

Per gli studenti del Liceo Classico si richiederà l'acquisizione delle seguenti competenze generali:

- Osservare e identificare fenomeni
- Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e validazione di modelli.
- Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al percorso didattico.
- Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società.

Nello specifico, si richiederà l'acquisizione delle seguenti conoscenze e relative competenze

ELETTROMAGNETISMO			
	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori (* obiettivo minimo)
Le cariche elettriche	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare i fenomeni. • Esplorare fenomeni e descriverli con un linguaggio adeguato. 	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare che alcuni oggetti sfregati con la lana possono attrarre altri oggetti leggeri. • Capire come verificare la carica elettrica di un oggetto. 	<ul style="list-style-type: none"> • (*) Identificare il fenomeno dell'elettrizzazione. • (*) Descrivere l'elettroscopio e definire la carica elettrica elementare.
	<ul style="list-style-type: none"> • Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> • Creare piccoli esperimenti per analizzare i diversi metodi di elettrizzazione. • Studiare il modello microscopico della materia. • Individuare le potenzialità offerte dalla carica per induzione e dalla polarizzazione. • Capire se la carica elettrica si conserva. • Sperimentare l'azione reciproca di due corpi puntiformi carichi. • Analizzare il concetto di "forza a distanza". 	<ul style="list-style-type: none"> • (*) Definire e descrivere l'elettrizzazione per strofinio, contatto e induzione. • Definire la polarizzazione. • (*) Distinguere tra corpi conduttori e isolanti. • (*) Capire se la carica che si deposita su oggetti elettrizzati per contatto e per induzione ha lo stesso segno di quella dell'induttore. • (*) Formulare e descrivere la legge di Coulomb. • (*) Confrontare la forza elettrica e la forza gravitazionale.
	<ul style="list-style-type: none"> • Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al percorso didattico. 		<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare le relazioni matematiche appropriate alla risoluzione dei problemi proposti.

ELETTROMAGNETISMO			
	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori (* obiettivo minimo)
Il campo elettrico	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni. • Esplorare fenomeni e descriverli con un linguaggio adeguato. 	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare le caratteristiche di una zona dello spazio in presenza e in assenza di una carica elettrica. • Creare piccoli esperimenti per visualizzare il campo elettrico. 	<ul style="list-style-type: none"> • (*) Definire il concetto di campo elettrico. • (*) Rappresentare le linee del campo elettrico prodotto da una o più cariche puntiformi.
	<ul style="list-style-type: none"> • Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificare le caratteristiche vettoriali del campo elettrico. • Analizzare la relazione tra il campo elettrico in un punto dello spazio e la forza elettrica agente su una carica in quel punto. 	<ul style="list-style-type: none"> • (*) Calcolare il campo elettrico prodotto da una o più cariche puntiformi. • Definire il concetto di flusso elettrico e formulare il teorema di Gauss per l'elettrostatica.

	dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	<ul style="list-style-type: none"> ● Formalizzare il principio di sovrapposizione dei campi elettrici. 	
	<ul style="list-style-type: none"> ● Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al percorso didattico. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Formulare l'espressione matematica del campo elettrico in un punto. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Applicare le relazioni appropriate alla risoluzione dei problemi proposti.

ELETTROMAGNETISMO			
	Competenze		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori (* obiettivo minimo)</i>
Il potenziale elettrico	<ul style="list-style-type: none"> ● Osservare e identificare fenomeni. ● Esplorare fenomeni e descriverli con un linguaggio adeguato. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Capire se la forza elettrica è conservativa. 	<ul style="list-style-type: none"> ● (*) Definire l'energia potenziale elettrica.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Dalla forza di Coulomb all'energia potenziale elettrica. ● Capire se sia possibile individuare una grandezza scalare con le stesse proprietà del campo elettrico. ● Capire cosa rappresentano le superfici equipotenziali e a cosa sono equivalenti. ● Capire perché la circuitazione del campo elettrostatico è sempre uguale a zero. ● Capire i diversi fenomeni dell'elettrostatica. ● Analizzare il campo elettrico tra due lastre cariche di segno opposto. 	<ul style="list-style-type: none"> ● (*) Indicare l'espressione matematica dell'energia potenziale e discutere la scelta del livello zero. ● (*) Definire la differenza di potenziale e il potenziale elettrico. ● (*) Definire le superfici equipotenziali. ● (*) Indicare quali grandezze dipendono o non dipendono dalla carica di prova ed evidenziarne la natura vettoriale o scalare. ● Definire la circuitazione del campo elettrico. ● (*) Definire alcuni fenomeni elettrostatici. ● (*) Descrivere il condensatore piano. ● Descrivere il moto di una carica in un campo elettrico uniforme.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al percorso didattico. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Formulare l'espressione matematica del potenziale elettrico in un punto. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilizzare le relazioni matematiche e grafiche opportune per la risoluzione dei problemi proposti.

