

ELETTROMAGNETISMO, RELATIVITA', FISICA QUANTISTICA, FISICA MODERNA

COMPETENZE

Dalle indicazioni nazionali

Traguardi formativi

Indicatori

Contenuti irrinunciabili

ELETTROMAGNETISMO (40% carico didattico V anno)

L'induzione elettromagnetica	<ul style="list-style-type: none"> Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> Descrivere e interpretare esperimenti che mostrino il fenomeno dell'induzione elettromagnetica. 	<ul style="list-style-type: none"> Essere in grado di riconoscere il fenomeno dell'induzione elettromagnetica in situazioni sperimentali 	
	<ul style="list-style-type: none"> Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> Capire qual è il verso della corrente indotta, utilizzando la legge di Lenz, e collegare ciò con il principio di conservazione dell'energia. Analizzare i fenomeni dell'autoinduzione e della mutua induzione, introducendo il concetto di induttanza. 	<ul style="list-style-type: none"> Formulare e dimostrare la legge di Faraday-Neumann-Lenz, discutendone il significato fisico. Formulare la legge di Lenz. Definire le correnti di Foucault. Definire i coefficienti di auto e mutua induzione. 	<ul style="list-style-type: none"> Forza elettromotrice indotta e sua origine Legge di Faraday-Neumann-Lenz Correnti indotte tra circuiti Concetto di induttanza Energia associata alla corrente in un circuito elettrico Densità di energia del campo magnetico
	<ul style="list-style-type: none"> Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi 	<ul style="list-style-type: none"> Analizzare il meccanismo che porta alla generazione di una corrente indotta. Descrivere, anche formalmente, le relazioni tra forza di Lorentz e forza elettromotrice indotta 		
	<ul style="list-style-type: none"> Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> Comprendere e determinare l'energia associata a un campo magnetico Calcolare correnti e forze elettromotrici indotte utilizzando la legge di Faraday-Neumann-Lenz anche in forma differenziale 	<ul style="list-style-type: none"> Sapere derivare e calcolare l'induttanza di un solenoide Calcolare le variazioni di flusso di campo magnetico Risolvere esercizi e problemi di applicazione delle formule studiate inclusi quelli che richiedono il calcolo delle forze su conduttori in moto in un campo magnetico 	
	<ul style="list-style-type: none"> Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui si vive. 	<ul style="list-style-type: none"> Riconoscere la numerosissime applicazioni dell'induzione elettromagnetica presenti in dispositivi 	<ul style="list-style-type: none"> Essere in grado di esaminare una situazione fisica che veda coinvolto il fenomeno dell'induzione 	

ELETTROMAGNETISMO, RELATIVITA', FISICA QUANTISTICA, FISICA MODERNA

COMPETENZE

Dalle indicazioni nazionali

Traguardi formativi

Indicatori

Contenuti irrinunciabili

		di uso comune	elettromagnetica	
La corrente alternata	<ul style="list-style-type: none"> Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> Comprendere come il fenomeno dell'induzione elettromagnetica permetta di generare correnti alternate. 	<ul style="list-style-type: none"> Sapere descrivere e rappresentare matematicamente le proprietà della forza elettromotrice e della corrente alternata. 	<ul style="list-style-type: none">
	<ul style="list-style-type: none"> Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è intesa come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> Analizzare il funzionamento di un alternatore e presentare i circuiti in corrente alternata. 	<ul style="list-style-type: none"> Individuare i valori efficaci di corrente alternata e tensione alternata. Calcolare impedenze e sfasamenti. 	<ul style="list-style-type: none">
	<ul style="list-style-type: none"> Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> Rappresentare i circuiti in corrente alternata e discuterne il bilancio energetico. 	<ul style="list-style-type: none"> Risolvere i circuiti in corrente alternata. Utilizzare le relazioni matematiche individuate per risolvere i problemi relativi a ogni singola situazione descritta. 	<ul style="list-style-type: none">
	<ul style="list-style-type: none"> Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. 	<ul style="list-style-type: none"> Essere coscienti dell'importanza dei circuiti in corrente alternata nell'alimentazione e gestione di dispositivi di uso quotidiano. 	<ul style="list-style-type: none"> Sapere descrivere il funzionamento dell'alternatore e del trasformatore, calcolandone anche le principali grandezze associate. 	<ul style="list-style-type: none">
Le equazioni di Maxwell e le onde elettromagnetiche	<ul style="list-style-type: none"> Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> Capire la relazione tra campi elettrici e magnetici variabili. 	<ul style="list-style-type: none"> Esporre il concetto di campo elettrico indotto. Essere in grado di collegare le equazioni di Maxwell ai fenomeni fondamentali dell'elettricità e del magnetismo e viceversa 	<ul style="list-style-type: none">
	<ul style="list-style-type: none"> Fare esperienza e rendere ragione dei 	<ul style="list-style-type: none"> Analizzare e calcolare la circuitazione del 	<ul style="list-style-type: none"> Capire se si può definire un potenziale 	<ul style="list-style-type: none"> Relazioni tra campi elettrici e magnetici

