

**ELETTROMAGNETISMO, RELATIVITA', FISICA QUANTISTICA, FISICA MODERNA**

*COMPETENZE*

*Dalle indicazioni nazionali*

*Traguardi formativi*

*Indicatori*

*Contenuti irrinunciabili*

**ELETTROMAGNETISMO (40% carico didattico V anno)**

<b>L'induzione elettromagnetica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Osservare e identificare fenomeni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descrivere e interpretare esperimenti che mostrino il fenomeno dell'induzione elettromagnetica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Essere in grado di riconoscere il fenomeno dell'induzione elettromagnetica in situazioni sperimentali</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capire qual è il verso della corrente indotta, utilizzando la legge di Lenz, e collegare ciò con il principio di conservazione dell'energia.</li> <li>Analizzare i fenomeni dell'autoinduzione e della mutua induzione, introducendo il concetto di induttanza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formulare e dimostrare la legge di Faraday-Neumann-Lenz, discutendone il significato fisico.</li> <li>Formulare la legge di Lenz.</li> <li>Definire le correnti di Foucault.</li> <li>Definire i coefficienti di auto e mutua induzione.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Forza elettromotrice indotta e sua origine</li> <li>Legge di Faraday-Neumann-Lenz</li> <li>Correnti indotte tra circuiti</li> <li>Concetto di induttanza</li> <li>Energia associata alla corrente in un circuito elettrico</li> <li>Densità di energia del campo magnetico</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizzare il meccanismo che porta alla generazione di una corrente indotta.</li> <li>Descrivere, anche formalmente, le relazioni tra forza di Lorentz e forza elettromotrice indotta</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprendere e determinare l'energia associata a un campo magnetico</li> <li>Calcolare correnti e forze elettromotrici indotte utilizzando la legge di Faraday-Neumann-Lenz anche in forma differenziale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sapere derivare e calcolare l'induttanza di un solenoide</li> <li>Calcolare le variazioni di flusso di campo magnetico</li> <li>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</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui si vive.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riconoscere la numerosissime applicazioni dell'induzione elettromagnetica presenti in dispositivi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Essere in grado di esaminare una situazione fisica che veda coinvolto il fenomeno dell'induzione</li> </ul>	

**ELETTROMAGNETISMO, RELATIVITA', FISICA QUANTISTICA, FISICA MODERNA**

*COMPETENZE*

*Dalle indicazioni nazionali*

*Traguardi formativi*

*Indicatori*

*Contenuti irrinunciabili*

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

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



**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*

		<p>creazione di particelle.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analizzare i fenomeni della fissione e della fusione nucleare.</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formulare e utilizzare la legge del decadimento radioattivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Applicare l'equivalenza massa-energia in situazioni concrete tratte da esempi di decadimenti radioattivi, reazioni di fissione o di fusione nucleare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definire l'interazione debole.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descrivere il funzionamento delle centrali nucleari e dei reattori a fusione nucleare.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valutare le applicazioni in campo medico-sanitario e biologico dei radioisotopi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discutere rischi e benefici della produzione di energia nucleare.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
<b>Le frontiere della fisica e lo stato solido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Osservare e identificare fenomeni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riconoscere gli sviluppi recenti della fisica nei più svariati campi di studio.</li> <li>Sapere che, dalla fine della Seconda Guerra Mondiale, molte conoscenze di base sono state rivoluzionate da grandi scoperte e invenzioni</li> <li>Esistono sostanze, come il silicio e il germanio, che sono semiconduttori</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Illustrare come la disponibilità di tecnologie, in particolar modo informatiche, abbia fornito allo studio della fisica enormi potenzialità.</li> <li>Nei semiconduttori la resistività diminuisce all'aumentare della temperatura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcolare la corrente che attraversa un diodo in polarizzazione diretta e in polarizzazione inversa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valutare il rapporto di amplificazione di un transistor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spiegare che il legame covalente in cui gli elettroni appartengono non a un singolo atomo, ma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Discutere il legame covalente degli elettroni dell'atomo di idrogeno e estenderne le</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>

**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"> <li>• Alla luce della teoria quantistica, formulare i concetti di campi-materia e campi-forza.</li> </ul>	
<b>Cosmologia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osservare e identificare fenomeni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare il filo rosso che lega tra loro argomenti apparentemente distanti alla ricerca dell'unificazione delle grandezze e dei concetti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendere la rilevanza della radiazione cosmica di fondo tra le prove sperimentali del Big Bang</li> <li>• Descrivere le progressive unificazioni compiute dagli scienziati nel corso dei secoli.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Illustrare come la legge di Hubble implichi l'espansione dell'Universo.</li> <li>• Conoscere il modello del Big Bang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere la necessità dell'esistenza della materia oscura.</li> <li>• Capire come le conoscenze nell'ambito delle particelle elementari permettono di ricostruire all'indietro la storia dell'Universo primordiale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capire che gli sviluppi dell'astronomia e dell'astrofisica sono la base sperimentale per lo studio della cosmologia e della cosmogenesi</li> <li>• 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.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>