

**PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE DI FISICA – CLASSI TERZE SCIENTIFICO (IND.: ORDINARIO E SCIENZE APPL.)**

CAPITOLI	COMPETENZE		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori degli obiettivi minimi</i> (nei casi applicativi – cd. “problem solving”– devono intendersi riferiti a situazioni problematiche semplici)
<b>0. Introduzione. I vettori e le loro operazioni</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Osservare e identificare fenomeni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distinguere le grandezze scalari da quelle vettoriali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rappresentare graficamente i vettori.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fare esperienza e rendere ragione del significato 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>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 operazioni con i vettori: somma (metodo punta-coda e del parallelogramma), sottrazione, moltiplicazione, scomposizione e proiezione.</li> <li>Introdurre il prodotto scalare e il prodotto vettoriale.</li> <li>Introdurre elementi di trigonometria: seno, coseno e tangente di un angolo.</li> <li>Introdurre le formule trigonometriche del prodotto scalare e del prodotto vettoriale.</li> <li>Scomporre i vettori in coordinate cartesiane.</li> <li>Applicare le operazioni a vettori dati in coordinate cartesiane.</li> <li>Definire i vettori nello spazio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eseguire la somma di vettori con il metodo punta-coda e con il metodo del parallelogramma.</li> <li>Eseguire la sottrazione di due vettori e la moltiplicazione di un vettore per un numero.</li> <li>Scomporre un vettore in componenti lungo due direzioni assegnate e proiettare un vettore lungo una direzione.</li> <li>Calcolare il prodotto scalare e vettoriale di due vettori in forma trigonometrica e non.</li> <li>Saper effettuare le operazioni con vettori dati in coordinate cartesiane.</li> </ul>
<b>1. Richiami di cinematica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Osservare e identificare fenomeni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descrivere il moto senza far riferimento alle forze.</li> <li>Analizzare il moto rettilineo uniforme.</li> <li>Analizzare il moto uniformemente accelerato.</li> <li>Descrivere il moto in caduta libera.</li> <li>Analizzare il moto di un proiettile.</li> <li>Analizzare il moto circolare uniforme.</li> <li>Descrivere il moto armonico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper definire la traiettoria e il moto rettilineo.</li> <li>Utilizzare le equazioni del moto uniformemente accelerato per descrivere il moto di caduta libera.</li> <li>Interpretare il moto dei proiettili con il principio di composizione dei moti.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l’esperienza è intesa come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distinguere la velocità media dalla velocità istantanea.</li> <li>Distinguere l’accelerazione media dall’accelerazione istantanea.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcolare la velocità media, lo spazio percorso e l’intervallo di tempo in un moto.</li> <li>Calcolare l’accelerazione media.</li> </ul>

**PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE DI FISICA – CLASSI TERZE SCIENTIFICO (IND.: ORDINARIO E SCIENZE APPL.)**

CAPITOLI	COMPETENZE		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori degli obiettivi minimi</i> (nei casi applicativi – cd. “problem solving”– devono intendersi riferiti a situazioni problematiche semplici)
	<p>significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.</p> <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>Misurare gli angoli in radianti.</li> <li>Analizzare il grafico spazio-tempo e la sua pendenza.</li> <li>Analizzare il grafico velocità-tempo.</li> <li>Introdurre i vettori spostamento, velocità e accelerazione in un dato sistema di riferimento.</li> <li>Introdurre la composizione dei moti e l'indipendenza dei moti nelle direzioni degli assi <math>x</math> e <math>y</math>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper calcolare altezza massima, tempo di volo e gittata nel moto di un proiettile lanciato anche in direzione obliqua.</li> <li>Calcolare velocità angolare media e accelerazione centripeta nel moto armonico.</li> <li>Interpretare il coefficiente angolare del grafico spazio-tempo.</li> <li>Interpretare il grafico spazio-tempo del moto uniformemente accelerato e ricavare da esso la velocità istantanea.</li> <li>Interpretare il grafico velocità-tempo del moto uniformemente accelerato e ricavare da esso l'accelerazione.</li> <li>Saper calcolare lo spostamento subito da un corpo quando il moto avviene in due dimensioni.</li> <li>Saper applicare il principio di composizione dei moti e la legge di composizione delle velocità.</li> </ul>
<b>2.</b> <b>I principi della dinamica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Osservare e identificare fenomeni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprendere gli effetti delle forze sugli oggetti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riconoscere il ruolo delle forze nel cambiamento di velocità dei corpi.</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>Distinguere le forze di contatto dalle forze a distanza.</li> <li>Mettere in relazione lo stato di quiete e di moto rettilineo di un corpo con la forza totale che agisce su di esso.</li> <li>Riconoscere i sistemi di riferimento inerziali.</li> <li>I sistemi di riferimento inerziali.</li> <li>Il terzo principio della dinamica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formalizzare il primo principio della dinamica.</li> <li>Formalizzare il secondo principio della dinamica, ricorrendo anche alle componenti cartesiane di forza e accelerazione.</li> <li>Applicare il terzo principio della dinamica.</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>Mettere in relazione le posizioni e le velocità di un corpo relative a due sistemi inerziali.</li> <li>Analizzare il diagramma di</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper applicare le trasformazioni di Galileo.</li> <li>Saper disegnare il diagramma di corpo libero.</li> </ul>

**PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE DI FISICA – CLASSI TERZE SCIENTIFICO (IND.: ORDINARIO E SCIENZE APPL.)**