ELETTROMAGNETISMO, RELATIVITA', FISICA QUANTISTICA, FISICA MODERNA

COMPETENZE

Dalle indicazioni nazionali

Traguardi formativi

Indicatori

Contenuti irrinunciabili

vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.

- campo elettrico indotto.
- Le equazioni di Maxwell permettono di derivare tutte le proprietà dell'elettricità, del magnetismo e dell'elettromagnetismo.
 - La produzione delle onde elettromagnetiche.
 - Calcolare le grandezze caratteristiche delle onde elettromagnetiche piane.
 - Conoscere e giustificare la relazione tra costante dielettrica di un mezzo isolante e indice di rifrazione della luce.

- elettrico per il campo elettrico indotto.
- Individuare cosa rappresenta la corrente di spostamento.
 - Esporre e discutere le equazioni di Maxwell nel caso statico e nel caso generale.
 - Definire le caratteristiche di un'onda elettromagnetica e analizzarne la propagazione.
 - Definire il profilo spaziale di un'onda elettromagnetica piana.
 - Descrivere il fenomeno della polarizzazione e enunciare la legge di Malus.

- variabili
- Corrente di spostamento
 - Equazioni di Maxwell
 - Onde E.M. piane e loro proprietà
 - Polarizzazione delle onde E.M.
 - Energia e impulso trasportato da un'onda E.M.
 - Cenni sulla propagazione delle onde E.M. nei mezzi isolanti, costante dielettrica e indice di rifrazione
 - Spettro delle onde E.M.
 - Produzione di onde E.M.
 - Applicazione delle onde E.M. nelle varie bande di frequenza.

- Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.

- L'energia e l'impulso trasportato da un'onda elettromagnetica
- Descrivere lo spettro elettromagnetico ordinato in frequenza e in lunghezza d'onda.
- Analizzare le diverse parti dello spettro elettromagnetico e le caratteristiche delle onde che lo compongono.

- Applicare il concetto di trasporto di energia di un'onda elettromagnetica

-

- Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi

- Riconoscere il ruolo e la necessità della corrente di spostamento.
- La luce è una particolare onda elettromagnetica.

- Illustrare le implicazioni delle equazioni di Maxwell nel vuoto espresse in termini di flusso e circuitazione
- Discutere il concetto di corrente di spostamento e il suo ruolo nel quadro complessivo delle equazioni di Maxwell.

-

- Comprendere e valutare le scelte scientifiche e

- Saper riconoscere il ruolo delle onde elettromagnetiche in

- Descrivere e illustrare gli effetti e le principali applicazioni delle onde

-

ELETTROMAGNETISMO, RELATIVITA', FISICA QUANTISTICA, FISICA MODERNA

COMPETENZE

Dalle indicazioni nazionali

Traguardi formativi

Indicatori

Contenuti irrinunciabili

tecnologiche che interessano la società in cui vive.

situazioni reali e in applicazioni tecnologiche

elettromagnetiche in funzione della lunghezza d'onda e della frequenza.

• RELATIVITA' (20% carico didattico V anno)

La relatività ristretta

- Osservare e identificare fenomeni.

- Riconoscere la contraddizione tra meccanica ed elettromagnetismo in relazione alla costanza della velocità della luce.
- Essere consapevole che il principio di relatività ristretta generalizza quello di relatività galileiana.
- Conoscere evidenze sperimentali degli effetti relativistici.
- Conoscere l'effetto Doppler relativistico e le sue applicazioni.

