

Principali informazioni sull'insegnamento	
Denominazione dell'insegnamento	FISICA GENERALE II mod B
Corso di studio	(L-30) Fisica
Anno di corso	2023-24
Crediti formativi universitari (CFU)	7
SSD	FIS/01
Lingua di erogazione	Italiana
Periodo di erogazione	Marzo-Giugno (II semestre) – II anno
Obbligo di frequenza	No

Docente	
Nome e cognome	Roberto Bellotti, Milena D'Angelo, Antonio Palazzo
Indirizzo mail	roberto.bellotti@uniba.it, milena.dangelo@uniba.it, palazzo@ba.infn.it
Telefono	080 544 3217
Sede	Dipartimento Interateneo di Fisica
Sede virtuale (Codice Microsoft Teams)	Teams Class: I0hrd50
Ricevimento (giorni, orari e modalità)	Previo appuntamento (da fissare per telefono o via email) con i docenti del corso.

Syllabus	
Obiettivi formativi	L'insegnamento ha l'obiettivo di far acquisire conoscenze di base relative alle onde elettromagnetiche e all'ottica.
Prerequisiti	Comprensione del testo, nozioni di geometria, algebra e trigonometria elementare. Calcolo differenziale ed integrale di funzioni ad una variabile. Equazioni differenziali del primo e del secondo ordine. Grandezze scalari e vettoriali. Leggi di Newton ed equazioni del moto. Energia e potenza.
Contenuti di insegnamento (Programma)	<p>1) Onde elettromagnetiche (cap. 12 escluso 12.7; in aggiunta dimostrazione equazione ellisse di polarizzazione dimostrata a lezione) Onde e.m. piane. Onde piane armoniche. Propagazione di un'onda e.m. piana in un dielettrico trasparente non dispersivo. Indice di rifrazione. Derivazione della equazione delle onde generale dalle equazioni di Maxwell. Onde e.m. sferiche. Polarizzazione delle onde e.m. piane (con dimostrazione equazione ellisse di polarizzazione). Energia di un'onda e.m. piana. Vettore di Poynting. Conservazione dell'energia elettromagnetica. Teorema di Poynting. Quantità di moto di un'onda e.m. piana. Pressione di radiazione. Radiazione e.m. prodotta da un dipolo elettrico oscillante. Cenni sull'irraggiamento di una carica accelerata. Formula di Larmor. Pacchetti d'onda. Velocità di gruppo. Spettro delle onde e.m. Risoluzione ragionata di problemi vari.</p> <p>2) Riflessione e rifrazione delle onde (cap. 13 fino a par. 13.6) Principio di Huygen-Fresnel. Leggi della riflessione e della rifrazione, legge di Snell, angolo limite e riflessione totale, dispersione. Intensità delle onde e.m. riflesse e rifratte: formule di Fresnel, coefficienti di riflessione nel piano p e nel piano s (incidenza qualunque, incidenza normale), relazioni di Stokes, intensità riflessa nel caso generale (polarizzazione rettilinea, ellittica, circolare, e onda non polarizzata), angolo di Brewster e polarizzazione per riflessione, grado di polarizzazione. Propagazione di un'onda piana e.m. in un mezzo anisotropo, birifrangenza. Applicazioni della birifrangenza: cristalli dicroici, polarizzatori e analizzatori, legge di Malus, lamine di ritardo (lamina quarto d'onda e mezz'onda). Risoluzione ragionata di problemi vari.</p> <p>3) Interferenza (cap. 15, fino al par. 15.4) Somma di onde, fenomeni di interferenza, concetto di coerenza. Metodo dei fasori e metodo simbolico. Interferenza prodotta da due sorgenti di onde sferiche: interferenza costruttiva e distruttiva, massimi e minimi di interferenza; interferenza da sorgenti incoerenti. Interferenza di due onde luminose, esperimento di Young, frange di interferenza, passo; interferenza tra onde polarizzate; cammino ottico; osservazione delle frange di interferenza nel piano focale di una lente. Interferenza prodotta da N sorgenti di onde coerenti:</p>