CAPITOLI	COMPETENZE		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori degli obiettivi minimi</i> (nei casi applicativi – cd. “problem solving”– devono intendersi riferiti a situazioni problematiche semplici)
		corpo libero.	
<b>3. Applicazioni dei principi della dinamica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Osservare e identificare fenomeni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Individuare nelle forze applicate le cause delle variazioni di moto, delle deformazioni elastiche e del moto circolare uniforme.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizzare e interpretare le formule relative all’attrito statico e dinamico, della forza centripeta, e della forza elastica.</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>Distinguere tra peso e massa di un corpo.</li> <li>Ragionare in termini di peso apparente.</li> <li>Analizzare il moto relativo di due superfici a contatto.</li> <li>Interpretare la forza centripeta come risultante delle forze che mantengono un corpo in un moto circolare uniforme.</li> <li>Analizzare le deformazioni subite da una molla a cui sia applicata una forza.</li> <li>Analizzare il moto armonico di un oggetto vincolato a una molla.</li> <li>Analizzare il moto del pendolo e la legge dell’isocronismo.</li> <li>Identificare i sistemi di riferimento non inerziali e le forze apparenti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riconoscere il baricentro come punto di applicazione della forza peso.</li> <li>Saper risolvere i problemi del moto in presenza di attrito statico e dinamico.</li> <li>Saper applicare la legge di Hooke della forza elastica.</li> <li>Calcolare il periodo di un moto armonico e il periodo di un pendolo.</li> <li>Distinguere il peso reale dal peso apparente.</li> <li>Saper interpretare la forza centrifuga.</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>Formalizzare e applicare le condizioni di equilibrio di un punto materiale.</li> <li>Applicare il secondo principio della dinamica quando su un oggetto agisce una forza totale non nulla.</li> <li>Applicare il secondo principio della dinamica nei sistemi non inerziali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Scegliere le relazioni matematiche appropriate per risolvere i problemi di dinamica.</li> </ul>
<b>4. Lavoro ed energia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Osservare e identificare fenomeni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprendere il lavoro in termini di moto.</li> <li>Identificare l’energia potenziale come una proprietà del sistema formato da corpi che interagiscono.</li> <li>Descrivere il principio di conservazione dell’energia.</li> <li>Distinguere le forze conservative dalle forze non conservative.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rappresentare il legame tra lavoro ed energia.</li> <li>Interpretare le leggi che mettono in relazione il lavoro con l’energia cinetica, potenziale gravitazionale e potenziale elastica.</li> <li>Determinare il lavoro svolto da forze conservative e non conservative.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizzare l’applicazione di una forza costante in</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definire il lavoro compiuto da una forza costante.</li> </ul>

**PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE DI FISICA – CLASSI TERZE SCIENTIFICO (IND.: ORDINARIO E SCIENZE APPL.)**

CAPITOLI	COMPETENZE		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori degli obiettivi minimi</i> (nei casi applicativi – cd. “problem solving”– devono intendersi riferiti a situazioni problematiche semplici)
	metodo sperimentale, dove l’esperienza 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.	relazione allo spostamento che essa determina. <ul style="list-style-type: none"> <li>Evidenziare il legame tra lavoro ed energia cinetica.</li> <li>Esprimere l’energia potenziale gravitazionale di un oggetto in termini della sua posizione rispetto alla superficie terrestre.</li> <li>Analizzare il lavoro di una forza che dipende dalla posizione.</li> <li>Introdurre il concetto di energia potenziale elastica in termini di lavoro che una molla compressa o allungata può compiere su un oggetto ad essa attaccato.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formalizzare il teorema dell’energia cinetica.</li> <li>Calcolare l’energia potenziale gravitazionale di un corpo.</li> <li>Calcolare il lavoro compiuto da una forza variabile.</li> <li>Calcolare l’energia potenziale elastica.</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>Ricavare l’espressione del lavoro compiuto da una forza costante.</li> <li>Individuare il lavoro come prodotto scalare di forza e spostamento.</li> <li>Introdurre il concetto di potenza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcolare il lavoro fatto da una forza costante, in funzione dell’angolo tra la direzione della forza e quella dello spostamento.</li> <li>Calcolare il lavoro totale compiuto da più forze.</li> <li>Applicare il principio di conservazione dell’energia.</li> </ul>
<b>5. Impulso e quantità di moto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Osservare e identificare fenomeni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizzare le situazioni in cui la forza che agisce su un corpo varia nel tempo.</li> <li>Identificare le grandezze per le quali vale un principio di conservazione.</li> <li>Analizzare il moto del centro di massa di un sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definire l’impulso di una forza e la quantità di moto.</li> <li>Definire il centro di massa.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l’esperienza 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>Ricavare il teorema dell’impulso dal secondo principio della dinamica.</li> <li>Ricavare la conservazione della quantità di moto dai principi della dinamica.</li> <li>Analizzare il problema degli urti elastici e anelastici, in una e due dimensioni.</li> <li>Analizzare il moto del centro di massa di un sistema isolato e non isolato.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descrivere il concetto di forza media per il calcolo dell’impulso e illustrarne il significato fisico.</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>Analizzare la conservazione delle grandezze fisiche nei problemi del moto da risolvere.</li> <li>Mettere in relazione gli urti, elastici e anelastici, con la conservazione della quantità di moto e dell’energia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper applicare la legge di conservazione alla quantità di moto totale del sistema.</li> <li>Saper calcolare l’intensità, la direzione e il verso del vettore quantità di moto.</li> </ul>

**PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE DI FISICA – CLASSI TERZE SCIENTIFICO (IND.: ORDINARIO E SCIENZE APPL.)**