- Formulare gli assiomi della relatività ristretta.

- Dalla relatività galileiana a quella einsteiniana.
- Postulati della relatività ristretta
- Tempo assoluto e simultaneità degli eventi
- Dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze
- Trasformazione di Lorentz
- Addizione relativistica delle velocità
- Quadrivettori e invariante relativistico
- Conservazione q. di .m. relativistica
- Massa ed energia relativistiche

- Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.

- Analizzare la relatività del concetto di simultaneità.

- Saper mostrare, facendo riferimento a esperimenti specifici (quale quello di Michelson-Morley), i limiti del paradigma classico di spiegazione e interpretazione dei fenomeni e saper argomentare la necessità di una visione relativistica.

- Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.

- Applicare le relazioni sulla dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze e saper individuare in quali casi si applica il limite non relativistico.

- Introdurre il concetto di intervallo di tempo proprio.

-

ELETTROMAGNETISMO, RELATIVITA', FISICA QUANTISTICA, FISICA MODERNA

COMPETENZE

Dalle indicazioni nazionali

Traguardi formativi

Indicatori

Contenuti irrinunciabili

- Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi

- Spiegare perché la durata di un fenomeno non è la stessa in tutti i sistemi di riferimento.
- Analizzare la variazione, o meno, delle lunghezze in direzione parallela e perpendicolare al moto.

- Definire la lunghezza propria.
- Conoscere e utilizzare le trasformazioni di Lorentz.

•

- Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.

- Essere in grado di comprendere e argomentare testi divulgativi e di critica scientifica che trattino il tema della relatività

- Saper riconoscere il ruolo della relatività in situazioni sperimentali e nelle applicazioni tecnologiche.

•

- Osservare e identificare fenomeni.

- Un evento viene descritto dalla quaterna ordinata (t, x, y, z) .
- Nella teoria della relatività ristretta hanno un significato fisico la lunghezza invariante e l'intervallo di tempo invariante.

- Definire la lunghezza invariante.
- Definire l'intervallo invariante tra due eventi e discutere il segno di $\Delta\sigma^2$.

•

- Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è intesa come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.

- Analizzare lo spazio-tempo.
- Analizzare la composizione delle velocità alla luce della teoria della relatività e saperne riconoscere il limite non relativistico.
- Discutere situazioni in cui la massa totale di un sistema non si conserva.

- Sapere applicare la composizione delle velocità.

•

- Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi

- Analizzare la relazione massa-energia di Einstein.

- Formulare e discutere le espressioni dell'energia totale, della massa e della quantità di moto in meccanica relativistica.

•

ELETTROMAGNETISMO, RELATIVITA', FISICA QUANTISTICA, FISICA MODERNA

COMPETENZE

Dalle indicazioni nazionali

Traguardi formativi

Indicatori

Contenuti irrinunciabili

- Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione

- Risolvere problemi di cinematica e dinamica relativistica

- Conoscere il quadrivettore energia-quantità di moto e la sua conservazione.

•

- Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.

- Illustrare come la relatività abbia rivoluzionato i concetti di spazio, tempo, materia e energia.

- Descrivere, sulla base dell'annichilazione di due particelle con emissione di energia, il funzionamento e l'importanza di esami diagnostici, quali la PET.

•

La relatività generale

- Osservare e identificare fenomeni.

- Esperimenti in un ambito chiuso in caduta libera mettono in evidenza fenomeni di «assenza di peso».
- Alla luce della teoria della relatività, lo spazio non è più solo lo spazio euclideo.

- Illustrare l'equivalenza tra caduta libera e assenza di peso.

•

- Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.

- Analizzare l'effetto ottenuto in un grande sistema chiuso che ruota intorno al suo asse.

- Illustrare l'equivalenza tra accelerazione e forza peso.
- Illustrare e discutere la deflessione gravitazionale della luce.

•

- Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi

- Formalizzare e analizzare i principi della relatività generale.
- Analizzare le geometrie non euclidee.
- Osservare che la presenza di masse «incurva» lo spaziotempo.

