



UNIONE EUROPEA

FONDI
STRUTTURALI
EUROPEI

pon
2014-2020

PER LA SCUOLA - COMPETENZE E AMBIENTI PER L'APPRENDIMENTO-FESR



MIUR

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per la Programmazione
Direzione Generale per interventi in materia di edilizia
scolastica, per la gestione dei fondi strutturali per
l'istruzione e per l'innovazione digitale
Ufficio IV



Sito web: www.liceomarconipr.gov.it

LICEO SCIENTIFICO STATALE "G. MARCONI"

Via della Costituente, 4/a – 43125 PARMA
Tel +39 0521.282043 - Fax +39 0521.231353
C.F.: 80009230345 CUPA: UFNCYE

E-mail: marconi@liceomarconipr.gov.it

Pec: prps030009@pec.istruzione.it



PIANO DI LAVORO di FISICA

Classe V

Liceo Scientifico e Liceo delle Scienze Applicate

Anno scolastico 20../20...

LICEO SCIENTIFICO "G. MARCONI" – PARMA

Liceo Scientifico e Liceo delle Scienze Applicate

Indicazioni Nazionali

Lo studente completerà lo studio dell'elettromagnetismo con l'induzione magnetica e le sue applicazioni, per giungere, privilegiando gli aspetti concettuali, alla sintesi costituita dalle equazioni di Maxwell. Lo studente affronterà anche lo studio delle onde elettromagnetiche, della loro produzione e propagazione, dei loro effetti e delle loro applicazioni nelle varie bande di frequenza.

INDUZIONE ELETTROMAGNETICA

6 settimane	Conoscenze <ul style="list-style-type: none">• Forza elettromotrice indotta• Legge di Faraday-Neumann• Legge di Lenz• Le correnti indotte tra circuiti• Autoinduzione, coefficienti di autoinduzione, l'induttanza• Densità di energia del campo magnetico.
	Abilità <ul style="list-style-type: none">• Descrivere esperimenti che mostrino il fenomeno dell'induzione elettromagnetica• Discutere la legge di Neumann-Lenz• Descrivere, anche formalmente, le relazioni tra Forza di Lorentz e forza elettromotrice indotta• Utilizzare la legge di Lenz per individuare il verso della corrente indotta e interpretare il risultato alla luce della conservazione dell'energia• Calcolare il flusso di un campo magnetico• Calcolare le variazioni di flusso di campo magnetico• Calcolare correnti indotte e forze elettromotrici indotte utilizzando la legge di Faraday-Neumann-Lenz anche in forma differenziale• Derivare l'induttanza di un solenoide• Determinare l'energia associata ad un campo magnetico• Risolvere problemi di applicazione delle formule studiate inclusi quelli che richiedono il calcolo delle forze su conduttori in moto in un campo magnetico.
	Competenze <ul style="list-style-type: none">• Essere in grado di riconoscere il fenomeno dell'induzione in situazioni sperimentali• Essere in grado di esaminare una situazione fisica che veda coinvolto il fenomeno dell'induzione elettromagnetica
	Multimedialità e laboratorio <ul style="list-style-type: none">• Introduzione ai magneti permanenti• Esperimenti di elettromagnetismo• Kit induzione magnetica

CORRENTI ALTERNATE

3 settimane	Conoscenze <ul style="list-style-type: none">• La produzione una di forza elettromotrice alternata• Semplici circuiti in corrente alternata• La trasformazione della forza elettromotrice alternata
	Abilità <ul style="list-style-type: none">• Esaminare, anche formalmente, il principio di funzionamento di un alternatore.• Lavorare con i valori efficaci della forza elettromotrice e dell'intensità di corrente elettrica.• Dedurre la relazione tra forza elettromotrice alternata e corrente elettrica per il circuito resistivo, per quello capacitivo e per quello induttivo.• Esaminare e dedurre il comportamento di semplici circuiti sottoposti a una forza elettromotrice alternata.
	Competenze <ul style="list-style-type: none">• Essere in grado di riconoscere nell'esperienza quotidiana fenomeni che coinvolgono forze elettromotrici e correnti alternate.
	Multimedialità e laboratorio <ul style="list-style-type: none">• Circuiti risonanti RC, RLC