CAPITOLI	COMPETENZE		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori degli obiettivi minimi</i> (nei casi applicativi – cd. “problem solving”– devono intendersi riferiti a situazioni problematiche semplici)
		cinetica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usare le leggi di conservazione per risolvere problemi relativi al moto dei corpi nei sistemi complessi.</li> <li>• Risolvere problemi di urto elastico e anelastico.</li> <li>• Calcolare la posizione e la velocità del centro di massa del sistema.</li> </ul>
<b>6. Cinematica e dinamica rotazionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osservare e identificare fenomeni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdurre grandezze cinematiche per descrivere il moto di rotazione.</li> <li>• Analizzare la dinamica rotazionale di un corpo rigido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definire la velocità angolare media e l’accelerazione angolare media ricorrendo alle relazioni tra grandezze angolari e lineari.</li> <li>• Ricavare l’accelerazione tangenziale.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l’esperienza 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>• Analizzare la causa dell’accelerazione angolare di un corpo e introdurre il momento della forza applicata.</li> <li>• Analizzare il moto rotatorio in presenza di attrito volvente.</li> <li>• Stabilire le condizioni di equilibrio di un corpo rigido.</li> <li>• Definire il momento angolare</li> <li>• Ricavare la legge di conservazione del momento angolare dall’analogia tra grandezza traslazionali e grandezza rotazionali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcolare il momento di una forza, di una coppia di forze e di più forze applicate a un corpo rigido.</li> <li>• Ricavare l’intensità della forza di attrito volvente.</li> <li>• Saper applicare le condizioni di equilibrio di un corpo rigido.</li> <li>• Esprimere il momento angolare in analogia con la quantità di moto.</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>• Formalizzare il secondo principio della dinamica per il moto rotazionale.</li> <li>• Definire il vettore momento angolare.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ragionare in termini di conservazione del momento angolare.</li> <li>• Applicare le relazioni matematiche opportune per la risoluzione dei problemi di dinamica rotazionale.</li> </ul>
<b>7. La gravitazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osservare e identificare fenomeni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere il moto dei corpi celesti e individuare le cause dei comportamenti osservati.</li> <li>• Analizzare il moto dei satelliti e descrivere i vari tipi di orbite.</li> <li>• Descrivere l’azione delle forze a distanza in funzione del concetto di campo gravitazionale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulare le leggi di Keplero.</li> <li>• Rappresentare il concetto di campo di forza.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l’esperienza è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulare le leggi di Keplero.</li> <li>• Formulare la legge di gravitazione universale.</li> <li>• Descrivere l’energia potenziale gravitazionale a partire dalla legge di gravitazione universale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ricavare le proprietà geometriche e cinematiche dei moti di rivoluzione dei pianeti dalle leggi di Keplero.</li> <li>• Indicare gli ambiti di applicazione della legge di gravitazione universale.</li> </ul>

**PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE DI FISICA – CLASSI TERZE SCIENTIFICO (IND.: ORDINARIO E SCIENZE APPL.)**

CAPITOLI	COMPETENZE		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori degli obiettivi minimi</i> (nei casi applicativi – cd. “problem solving”– devono intendersi riferiti a situazioni problematiche semplici)
	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"> <li>Utilizzare la legge di gravitazione universale per il calcolo della costante G e per il calcolo dell’accelerazione di gravità sulla Terra.</li> <li>Definire la velocità di fuga di un pianeta.</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>Analizzare il moto dei satelliti in relazione alle forze agenti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcolare l’interazione gravitazionale tra due corpi. Utilizzare le relazioni matematiche appropriate alla risoluzione dei diversi problemi.</li> </ul>
<b>8. Dinamica dei fluidi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Osservare e identificare fenomeni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificare le grandezze che caratterizzano un fluido.</li> <li>Passare dalla statica alla dinamica dei fluidi</li> <li>Esaminare gli attriti a cui è sottoposto un fluido che scorre in un tubo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fare riferimento al principio di Pascal, la legge di Stevino e il principio di Archimede.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l’esperienza 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>Analizzare il moto di un liquido in una condotta.</li> <li>Esprimere il teorema di Bernoulli, sottolineandone l’aspetto di legge di conservazione.</li> <li>Analizzare il flusso viscoso attraverso una condotta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formalizzare il concetto di portata e formulare l’equazione di continuità.</li> <li>Formulare l’equazione di Poiseuille.</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>Ragionare suo movimento ordinato di un fluido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Applicare l’equazione di continuità e l’equazione di Bernoulli.</li> </ul>
<b>9. Le leggi dei gas ideali e la teoria cinetica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Osservare e identificare fenomeni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ragionare sulle grandezze che descrivono lo stato di un gas.</li> <li>Introdurre il concetto di gas perfetto.</li> <li>Analizzare il legame tra grandezze microscopiche e grandezze macroscopiche.</li> <li>Identificare l’energia interna del gas perfetti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esprimere il concetto di mole e di numero d’Avogadro.</li> <li>Descrivere l’equazione di stato di un gas perfetto.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l’esperienza è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formulare la teoria cinetica dei gas.</li> <li>Formulare l’energia interna di un gas perfetto.</li> <li>Formulare il teorema di equipartizione dell’energia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Applicare il teorema di equipartizione dell’energia alle molecole di un gas biatomico.</li> </ul>

**PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE DI FISICA – CLASSI TERZE SCIENTIFICO (IND.: ORDINARIO E SCIENZE APPL.)**