- Illustrare le geometrie ellittiche e le geometrie iperboliche.
- Definire le curve geodetiche.
- Capire se la curvatura dello spazio-tempo ha effetti sulla propagazione della luce

•

- Formalizzare un problema di fisica e

- Mettere a confronto lo spazio-tempo piatto di

- Interrogarsi su come varia la geometria

•

ELETTROMAGNETISMO, RELATIVITA', FISICA QUANTISTICA, FISICA MODERNA

COMPETENZE

Dalle indicazioni nazionali

Traguardi formativi

Indicatori

Contenuti irrinunciabili

applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.

Minkowski e lo spazio-tempo curvo della relatività generale.

- Analizzare lo spostamento verso il rosso e la dilatazione gravitazionale dei tempi.

dello spaziotempo nell'Universo.

- Illustrare la propagazione delle onde gravitazionali.

• FISICA QUANTISTICA (30% carico didattico V anno)

La crisi della fisica classica

- Osservare e identificare fenomeni.

- Riconoscere che l'assorbimento e l'emissione di radiazioni da parte di un corpo nero dipende dalla sua temperatura.
- 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.

- Illustrare la legge di Wien.
- Illustrare il modello del corpo nero interpretandone la curva di emissione in base alla legge di distribuzione di Planck.
- Illustrare l'esperimento di Franck – Hertz

- Corpo nero ed ipotesi di Planck
- Effetto fotoelettrico da Lenard a Einstein
- Effetto Compton
- Atomo di Bohr e interpretazione degli spettri atomici
- Esperimento di Franck ed Hertz
- Lunghezza d'onda di De Broglie
- Dualismo onda-particella
- Diffrazione interferenza degli elettroni
- Principio di indeterminazione

- Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.

- L'esperimento di Compton dimostra che la radiazione elettromagnetica è composta di fotoni che interagiscono con gli elettroni come singole particelle.
- Analizzare l'esperimento di Millikan e discutere la quantizzazione della carica elettrica.

- Descrivere matematicamente l'energia dei quanti del campo elettromagnetico.
- Esprimere e calcolare i livelli energetici di un elettrone nell'atomo di idrogeno.
- Definire l'energia di legame di un elettrone.

- Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.

- Discutere l'emissione di corpo nero e l'ipotesi di Planck.
- Illustrare l'esperimento di Lenard e la spiegazione di Einstein

- Sapere interpretare gli spettri atomici sulla base del modello di Bohr.
- Analizzare l'esperimento di Rutherford.

-

ELETTROMAGNETISMO, RELATIVITA', FISICA QUANTISTICA, FISICA MODERNA

COMPETENZE

Dalle indicazioni nazionali

Traguardi formativi

Indicatori

Contenuti irrinunciabili

		<ul style="list-style-type: none"> dell'effetto fotoelettrico. Conoscere e applicare il modello dell'atomo di Bohr, 	<ul style="list-style-type: none"> Descrivere la tavola periodica degli elementi. 	
	<ul style="list-style-type: none"> Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> Applicare le leggi di Stefan-Boltzmann e di Wien, saperne riconoscere la natura fenomenologica Illustrare e applicare la legge dell'effetto Compton 	<ul style="list-style-type: none"> Applicare l'equazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico per la risoluzione di esercizi. Calcolare le frequenze emesse per transizione dai livelli dell'atomo di Bohr. 	<ul style="list-style-type: none">
La fisica quantistica	<ul style="list-style-type: none"> Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> A seconda delle condizioni sperimentali la luce si presenta come onda o come particella. La teoria quantistica ammette due tipi di distribuzioni quantistiche: quella di Bose-Einstein e quella di Fermi-Dirac. 	<ul style="list-style-type: none"> Discutere il dualismo onda-corpuscolo e formulare la relazione di de Broglie, riconoscendo i limiti di validità della descrizione classica. Identificare le particelle che seguono la distribuzione statistica di Bose-Einstein e quelle che seguono la distribuzione statistica di Fermi-Dirac. 	<ul style="list-style-type: none">
	<ul style="list-style-type: none"> Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> Conoscere e illustrare esperimenti che mostrino la diffrazione e interferenza degli elettroni. Analizzare il concetto di ampiezza di probabilità (o funzione d'onda) e spiegare il principio di indeterminazione. Nel campo di forza coulombiano prodotto dal nucleo, gli elettroni possono percorrere orbite ellittiche. 	<ul style="list-style-type: none"> Illustrare le due forme del principio di indeterminazione di Heisenberg. Enunciare e discutere il principio di sovrapposizione delle funzioni d'onda. Discutere sulla stabilità degli atomi. Introdurre lo spin dell'elettrone. Identificare i numeri quantici che determinano l'orbita ellittica e la sua orientazione. 	<ul style="list-style-type: none">
	<ul style="list-style-type: none"> Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> Calcolare l'indeterminazione di Heisenberg sulla posizione/quantità di moto di una particella 	<ul style="list-style-type: none"> Calcolare la lunghezza d'onda di una particella e confrontarla con la lunghezza d'onda di un oggetto macroscopico 	<ul style="list-style-type: none">