ELETTROMAGNETISMO			
	Competenze		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori (* obiettivo minimo)</i>
La corrente elettrica	<ul style="list-style-type: none"> ● Osservare e identificare fenomeni. ● Esplorare fenomeni e descriverli con un linguaggio adeguato. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Capire perché una lampadina emette luce. ● Osservare cosa comporta l'applicazione di una differenza di potenziale ai capi di un conduttore. 	<ul style="list-style-type: none"> ● (*) Definire la corrente elettrica.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, 	<ul style="list-style-type: none"> ● Capire cosa occorre per mantenere ai capi di un conduttore una differenza di potenziale costante. ● Analizzare la relazione esistente tra l'intensità di corrente che attraversa un conduttore e la differenza di potenziale ai suoi capi. 	<ul style="list-style-type: none"> ● (*) Definire l'intensità di corrente elettrica. ● (*) Definire il generatore di tensione continua. ● (*) Definire la resistenza e la resistività di un conduttore. ● (*) Descrivere un circuito elettrico e i modi in cui è possibile collegare gli elementi.

	costruzione e/o validazione di modelli.	<ul style="list-style-type: none"> ● Analizzare un circuito e formulare le leggi di Ohm. ● Analizzare un circuito e formulare le leggi di Kirchhoff. ● Analizzare gli effetti del passaggio di corrente su un resistore. ● Analizzare il significato di capacità di un conduttore. ● Ricorrere a un apparato sperimentale per studiare la conduzione nei liquidi. ● Analizzare le cause della ionizzazione di un gas. ● Capire se per i gas vale la prima legge di Ohm. ● Analizzare i vari aspetti dell'utilizzo sperimentale dei semiconduttori. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Definire la forza elettromotrice, ideale e reale, di un generatore. ● (*) Definire la potenza elettrica. ● (*) Discutere l'effetto Joule. ● Descrivere il funzionamento delle celle a combustibile. ● Descrivere le caratteristiche principali dei semiconduttori.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al percorso didattico. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Esaminare un circuito elettrico e riconoscere i collegamenti in serie e in parallelo. 	<ul style="list-style-type: none"> ● (*) Calcolare la resistenza equivalente di resistori collegati in serie e in parallelo. ● (*) Calcolare la capacità equivalente di capacità collegate in serie e in parallelo. ● Risolvere i circuiti determinando valore e verso dell'intensità di corrente, nonché le differenze di potenziale ai capi dei resistori.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società. 		<ul style="list-style-type: none"> ● Valutare l'importanza del ricorso ai circuiti elettrici nella maggior parte dei dispositivi utilizzati nella vita reale, sociale ed economica.

ELETTROMAGNETISMO			
	Competenze		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori (* obiettivo minimo)</i>
Il campo magnetico	<ul style="list-style-type: none"> ● Osservare e identificare i fenomeni. ● Esplorare fenomeni e descriverli con un linguaggio adeguato. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Osservare come una calamita esercita una forza su una seconda calamita. ● Osservare che l'ago di una bussola ruota in direzione Sud-Nord. 	<ul style="list-style-type: none"> ● (*) Definire i poli magnetici. ● (*) Esporre il concetto di campo magnetico. ● (*) Descrivere il campo magnetico terrestre.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli 	<ul style="list-style-type: none"> ● Creare piccoli esperimenti di attrazione, o repulsione, magnetica. ● Visualizzare il campo magnetico con limatura di ferro. ● Ragionare sui legami tra fenomeni elettrici e magnetici. ● Analizzare l'interazione tra due conduttori percorsi da corrente. ● Capire come si può definire e misurare il valore del campo magnetico. ● Studiare i campi magnetici di un filo e all'interno di un solenoide. ● Capire come mai un filo percorso da corrente genera un campo magnetico e risente 	<ul style="list-style-type: none"> ● Analizzare le forze di interazione tra poli magnetici. ● Mettere a confronto campo elettrico e campo magnetico. ● Analizzare il campo magnetico prodotto da un filo percorso da corrente. ● Descrivere l'esperienza di Faraday. ● Formulare la legge di Ampère. ● Rappresentare matematicamente la forza magnetica su un filo percorso da corrente. ● Descrivere la forza di Lorentz. ● Calcolare il raggio e il periodo del moto circolare di una carica che si muove perpendicolarmente a un campo magnetico uniforme. ● Esporre e dimostrare il teorema di Gauss per il magnetismo.