CAPITOLI	COMPETENZE		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori degli obiettivi minimi</i> (nei casi applicativi – cd. “problem solving”– devono intendersi riferiti a situazioni problematiche semplici)
	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"> <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>Descrivere la distribuzione della velocità delle molecole del gas.</li> <li>Introdurre la velocità quadratica media.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretare la curva delle distribuzione di Maxwell delle velocità molecolari.</li> <li>Calcolare l’energia interna di un gas perfetto monoatomico.</li> </ul>
<b>10.</b> <b>Il primo principio della termodinamica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Osservare e identificare fenomeni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esaminare lo scambio di energia tra sistemi termodinamici e ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riconoscere le variabili che identificano lo stato termodinamico di un sistema.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l’esperienza 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>Formulare il primo principio della termodinamica in termini di conservazione dell’energia.</li> <li>Formulare il concetto di funzione di stato.</li> <li>Mettere a confronto trasformazioni reali e trasformazioni quasi-statiche.</li> <li>Esaminare le possibili diverse trasformazioni termodinamiche.</li> <li>Descrivere l’aumento della temperatura di un gas in funzione del meccanismo responsabile del riscaldamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definire il lavoro termodinamico.</li> <li>Descrivere le principali trasformazioni di un gas perfetto.</li> <li>Definire le trasformazioni cicliche.</li> <li>Definire i calori specifici molari di un gas perfetto.</li> <li>Descrivere le trasformazioni adiabatiche.</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>Formalizzare le equazioni relative alle diverse trasformazioni termodinamiche.</li> <li>Formalizzare le espressioni dei calori specifici molari di un gas perfetto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretare il lavoro termodinamico in un grafico pressione-volume.</li> <li>Calcolare i calori specifici di un gas perfetto.</li> </ul>
<b>11.</b> <b>Il secondo principio della termodinamica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Osservare e identificare fenomeni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizzare i sistemi che scambiano calore e lavoro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descrivere il funzionamento di una macchina termica.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l’esperienza 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>Enunciare il secondo principio della termodinamica.</li> <li>Introdurre le trasformazioni reversibili e il teorema di Carnot.</li> <li>Analizzare il rapporto tra il lavoro totale prodotto dalla macchina e la quantità di calore sottratta o rilasciata.</li> <li>Discutere l’entropia di un sistema non isolato.</li> <li>Formulare il secondo principio della termodinamica in termini di entropia.</li> <li>Interpretare l’entropia in termini di disordine molecolare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definire il rendimento di una macchina termica.</li> <li>Descrivere il funzionamento della macchina di Carnot.</li> <li>Analizzare e descrivere delle macchine termiche di uso quotidiano.</li> <li>Definire il coefficiente di prestazione di una macchina termica.</li> <li>Discutere la variazione di entropia dell’universo in processi reversibili e in un processi irreversibili.</li> </ul>

**PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE DI FISICA – CLASSI TERZE SCIENTIFICO (IND.: ORDINARIO E SCIENZE APPL.)**

CAPITOLI	COMPETENZE		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori degli obiettivi minimi</i> (nei casi applicativi – cd. “problem solving”– devono intendersi riferiti a situazioni problematiche semplici)
		del sistema. • Formulare il terzo principio della termodinamica. • Discutere l’interpretazione microscopica dell’entropia.	
	• Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	• Descrivere il rendimento di una macchina di Carnot. • Formulare la legge di Boltzmann di un sistema termodinamico.	• Interpretare il grafico pressione-volume del ciclo di Carnot.

**PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE DI FISICA – CLASSI QUARTE SCIENTIFICO (IND.: ORDINARIO E SCIENZE APPL.)**

CAPITOLI	COMPETENZE		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori degli obiettivi minimi</i> (nei casi applicativi – cd. “problem solving”– devono intendersi riferiti a situazioni problematiche semplici)
<b>1. Il moto armonico, le onde meccaniche</b> (onde su corda e suono)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Osservare e identificare fenomeni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analisi dei moti periodici</li> <li>Analizzare la natura delle onde sonore e la loro propagazione.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descrivere i moti armonici</li> <li>Descrivere le onde trasversali e le onde longitudinali.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l’esperienza 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>Descrivere i fenomeni meccanici periodici</li> <li>Descrivere le onde periodiche.</li> <li>Introdurre le grandezze che caratterizzano un’onda: ampiezza, lunghezza d’onda, frequenza.</li> <li>Analizzare la velocità del suono.</li> <li>Descrivere la velocità del suono in un gas ideale.</li> <li>Definire l’intensità del suono in termini di potenza dell’onda.</li> <li>Analizzare la relazione tra sorgente del suono e ricevitore del suono.</li> <li>Descrivere il fenomeno di sovrapposizione delle onde sonore.</li> <li>Analizzare l’interferenza e la diffrazione del suono.</li> <li>Analizzare le onde stazionarie trasversali e longitudinali come esempio di interferenza tra onde.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcolare i principali parametri meccanici caratterizzanti il moto armonico.</li> <li>Calcolare lunghezza d’onda e frequenza di un’onda periodica.</li> <li>Interpretare la velocità del suono nell’aria in termini della velocità media delle molecole dell’aria.</li> <li>Definire il livello di intensità sonora in funzione del valore della soglia minima udibile e della soglia massima sopportabile.</li> <li>Descrivere l’effetto Doppler nei casi di sorgente in movimento e ricevitore fermo e di osservatore in movimento e sorgente ferma.</li> <li>Enunciare il principio di sovrapposizione.</li> <li>Descrivere le condizioni di interferenza costruttiva e di interferenza distruttiva.</li> <li>Descrivere il fenomeno dei battimenti.</li> <li>Definire i modi normali delle onde stazionarie trasversali.</li> <li>Descrivere le onde stazionarie trasversali generate da una corda.</li> <li>Descrivere le onde stazionarie longitudinali generate dagli strumenti musicali a fiato.</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>Introdurre la descrizione matematica di un’onda periodica.</li> <li>Formalizzare la relazione tra frequenza percepita dal ricevitore e frequenza dell’onda emessa dalla sorgente.</li> <li>Calcolare l’angolo di diffrazione delle onde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettere a confronto l’equazione di un’onda trasversale con l’equazione di moto armonico di una particella.</li> <li>Calcolare lo spostamento Doppler.</li> <li>Applicare le formule per la posizione angolare del primo minimo per una singola fenditura e per</li> </ul>

**PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE DI FISICA – CLASSI QUARTE SCIENTIFICO (IND.: ORDINARIO E SCIENZE APPL.)**

CAPITOLI	COMPETENZE		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori degli obiettivi minimi</i> (nei casi applicativi – cd. “problem solving”– devono intendersi riferiti a situazioni problematiche semplici)
		sonore. • Ricavare l’equazione della frequenza dei battimenti. • Definire la frequenza naturale di una corda. • Definire la frequenza naturale di un tubo aperto a entrambe le estremità e quella di un tubo chiuso a un’estremità.	un’apertura circolare. • Dedurre la frequenza dei battimenti dai grafici della pressione dell’onda sonora in un dato punto in funzione del tempo. • Applicare le formule delle frequenze naturali di una corda e di un tubo.
<b>2. La riflessione e la rifrazione della luce</b>	• Osservare e identificare fenomeni.	• Analizzare i fenomeni generati dalla luce che incide su una superficie in termini delle caratteristiche della superficie stessa. • Analizzare il passaggio della luce attraverso le lenti.	• Definire i fronti d’onda e i raggi. • Saper enunciare le leggi di riflessione e rifrazione della luce.
	• Fare esperienza e rendere ragione del significato 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 le leggi della riflessione e della rifrazione. • Definire il punto focale e la distanza focale di uno specchio sferico concavo e convesso. • Dedurre il principio di reversibilità dei cammini ottici da costruzioni geometriche. • Definire l’indice di rifrazione di un materiale. • Analizzare la legge della rifrazione di Snell. • Descrivere il fenomeno della riflessione totale. • Descrivere il fenomeno della dispersione della luce. • Descrivere le immagini formate da lenti convergenti e divergenti. • Interpretare l’occhio umano dal punto di vista ottico. • Descrivere il difetto di aberrazione delle lenti.	• Saper applicare le leggi di riflessione della luce a specchi piani, specchi sferici, e specchi parabolici. • Analizzare le immagini prodotte da specchi sferici. • Dedurre la legge di Snell dalla rifrazione della luce nel passaggio da un mezzo all’altro. • Calcolare l’angolo limite della riflessione totale. • Esaminare l’arcobaleno come esempio della dispersione della luce. • Descrivere l’ingrandimento angolare e il funzionamento della lente d’ingrandimento. • Descrivere il funzionamento di un microscopio e di un telescopio. • Descrivere i difetti della vista in termini ottici. • Calcolare il potere diottrico di una lente. • Distinguere i vari tipi di aberrazione.
	• Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti	• Individuare geometricamente l’immagine reale e l’immagine virtuale di uno specchio.	• Applicare il diagramma dei raggi a problemi specifici.

**PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE DI FISICA – CLASSI QUARTE SCIENTIFICO (IND.: ORDINARIO E SCIENZE APPL.)**

CAPITOLI	COMPETENZE		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori degli obiettivi minimi</i> (nei casi applicativi – cd. “problem solving”– devono intendersi riferiti a situazioni problematiche semplici)
	per la sua risoluzione.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costruire il diagramma dei raggi per uno specchio sferico concavo.</li> <li>• Costruire il diagramma dei raggi per uno specchio sferico convesso.</li> <li>• Ricavare l’equazione dei punti coniugati per gli specchi sferici.</li> <li>• Costruire il diagramma dei raggi per lenti convergenti e per lenti divergenti.</li> <li>• Formulare l’equazione delle lenti sottili e l’equazione dell’ingrandimento lineare.</li> <li>• Estendere l’equazione dell’ingrandimento lineare alla combinazione di due lenti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimostrare con il diagramma dei raggi per uno specchio convesso che questo forma sempre immagini virtuali.</li> <li>• Applicare l’equazione dei punti coniugati per gli specchi sferici.</li> <li>• Dimostrare le equazioni delle lenti sottili e dell’ingrandimento lineare.</li> </ul>
<b>3. L’interferenza e la natura ondulatoria della luce</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osservare e identificare fenomeni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare i fenomeni luminosi nei quali la luce manifesta un comportamento simile a quello delle onde.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificare i fenomeni luminosi che non sono interpretabili mediante i modelli dell’ottica geometrica.</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>• Analizzare il principio di sovrapposizione e l’interferenza delle onde luminose.</li> <li>• Definire le sorgenti coerenti.</li> <li>• Analizzare la natura ondulatoria della luce.</li> <li>• Analizzare il fenomeno dell’interferenza su lame sottili.</li> <li>• Descrivere il cambiamento di fase dovuto alla distanza percorsa e quello dovuto alla riflessione</li> <li>• Analizzare la diffrazione della luce che incide su un ostacolo o sui bordi di una fenditura.</li> <li>• Definire il potere risolvete di un dispositivo ottico.</li> <li>• Analizzare il fenomeno della diffrazione dei raggi X.</li> <li>• Descrivere i reticoli a riflessione.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere le condizioni di interferenza costruttiva.</li> <li>• Descrivere l’esperimento di Young.</li> <li>• Descrivere le condizioni di interferenza.</li> <li>• Descrivere gli effetti dell’interferenza nel funzionamento di CD e DVD.</li> <li>• Enunciare il principio di Huygens.</li> <li>• Enunciare il criterio di Rayleigh per due sorgenti puntiformi.</li> <li>• Calcolare l’angolo minimo tra due sorgenti per il quale le loro immagini sono distinte.</li> <li>• Descrivere gli esempi dei cunei d’aria e degli anelli di Newton.</li> <li>• Descrivere i reticoli di diffrazione naturali costituiti da solidi cristallini.</li> <li>• Descrivere i Cd e i DVD come esempi di reticoli di</li> </ul>

**PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE DI FISICA – CLASSI QUARTE SCIENTIFICO (IND.: ORDINARIO E SCIENZE APPL.)**

CAPITOLI	COMPETENZE		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori degli obiettivi minimi</i> (nei casi applicativi – cd. “problem solving”– devono intendersi riferiti a situazioni problematiche semplici)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Misurare la lunghezza d’onda della luce tramite il fenomeno dell’interferenza delle onde luminose.</li> </ul>	riflessione. <ul style="list-style-type: none"> <li>Descrivere l’interferometro di Michelson.</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>Misurare la lunghezza d’onda della luce con una costruzione geometrica.</li> <li>Descrivere con un diagramma la figura di diffrazione.</li> <li>Introdurre il reticolo di diffrazione e definire le frange principali o massimi principali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Derivare dall’esperienza di Young la lunghezza d’onda di un fascio di luce monocromatica</li> <li>Calcolare la posizione delle frange di diffrazione scure prodotte da una fenditura singola.</li> <li>Calcolare gli angoli che identificano i massimi principali nella figura di diffrazione di un reticolo.</li> </ul>
<b>4. Forze elettriche e campi elettrici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Osservare e identificare fenomeni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizzare le proprietà elettriche della materia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definire la carica elettrica e la sua unità di misura.</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>Osservare il trasferimento di carica elettrica da un oggetto all’altro.</li> <li>Analizzare i materiali conduttori e i materiali isolanti.</li> <li>Descrivere i meccanismi di trasferimento della carica elettrica.</li> <li>Formulare la legge di Coulomb della forza che due cariche puntiformi esercitano tra loro.</li> <li>Introdurre il concetto di campo elettrico</li> <li>Visualizzare le linee di forza di un campo elettrico.</li> <li>Analizzare il campo elettrico all’interno di un conduttore.</li> <li>Analizzare il campo elettrico come campo vettoriale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enunciare la legge di conservazione della carica elettrica.</li> <li>Interpretare la differenza tra materiali conduttori e materiali isolanti in termini della loro struttura atomica.</li> <li>Spiegare l’elettrizzazione per contatto e per induzione.</li> <li>Definire la polarizzazione di un materiale.</li> <li>Descrivere le analogie tra la legge di Coulomb e la legge di gravitazione universale.</li> <li>Applicare il principio di sovrapposizione per determinare la forza totale che agisce su una carica.</li> <li>Saper definire il campo elettrico.</li> <li>Applicare il principio di sovrapposizione ai campi elettrici</li> <li>Descrivere l’effetto di schermatura all’interno di un conduttore.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formalizzare un problema di fisica e applicare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dedurre dalla legge di Coulomb il campo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descrivere l’esperienza di Millikan per misurare la</li> </ul>

**PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE DI FISICA – CLASSI QUARTE SCIENTIFICO (IND.: ORDINARIO E SCIENZE APPL.)**

CAPITOLI	COMPETENZE		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori degli obiettivi minimi</i> (nei casi applicativi – cd. “problem solving”– devono intendersi riferiti a situazioni problematiche semplici)
	gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	elettrico generato da una carica puntiforme. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinare il campo elettrico di un condensatore piano.</li> <li>• Calcolare il flusso del vettore campo elettrico.</li> <li>• Enunciare il teorema di Gauss.</li> </ul>	carica dell’elettrone. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare le formule del campo elettrico a problemi specifici.</li> <li>• Dimostrare che la legge di Coulomb e il teorema di Gauss sono equivalenti.</li> <li>• Applicare il teorema di Gauss a distribuzioni simmetriche di cariche.</li> </ul>
<b>5. Energia potenziale elettrica e potenziale elettrico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osservare e identificare fenomeni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare il campo elettrico in termini di energia potenziale e conservazione dell’energia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretare la forza elettrica come forza conservativa per analogia con la forza di gravitazione universale.</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>• Ricavare l’energia potenziale in un campo elettrico uniforme.</li> <li>• Ricavare l’energia potenziale di due cariche puntiformi.</li> <li>• Definire il potenziale elettrico e la differenza di potenziale elettrico.</li> <li>• Analizzare la conservazione dell’energia in presenza di cariche elettriche.</li> <li>• Definire le superfici equipotenziali.</li> <li>• Analizzare la forza di Coulomb nella materia.</li> <li>• Analizzare la differenza di potenziale elettrico in sistemi biologici.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcolare l’energia potenziale di un sistema di cariche.</li> <li>• Descrivere il comportamento di una carica elettrica in presenza di una differenza di potenziale.</li> <li>• Applicare la conservazione dell’energia ad esempi dati.</li> <li>• Descrivere la relazione tra le superfici equipotenziali e le linee di forza di un campo elettrico.</li> <li>• Formulare l’energia immagazzinata in un condensatore.</li> <li>• Descrivere la misura del rapporto e/m con l’uso di un condensatore.</li> <li>• Descrivere la conduzione dei segnali elettrici nei neuroni.</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>• Introdurre l’elettronvolt come unità di misura dell’energia di un elettrone.</li> <li>• Formalizzare il potenziale di una carica puntiforme.</li> <li>• Descrivere la relazione quantitativa tra campo elettrico e superfici equipotenziali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcolare il potenziale di un sistema di cariche.</li> <li>• Ricavare il gradiente del potenziale.</li> <li>• Formalizzare la conservatività della forza elettrostatica.</li> <li>• Introdurre la costante dielettrica relativa.</li> <li>• Formalizzare la capacità di un condensatore a facce</li> </ul>

**PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE DI FISICA – CLASSI QUARTE SCIENTIFICO (IND.: ORDINARIO E SCIENZE APPL.)**