EQUAZIONI DI MAXWELL E ONDE ELETTROMAGNETICHE

6 settimane	Conoscenze <ul style="list-style-type: none">• Relazione tra campi elettrici e magnetici variabili.• Il termine mancante: la corrente di spostamento• Sintesi dell'elettromagnetismo: le equazioni di Maxwell• Onde elettromagnetiche piane e loro proprietà• La polarizzazione delle onde elettromagnetiche• L'energia e l'impulso trasportato da un'onda elettromagnetica• Cenni sulla propagazione della luce nei mezzi isolanti, costante dielettrica e indice di rifrazione• Lo spettro elettromagnetico.• La produzione delle onde elettromagnetiche• Le applicazioni delle onde elettromagnetiche nelle varie bande di frequenza
	Abilità <ul style="list-style-type: none">• Illustrare le equazioni di Maxwell nel vuoto espresse in termini di flusso e di circuitazione• Discutere il concetto di corrente di spostamento e il suo ruolo nel quadro complessivo delle equazioni di Maxwell• Calcolare le grandezze caratteristiche delle onde elettromagnetiche piane• Applicare il concetto di trasporto di energia di un'onda elettromagnetica• Descrivere lo spettro elettromagnetico ordinato in frequenza e in lunghezza d'onda• Illustrare gli effetti e le principali applicazioni delle onde elettromagnetiche in funzione della lunghezza d'onda e della frequenza
	Competenze <ul style="list-style-type: none">• Essere in grado di collegare le equazioni di Maxwell ai fenomeni fondamentali dell'elettricità e del magnetismo e viceversa• Saper riconoscere il ruolo delle onde elettromagnetiche in situazioni reali e in applicazioni tecnologiche
	Multimedialità e laboratorio <ul style="list-style-type: none">• Polarizzazione: Legge di Malus

- Misura della velocità di un'onda elettromagnetica con cioccolato e forno a microonde

Indicazioni Nazionali

Il percorso didattico comprenderà le conoscenze sviluppate nel XX secolo relative al microcosmo e al macrocosmo, accostando le problematiche che storicamente hanno portato ai nuovi concetti di spazio e tempo, massa ed energia. L'insegnante dovrà prestare attenzione a utilizzare un formalismo matematico accessibile agli studenti, ponendo sempre in evidenza i concetti fondanti.

Lo studio della teoria della relatività ristretta di Einstein porterà lo studente a confrontarsi con la simultaneità degli eventi, la dilatazione dei tempi e la contrazione delle lunghezze

RELATIVITÀ RISTRETTA

Conoscenze

- Dalla relatività galileiana alla relatività ristretta.
- I postulati della relatività ristretta.
- Relatività della simultaneità degli eventi.
- Dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze
- Evidenze sperimentali degli effetti relativistici
- Trasformazioni di Lorentz
- Legge di addizione relativistica delle velocità; limite non relativistico: addizione galileiana delle velocità
- Invariante relativistico
- Legge di conservazione della quantità di moto
- Massa ed energia in relatività.

Abilità

7
settimane

- Applicare le relazioni sulla dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze e saper individuare in quali casi si applica il limite non relativistico
- Utilizzare le trasformazioni di Lorentz
- Applicare la legge di addizione relativistica delle velocità
- Risolvere problemi di cinematica e dinamica relativistica
- Illustrare come la relatività abbia rivoluzionato i concetti di spazio, tempo, materia ed energia

Competenze

- Saper mostrare, facendo riferimento a esperimenti specifici, i limiti del paradigma classico di spiegazione e interpretazione dei fenomeni e saper argomentare la necessità di una visione relativistica
- Saper riconoscere il ruolo della relatività in situazioni sperimentali e nelle applicazioni tecnologiche
- Essere in grado di comprendere e argomentare testi divulgativi e di critica scientifica che trattino il tema della relatività

Indicazioni Nazionali

L'affermarsi del modello del quanto di luce potrà essere introdotto attraverso lo studio della radiazione termica e dell'ipotesi di Planck (affrontati anche solo in modo qualitativo), e sarà sviluppato da un lato con lo studio dell'effetto fotoelettrico e della sua interpretazione da parte di Einstein, e dall'altro lato con la discussione delle teorie e dei risultati sperimentali che evidenziano la presenza di livelli energetici discreti nell'atomo. L'evidenza sperimentale della natura ondulatoria della materia, postulata da De Broglie, ed il principio di indeterminazione potrebbero concludere il percorso in modo significativo.