		<p>dell'effetto di un campo magnetico esterno.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Analizzare il moto di una carica all'interno di un campo magnetico e descrivere le applicazioni sperimentali che ne conseguono. ● Formalizzare il concetto di flusso del campo magnetico. ● Definire la circuitazione del campo magnetico. ● Capire le diverse proprietà magnetiche dei materiali. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Esporre il teorema di Ampère e indicarne le implicazioni (il campo magnetico non è conservativo). ● Descrivere il funzionamento del motore elettrico. ● Descrivere le proprietà magnetiche dei materiali diamagnetici, paramagnetici e ferromagnetici.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al percorso didattico. 		<ul style="list-style-type: none"> ● Scegliere e applicare le relazioni teoriche e matematiche corrette per la risoluzione dei singoli problemi
	<ul style="list-style-type: none"> ● Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società. 		<ul style="list-style-type: none"> ● Valutare l'impatto degli strumenti elettrici e del motore elettrico nelle diverse e molteplici situazioni della vita reale. ● Discutere l'importanza e l'utilizzo di un elettromagnete.

ELETTROMAGNETISMO			
	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori (* obiettivo minimo)
L'induzione elettromagnetica	<ul style="list-style-type: none"> ● Osservare e identificare fenomeni. ● Esplorare fenomeni e descriverli con un linguaggio adeguato. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Mostrare con un esperimento che il movimento di una calamita all'interno di un circuito (in assenza di pile o batterie) determina un passaggio di corrente. 	<ul style="list-style-type: none"> ● (*) Definire il fenomeno dell'induzione elettromagnetica.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, 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 meccanismo di generazione di una corrente indotta. ● Capire qual è il verso della corrente indotta. ● Analizzare i fenomeni di autoinduzione e mutua induzione. ● Analizzare il funzionamento di un alternatore e presentare i circuiti in corrente alternata. ● Modificare con un trasformatore i valori di tensione e corrente alternata. 	<ul style="list-style-type: none"> ● (*) Formulare la legge di Faraday-Neumann. ● Dimostrare la legge di Faraday-Neumann. ● (*) Formulare la legge di Lenz. ● Individuare i valori efficaci di corrente alternata e tensione alternata. ● Descrivere il funzionamento di un alternatore. ● Descrivere il funzionamento di un trasformatore e definire il rapporto di trasformazione.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Analizzare il funzionamento delle centrali elettriche. ● Capire come avviene il trasporto dell'energia elettrica. 	<ul style="list-style-type: none"> ● (*) Discutere l'importanza e la necessità di forme di energia prodotte da fonti rinnovabili. ● Ragionare sul consumo di energia elettrica e sul risparmio energetico.

ELETTROMAGNETISMO			
	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori (* obiettivo minimo)
Le onde elettromagnetiche	<ul style="list-style-type: none"> ● Osservare e identificare fenomeni. ● Esplorare fenomeni e descriverli con un linguaggio adeguato. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Capire cosa genera un campo elettrico e cosa genera un campo magnetico. 	<ul style="list-style-type: none"> ● (*) Esporre il concetto di campo elettrico indotto.