CAPITOLI	COMPETENZE		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori degli obiettivi minimi</i> (nei casi applicativi – cd. “problem solving”– devono intendersi riferiti a situazioni problematiche semplici)

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere la circuitazione del vettore campo elettrico.</li> <li>• Introdurre la capacità di un condensatore.</li> </ul>	piane e parallele.
<b>6. Circuiti elettrici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osservare e identificare fenomeni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare e descrivere il flusso della corrente elettrica.</li> <li>• Distinguere i vari tipi di circuiti elettrici.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definire la corrente elettrica.</li> <li>• Definire la resistenza elettrica.</li> <li>• Sapere applicare le leggi di Ohm ai circuiti.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l’esperienza 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>• Formulare la prima e la seconda legge di Ohm.</li> <li>• Analizzare la dipendenza della resistività dalla temperatura.</li> <li>• Quantificare il trasporto di energia da una sorgente a un dispositivo elettrico.</li> <li>• Introdurre il concetto di resistenza interna</li> <li>• Analizzare il flusso della corrente elettrica nei liquidi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare le leggi di Ohm a problemi specifici.</li> <li>• Descrivere i materiali superconduttori.</li> <li>• Definire la potenza elettrica.</li> <li>• Descrivere l’effetto Joule.</li> <li>• Descrivere i dispositivi per la misura della corrente e della differenza di potenziale.</li> <li>• Descrivere gli effetti fisiologici della corrente e le misure di sicurezza.</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>• Caratterizzare le possibili configurazioni tra dispositivi in un circuito elettrico.</li> <li>• Formalizzare le leggi di Kirchhoff</li> <li>• Calcolare l’intensità di corrente in circuiti che contengono sia resistori che condensatori.</li> <li>• Formalizzare la scarica di un condensatore.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere le connessioni in serie e in parallelo.</li> <li>• Applicare le leggi di Ohm a circuiti con resistori in serie, con resistori in parallelo e con entrambe le connessioni.</li> <li>• Applicare le leggi di Ohm a circuiti con condensatori in serie e con condensatori in parallelo.</li> <li>• Applicare le leggi di Kirchhoff al calcolo delle intensità delle correnti presenti in un circuito elettrico.</li> <li>• Descrivere l’andamento delle grandezze elettriche nella scarica di un circuito RC.</li> </ul>
<b>7. Interazioni magnetiche e campi magnetici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osservare e identificare fenomeni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare la natura delle interazioni magnetiche.</li> <li>• Mettere a confronto il campo elettrico e il campo magnetico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definire il campo magnetico.</li> <li>• Evidenziare la differenza tra cariche elettriche e poli magnetici.</li> <li>• Descrivere il campo magnetico terrestre.</li> </ul>

**PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE DI FISICA – CLASSI QUARTE SCIENTIFICO (IND.: ORDINARIO E SCIENZE APPL.)**

CAPITOLI	COMPETENZE		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori degli obiettivi minimi</i> (nei casi applicativi – cd. “problem solving”– devono intendersi riferiti a situazioni problematiche semplici)
	<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>Caratterizzare la forza di Lorentz.</li> <li>Confrontare il moto di una carica in un campo elettrico e in un campo magnetico.</li> <li>Confrontare il lavoro su una carica in moto in un campo elettrico e in un campo magnetico.</li> <li>Analizzare il campo magnetico prodotto da una corrente.</li> <li>Introdurre la legge di Bioy-Savart.</li> <li>Analizzare le forze magnetiche tra due fili percorsi da corrente.</li> <li>Caratterizzare i materiali magnetici.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Applicare la prima regola della mano destra al verso della forza di Lorentz.</li> <li>Descrivere la traiettoria circolare di una carica in un campo magnetico.</li> <li>Descrivere il funzionamento dello spettrometro di massa.</li> <li>Descrivere il motore elettrico.</li> <li>Applicare la seconda regola della mano destra al verso del campo magnetico generato da un filo percorso da corrente.</li> <li>Calcolare la forza magnetica esercitata da una corrente su una carica in moto.</li> <li>Descrivere il funzionamento della risonanza magnetica e del tubo a raggi catodici</li> <li>Descrivere il materiali ferromagnetici.</li> <li>Descrivere il magnetismo indotto.</li> <li>Analizzare la registrazione magnetica del suono e i treni a levitazione magnetica come applicazioni del magnetismo indotto.</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>Formalizzare l’effetto della forza magnetica su un filo percorso da corrente.</li> <li>Formalizzare il momento torcente su una spira percorsa da corrente.</li> <li>Definire le unità di misura ampère e coulomb.</li> <li>Formulare il teorema di Gauss per il flusso del campo magnetico.</li> <li>Formulare il teorema di Ampère per la circuitazione di un campo magnetico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcolare l’intensità della forza magnetica su un filo di lunghezza data percorso da corrente.</li> <li>Calcolare il momento magnetico di una spira.</li> <li>Calcolare il campo magnetico di un solenoide.</li> <li>Determinare il campo magnetico generato da un filo percorso da corrente a partire dal teorema di Ampère.</li> </ul>

**PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE DI FISICA – CLASSI QUINTE SCIENTIFICO (IND.: ORDINARIO E SCIENZE APPL.)**