FISICA QUANTISTICA

6 settimane	Conoscenze <ul style="list-style-type: none">• L'emissione di corpo nero e l'ipotesi di Planck• L'esperimento di Lenard e la spiegazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico• L'effetto Compton.• Modello dell'atomo di Bohr e interpretazione degli spettri atomici• L'esperimento di Franck - Hertz.• Lunghezza d'onda di De Broglie.• Dualismo onda-particella. Limiti di validità della descrizione classica• Diffrazione/Interferenza degli elettroni• Il principio di indeterminazione
	Abilità <ul style="list-style-type: none">• Illustrare il modello del corpo nero e interpretarne la curva di emissione in base al modello di Planck.• Applicare le leggi di Stefan-Boltzmann e di Wien, saperne riconoscere la natura fenomenologica• Applicare l'equazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico per la risoluzione di esercizi• Illustrare e saper applicare la legge dell'effetto Compton• Discutere il dualismo onda-corpuscolo• Calcolare le frequenze emesse per transizione dai livelli dell'atomo di Bohr• Calcolare la lunghezza d'onda di una particella e confrontarla con la lunghezza d'onda di un oggetto macroscopico• Descrivere la condizione di quantizzazione dell'atomo di Bohr usando la relazione di De Broglie• Calcolare l'indeterminazione quantistica sulla posizione/quantità di moto di una particella• Calcolare la lunghezza d'onda di una particella• Analizzare esperimenti di interferenza e diffrazione di particelle, illustrando anche formalmente come essi possano essere interpretati a partire dalla relazione di De Broglie sulla base del principio di sovrapposizione
	Competenze <ul style="list-style-type: none">• Saper mostrare, facendo riferimento a esperimenti specifici, i limiti del paradigma classico di spiegazione e interpretazione dei fenomeni e saper argomentare la necessità di una visione quantistica• Saper riconoscere il ruolo della fisica quantistica in situazioni reali e in applicazioni tecnologiche Essere in grado di comprendere e argomentare testi divulgativi e di critica scientifica che trattino il tema della fisica quantistica
	Multimedialità e laboratorio <ul style="list-style-type: none">• Esperimento di Millikan• Bobine di Helmholtz (misura di e/m)• Effetto fotoelettrico (misura di h/e)

	<ul style="list-style-type: none"> • La luce come particella: raggio laser che colpisce materiale fluorescente • Misura della costante di Plank con una basetta e un circuito a n LED (con una resistenza in serie) alimentati con generatore a corrente continua esterno che emettono segnali a n lunghezze d'onda e nei quali si producono n cadute di potenziale
--	--

Indicazioni Nazionali

L'aver affrontato l'equivalenza massa-energia gli permetterà di sviluppare un'interpretazione energetica dei fenomeni nucleari (radioattività, fissione, fusione).

FISICA NUCLEARE

3 settimane	<p>Conoscenze</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il modello nucleare; il difetto di massa • La radioattività • Le reazioni nucleari • La fissione e la fusione nucleare
	<p>Abilità</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risolvere semplici esercizi sui decadimenti radioattivi • Conoscere i criteri che regolano le reazioni nucleari • Riconoscere le condizioni per le quali una reazione nucleare risulta esoenergetica • Applicare l'equivalenza massa-energia in situazioni concrete tratte da esempi di decadimenti radioattivi, reazioni di fissione o di fusione nucleare
	<p>Competenze</p> <ul style="list-style-type: none"> • Discutere i diversi aspetti legati alla produzione di energia nucleare • Riconoscere la rilevanza della fisica nucleare in situazioni della vita reale
	<p>Multimedialità e laboratorio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Camera a nebbia (presso "Microcosmo con vista")

Indicazioni Nazionali

Lo studente potrà approfondire tematiche di suo interesse, accostandosi alle scoperte più recenti della fisica (per esempio nel campo dell'astrofisica e della cosmologia, o nel campo della fisica delle particelle) o approfondendo i rapporti tra scienza e tecnologia (per esempio la tematica dell'energia nucleare, per acquisire i termini scientifici utili ad accostare criticamente il dibattito attuale, o dei semiconduttori, per comprendere le tecnologie più attuali anche in relazione a ricadute sul problema delle risorse energetiche, o delle micro- e nano-tecnologie per lo sviluppo di nuovi materiali).

FISICA CONTEMPORANEA

2 settimane	Argomento a scelta
------------------------	---------------------------