	<ul style="list-style-type: none"> ● Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, 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 e calcolare la circuitazione del campo elettrico indotto. ● Formulare l'espressione matematica relativa alla circuitazione del campo magnetico indotto. ● Analizzare le equazioni di Maxwell che permettono di derivare tutte le proprietà dell'elettricità, del magnetismo e dell'induzione elettromagnetica. ● Analizzare la propagazione di un'onda elettromagnetica. ● Analizzare un'onda elettromagnetica piana e le direzioni relative di E e B. ● Studiare l'insieme delle frequenze delle onde elettromagnetiche che definisce lo spettro elettromagnetico. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Capire se si può definire un potenziale elettrico per il campo elettrico indotto. ● Esporre e discutere le equazioni di Maxwell nel caso statico e nel caso generale. ● (*) Definire le caratteristiche dell'onda elettromagnetica. ● (*) Descrivere le diverse parti dello spettro elettromagnetico e le caratteristiche delle onde che lo compongono.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società. 		<ul style="list-style-type: none"> ● (*) Descrivere l'utilizzo delle onde elettromagnetiche nel campo delle trasmissioni radio, televisive e nei telefoni cellulari.

RELATIVITÀ E QUANTI			
	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori (* obiettivo minimo)
La relatività e i quanti	<ul style="list-style-type: none"> ● Osservare e identificare fenomeni. ● Esplorare fenomeni e descriverli con un linguaggio adeguato. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Osservare come il concetto di simultaneità sia relativo. ● Dalla costanza della velocità della luce alla contraddizione tra meccanica ed elettromagnetismo. ● Dalla contraddizione tra meccanica ed elettromagnetismo al principio di relatività. 	<ul style="list-style-type: none"> ● (*) Fornire una definizione operativa di tempo.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, 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 cosa significa confrontare tra loro due misure di tempo fatte in luoghi diversi e due misure di lunghezza. ● Notare che la massa totale di un sistema <i>non</i> si conserva. ● Analizzare la relazione massa-energia. ● Capire perché la quantizzazione dell'energia risponde alla difficoltà di descrivere la forma dello spettro della radiazione emessa da un corpo caldo. ● Notare che la superficie di un metallo colpita da radiazione emette elettroni. ● Capire quando, e come, ha origine la luce emessa. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Spiegare perché la durata di un fenomeno non è la stessa in tutti i sistemi di riferimento. ● Interpretare la contrazione delle lunghezze. ● Definire l'energia di riposo. ● Formulare la relazione di Planck e definire la costante h. ● Descrivere l'effetto fotoelettrico. ● Notare che a seconda delle condizioni sperimentali, la luce si presenta come onda o come particella. ● Mettere a confronto il modello planetario dell'atomo e il modello di Bohr. ● Definire le condizioni matematiche affinché un elettrone subisca un salto di orbita.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società. 		<ul style="list-style-type: none"> ● Descrivere l'utilizzo della relatività in casi concreti, come ad esempio nell'uso dei dispositivi GPS.

	Competenze		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori (* obiettivo minimo)</i>
La fisica nucleare	<ul style="list-style-type: none"> ● Osservare e identificare fenomeni. ● Esplorare fenomeni e descriverli con un linguaggio adeguato. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Studiare la struttura dei nuclei. 	<ul style="list-style-type: none"> ● (*) Individuare le particelle del nucleo e le loro caratteristiche. ● (*) Capire cosa sono gli isotopi.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è intesa come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, 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 perché i nucleoni riescono a stare all'interno del nucleo. ● Notare che alcuni nuclei sono instabili e si trasformano in altri nuclei. ● Analizzare il fenomeno della creazione di particelle. ● Studiare le famiglie radioattive. ● Definire i quark e i leptoni. ● Analizzare i fenomeni della fissione e della fusione nucleare. 	<ul style="list-style-type: none"> ● (*) Descrivere le caratteristiche della forza nucleare. ● Descrivere il fenomeno della radioattività. ● Descrivere i diversi tipi di decadimento radioattivo. ● Formulare la legge del decadimento radioattivo. ● Definire l'interazione debole. ● Descrivere il funzionamento delle centrali nucleari e dei reattori a fusione nucleare.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Valutare le applicazioni in campo medico-sanitario e biologico dei radioisotopi. 	<ul style="list-style-type: none"> ● (*) Discutere rischi e benefici della produzione di energia nucleare.

RELATIVITÀ E QUANTI			
	Competenze		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori (* obiettivo minimo)</i>
La fisica oggi	<ul style="list-style-type: none"> ● Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Valutare le applicazioni della fisica nei vari campi della ricerca. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Discutere le frontiere della fisica e le ultime grandi scoperte scientifiche