ELETTROMAGNETISMO, RELATIVITA', FISICA QUANTISTICA, FISICA MODERNA

COMPETENZE

Dalle indicazioni nazionali

Traguardi formativi

Indicatori

Contenuti irrinunciabili

- Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.

- 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
- Formulare il principio di esclusione di Pauli.
- Mettere a confronto il concetto di probabilità da ignoranza e quello di probabilità quantistica.

- Descrivere la condizione di quantizzazione dell'atomo di Bohr usando la relazione di De Broglie
- Introdurre la logica a tre valori e discutere il paradosso di Schroedinger.

•

- Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.

- Essere in grado di comprendere e argomentare testi divulgativi e di critica scientifica che trattino il tema della fisica quantistica

- Descrivere il laser
- Saper riconoscere il ruolo della fisica quantistica in situazioni reali e in applicazioni tecnologiche

•

• FISICA MODERNA : a scelta uno o più tra FISICA NUCLEARE, FRONTIERE DELLA FISICA E STATO SOLIDO, FISICA DELLE PARTICELLE, COSMOLOGIA (solo orale e terza prova; 10% carico didattico V anno)

La fisica nucleare

- Osservare e identificare fenomeni.

- Studiare la struttura dei nuclei.

- Individuare le particelle del nucleo e le loro caratteristiche.

•

- Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.

- Analizzare le reazioni nucleari.
- Analizzare il motivo per cui i nucleoni riescono a stare all'interno del nucleo.
- Definire il difetto di massa.
- Essere consapevoli che la natura ondulatoria dei nuclei porta a definire gli stati energetici dei nuclei.
- Sapere che alcuni nuclei sono instabili e si trasformano in altri nuclei.
- Analizzare il fenomeno della

- Descrivere le caratteristiche della forza nucleare.
- Mettere in relazione il difetto di massa e l'energia di legame del nucleo.
- Descrivere il fenomeno della radioattività.
- Descrivere i diversi tipi di decadimento radioattivo.

•

ELETTROMAGNETISMO, RELATIVITA', FISICA QUANTISTICA, FISICA MODERNA

COMPETENZE

Dalle indicazioni nazionali

Traguardi formativi

Indicatori

Contenuti irrinunciabili

creazione di particelle.

- Analizzare i fenomeni della fissione e della fusione nucleare.

- Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione

- Formulare e utilizzare la legge del decadimento radioattivo.

- Applicare l'equivalenza massa-energia in situazioni concrete tratte da esempi di decadimenti radioattivi, reazioni di fissione o di fusione nucleare

•

- Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.

- Definire l'interazione debole.

- Descrivere il funzionamento delle centrali nucleari e dei reattori a fusione nucleare.

•

- Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.

- Valutare le applicazioni in campo medico-sanitario e biologico dei radioisotopi.

- Discutere rischi e benefici della produzione di energia nucleare.

•

Le frontiere della fisica e lo stato solido

- Osservare e identificare fenomeni.

- Riconoscere gli sviluppi recenti della fisica nei più svariati campi di studio.
- Sapere che, dalla fine della Seconda Guerra Mondiale, molte conoscenze di base sono state rivoluzionate da grandi scoperte e invenzioni
- Esistono sostanze, come il silicio e il germanio, che sono semiconduttori

- Illustrare come la disponibilità di tecnologie, in particolar modo informatiche, abbia fornito allo studio della fisica enormi potenzialità.
- Nei semiconduttori la resistività diminuisce all'aumentare della temperatura

•

- Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione

- Calcolare la corrente che attraversa un diodo in polarizzazione diretta e in polarizzazione inversa.