	<p>intensità risultante, massimi principali e minimi, larghezza angolare dei massimi principali. Interferenza della luce su lamine sottili, cuneo sottile, anelli di Newton. Risoluzione ragionata di problemi vari.</p> <p>4) Diffrazione (cap. 16, fino al par. 16.5 + par. 16.10) Cenni sui fenomeni di diffrazione di Fraunhofer e di Fresnel. Diffrazione di Fraunhofer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diffrazione da fenditura rettilinea: distribuzione dell'intensità, minimi, larghezza del massimo centrale (angolare e spaziale), intensità dei massimi secondari. - Diffrazione da un foro circolare: primo minimo di diffrazione, larghezza angolare del massimo centrale. Cenni alla diffrazione da un disco opaco. - Cenni al limite di risoluzione delle lenti. - Reticolo di diffrazione: distribuzione dell'intensità, massimi principali, larghezza angolare del massimo, intensità dei massimi principali. <p>Diffrazione dei raggi X. Risoluzione ragionata di problemi vari.</p> <p>5) Ottica geometrica (cap. 14, fino a par. 14.5 - escluse lenti spesse) Leggi della riflessione e della rifrazione. Definizioni e convenzioni: oggetto reale e virtuale, immagine reale e virtuale, punti coniugati, raggi parassiali, specchi, diottri, asse ottico; convenzioni sui segni. Specchi: specchio concavo e convesso; equazione dello specchio sferico; fuoco, distanza focale e piano focale di uno specchio sferico; tracciamento dei raggi; immagini reali e virtuali; ingrandimento trasversale. Specchio piano. Diottri: diottro concavo e convesso; equazione del diottro sferico; fuoco, distanza focale e piano focale di un diottro sferico; tracciamento dei raggi; immagini reali e virtuali; ingrandimento trasversale. Diottro piano. Lenti: lente semplice, lente semplice sottile, equazione della lente sottile; fuoco, distanza focale e piano focale di una lente sottile; equazione dei costruttori di lenti; tracciamento dei raggi; lenti convergenti e divergenti; ingrandimento trasversale. Sistemi diottrici centrati: sistema di due lenti sottili. "Principio" di Fermat. Risoluzione ragionata di problemi vari.</p> <p>6) Proprietà magnetiche della materia (cap. 9 fino a par. 9.5) Osservazioni sperimentali. Magnetizzazione della materia. Permeabilità magnetica, suscettività magnetica. Correnti amperiane e magnetizzazione. Equazioni generali della magnetostatica. Il campo H. Sostanze ferromagnetiche. Ciclo di isteresi</p>
Testi di riferimento	<i>P. Mazzoldi - N. Nigro - C.Voci - (Vol. 2) Elettromagnetismo e Onde, Terza edizione</i>
Note ai testi di riferimento	

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
70	40	30	105
CFU/ETCS			
7	5	2	

Metodi didattici	Lezioni frontali e dialogate, esercitazioni, esperimenti da cattedra.
------------------	---

Risultati di apprendimento previsti	
Conoscenza e capacità di comprensione	L'obiettivo del presente insegnamento è fornire agli studenti le conoscenze di base delle onde elettromagnetiche e dei relativi fenomeni di interferenza e di diffrazione, e le basi dell'ottica geometrica. Comprensione di come le leggi della Fisica vengono verificate mediante esempi ed esperimenti celebri.
Conoscenza e capacità di comprensione applicate	Capacità di impostare e risolvere problemi relativi alle onde elettromagnetiche e all'ottica, fisica e geometrica. Capacità di identificare elementi essenziali di un fenomeno, in termini di ordine di grandezza e di livello di approssimazione necessario.



Competenze trasversali	<p>Autonomia di giudizio</p> <p>Sviluppo del senso critico necessario per discernere gli aspetti significativi da quelli marginali, per valutare la correttezza delle assunzioni e delle approssimazioni adottate.</p> <p>Sviluppo di capacità di analisi indirizzate all'individuazione di incongruenze e possibili fonti di errore, incluso controlli dimensionali.</p> <p>Capacità di riconoscere la varietà e la bellezza delle scoperte dei fenomeni riguardanti le onde elettromagnetiche e l'ottica.</p> <p>Capacità di valutare la struttura logica nella presentazione (formale o informale, scritta o orale) di argomenti di fisica. Tale capacità di autovalutazione è richiesta nelle varie prove che lo studente deve superare.</p> <p>Abilità comunicative</p> <p>Acquisizione di competenza nella comunicazione in lingua italiana, e del rigore necessario per gli argomenti trattati.</p>
------------------------	--

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	
Criteri di valutazione	<p>Il voto finale è valutato dalla Commissione in base all'esito della prova scritta e della prova orale.</p> <p>La prova scritta è superata se:</p> <ul style="list-style-type: none">• Si superano entrambi gli esoneri previsti (generalmente il primo esonero è svolto nella pausa didattica del II semestre, e l'altro subito dopo la fine del corso), oppure• Si supera la prova scritta in uno degli appelli previsti <p>La prova scritta si intende superata quando lo studente ha raggiunto una votazione almeno sufficiente. Nel caso in cui venga superata la prova scritta, la prova orale può essere sostenuta in un qualunque appello previsto durante la stessa sessione (estiva o invernale) di esami. Nel caso in cui la prova orale non venga superata, sarà necessario sostenere di nuovo la prova scritta.</p>
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	<p>La prova scritta costituisce una prova d'accesso all'orale ed è intesa a verificare la capacità di risolvere problemi collegati agli argomenti del corso. Nella prova orale sono valutate le capacità di illustrare gli argomenti, collegare diverse parti del programma, utilizzare il linguaggio scientifico introdotto nel corso e il formalismo matematico in maniera adeguata al livello del corso, saper interpretare fisicamente i risultati matematici.</p>
Altro	