- Valutare il rapporto di amplificazione di un transistor

•

- Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è

- Spiegare che il legame covalente in cui gli elettroni appartengono non a un singolo atomo, ma

- Discutere il legame covalente degli elettroni dell'atomo di idrogeno e estenderne le

•

ELETTROMAGNETISMO, RELATIVITA', FISICA QUANTISTICA, FISICA MODERNA

COMPETENZE

Dalle indicazioni nazionali

Traguardi formativi

Indicatori

Contenuti irrinunciabili

inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.

all'intera molecola richiede lo studio dell'ampiezza di probabilità.
 • Introdurre il concetto di «banda» di energia.

considerazioni al caso dei solidi.
 • Definire la banda di valenza e la banda di conduzione.

• Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.

• Spiegare la conduzione in un semiconduttore intrinseco e drogato

• Calcolare la densità dei portatori di carica in un semiconduttore

• Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.

• Comprendere come gli sviluppi della fisica possono essere rilevanti anche in diagnostica medica.

• Analizzare il funzionamento del diodo e del transistor e valutarne l'utilizzo e l'importanza nella realtà sociale e scientifica.

Le particelle elementari

• Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.

• Sapere che un ruolo fondamentale gioca nel campo del futuro scientifico la fisica delle particelle.

• Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.

• Mostrare come l'intensità di una forza dipenda dalla massa del portatore.
 • Descrivere i leptoni e le loro proprietà.
 • Descrivere barioni e mesoni mediante il modello a quark.

• Discutere l'unificazione elettrodebole sulla base delle similitudini nel valore dell'accoppiamento.
 • Capire il ruolo e l'importanza del bosone di Higgs.

• Osservare e identificare fenomeni.

• Analizzare la fisica delle particelle, distinguendo tra particelle e antiparticelle.
 • Distinguere tra particelle-forza e particelle-materia.
 • Analizzare la teoria quantistica dei campi.

• Descrivere a grandi linee le particelle nucleari e le loro proprietà.
 • Definire le forze elettromagnetica e forte.
 • Individuare i tre tipi di forze e le tre famiglie di particelle-materia.
 • Inquadrare nel modello standard la disposizione delle particelle

ELETTROMAGNETISMO, RELATIVITA', FISICA QUANTISTICA, FISICA MODERNA

COMPETENZE

Dalle indicazioni nazionali

Traguardi formativi

Indicatori

Contenuti irrinunciabili

			<p>fondamentali.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alla luce della teoria quantistica, formulare i concetti di campi-materia e campi-forza. 	
Cosmologia	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizzare il filo rosso che lega tra loro argomenti apparentemente distanti alla ricerca dell'unificazione delle grandezze e dei concetti. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere la rilevanza della radiazione cosmica di fondo tra le prove sperimentali del Big Bang • Descrivere le progressive unificazioni compiute dagli scienziati nel corso dei secoli. 	<ul style="list-style-type: none"> •
	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Illustrare come la legge di Hubble implichi l'espansione dell'Universo. • Conoscere il modello del Big Bang 	<ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere la necessità dell'esistenza della materia oscura. • Capire come le conoscenze nell'ambito delle particelle elementari permettono di ricostruire all'indietro la storia dell'Universo primordiale. 	<ul style="list-style-type: none"> •
	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capire che gli sviluppi dell'astronomia e dell'astrofisica sono la base sperimentale per lo studio della cosmologia e della cosmogenesi • Essere in grado di orientarsi e saper maneggiare un certo numero di modelli scientifici, riconoscendo quando possono essere applicati, è l'essenza della visione scientifica del mondo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Il sapere scientifico rappresenta una conoscenza modellistica, ma questa conoscenza non è affatto vuota di contenuto perché, oltre a includere ciò che già si sa in una visione strutturata, essa è in grado di predire i risultati di osservazioni ancora da compiere e dà luogo a innumerevoli applicazioni pratiche. 	<ul style="list-style-type: none"> •