CAPITOLI	COMPETENZE		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori degli obiettivi minimi</i> (nei casi applicativi – cd. “problem solving”– devono intendersi riferiti a situazioni problematiche semplici)
<b>1. Induzione elettromagnetica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Osservare e identificare fenomeni.</li> <li>Fare esperienza e rendere ragione del significato 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 fenomeno dell’induzione di corrente dovuto a un campo magnetico.</li> <li>Descrivere l’effetto del moto relativo tra una bobina e un magnete.</li> <li>Analizzare la forza elettromotrice indotta in un conduttore in movimento.</li> <li>Ragionare in termini di forza elettromotrice cinetica e flusso magnetico.</li> <li>Analizzare il flusso magnetico totale attraverso un circuito.</li> <li>Evidenziare la relazione tra legge di Lenz e conservazione dell’energia.</li> <li>Descrivere il fenomeno di mutua induzione tra due circuiti.</li> <li>Descrivere il fenomeno di autoinduzione di una bobina percorsa da corrente.</li> <li>Definire la corrente alternata, la potenza e i valori efficaci della stessa.</li> <li>Mettere in evidenza l’analogia tra risonanza meccanica e risonanza elettrica.</li> <li>Descrivere il funzionamento del trasformatore.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descrivere esempi d’induzione elettromagnetica.</li> <li>Definire la corrente indotta e la forza elettromotrice indotta.</li> <li>Definire la forza elettromotrice di movimento.</li> <li>Mettere in relazione il valore della forza elettromotrice cinetica e la velocità di cambiamento del flusso magnetico.</li> <li>Enunciare la legge di Lenz.</li> <li>Descrivere l’effetto delle correnti di Foucault.</li> <li>Definire la forza elettromotrice media dovuta alla mutua induzione.</li> <li>Definire la forza elettromotrice media dovuta all’autoinduzione.</li> <li>Descrivere un alternatore costituito da una spira che ruota in un campo magnetico uniforme.</li> <li>Ricavare la frequenza di risonanza.</li> <li>Ricavare l’equazione del trasformatore.</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>Derivare la legge d’induzione elettromagnetica di Faraday-Neumann.</li> <li>Ricavare l’espressione dell’induttanza di un solenoide.</li> <li>Esprimere le leggi di Ohm per circuiti semplici in corrente alternata.</li> <li>Analizzare i circuiti RLC in corrente alternata.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Applicare la legge di Faraday-Neumann all’esempio del salvavita.</li> <li>Esprimere la relazione tra l’energia immagazzinata da un solenoide e la corrente che lo percorre.</li> <li>Descrivere circuiti resistivi, capacitivi, e induttivi percorsi da corrente alternata.</li> <li>Definire l’impedenza del circuito RLC.</li> </ul>
<b>2. 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>Passare dalle equazioni dei campi elettrostatico e magnetostatico alle equazioni di Maxwell dei campi elettrico e magnetico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ragionare in termini di campi che variano nel tempo.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generalizzare il teorema di Ampère e introdurre la corrente di spostamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ricavare la corrente di spostamento dall’analisi di un circuito RC.</li> </ul>

**PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE DI FISICA – CLASSI QUINTE SCIENTIFICO (IND.: ORDINARIO E SCIENZE APPL.)**

CAPITOLI	COMPETENZE		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori degli obiettivi minimi</i> (nei casi applicativi – cd. “problem solving”– devono intendersi riferiti a situazioni problematiche semplici)
<b>che</b>	<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare le equazioni di Maxwell e introdurre il concetto di campo elettromagnetico.</li> <li>• Analizzare i modi per produrre onde elettromagnetiche.</li> <li>• Analizzare lo spettro elettromagnetico.</li> <li>• Definire l’irradiazione di un’onda elettromagnetica.</li> <li>• Evidenziare le differenze tra l’effetto Doppler delle onde sonore e l’effetto Doppler delle onde elettromagnetiche.</li> <li>• Analizzare la polarizzazione delle onde elettromagnetiche.</li> <li>• Descrivere i materiali polarizzatori e i materiali analizzatori.</li> <li>• Enunciare la legge di Malus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere la previsione di Maxwell dell’esistenza delle onde elettromagnetiche.</li> <li>• Descrivere le prime misure della velocità della luce.</li> <li>• Descrivere l’andamento temporale di un’onda elettromagnetica.</li> <li>• Caratterizzare le onde radio, le microonde, le radiazioni infrarosse, la radiazione visibile, le radiazioni ultraviolette, i raggi X, i raggi gamma.</li> <li>• Determinare la potenza emessa da una sorgente.</li> <li>• Descrivere l’applicazione dell’effetto Doppler delle onde elettromagnetiche negli strumenti astronomici.</li> <li>• Descrivere la polarizzazione per assorbimento, per riflessione e per diffusione.</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 l’espressione dell’energia di un’onda elettromagnetica.</li> <li>• Formulare l’espressione della quantità di moto di un’onda elettromagnetica.</li> <li>• Ricavare la pressione di radiazione di un’onda elettromagnetica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ricavare i valori efficaci dei campi elettrico e magnetico.</li> <li>• Calcolare la della pressione di radiazione elettromagnetica.</li> </ul>
<b>3. La relatività ristretta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osservare e identificare fenomeni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare la compatibilità tra meccanica ed elettromagnetismo alla luce della teoria della relatività ristretta di Albert Einstein.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enunciare i postulati della relatività ristretta.</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>• Analizzare la teoria della propagazione delle onde elettromagnetiche nell’etere.</li> <li>• Introdurre i postulati della relatività ristretta.</li> <li>• Riflettere sulla relatività della simultaneità.</li> <li>• Analizzare la dilatazione temporale.</li> <li>• Analizzare la contrazione delle lunghezze.</li> <li>• Interpretare la quantità di moto relativistica.</li> <li>• Dedurre dalla teoria della relatività ristretta l’equivalenza tra massa ed energia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere l’esperimento di Michelson-Morley.</li> <li>• Definire l’intervallo di tempo proprio e l’intervallo di tempo dilatato.</li> <li>• Definire la lunghezza propria.</li> <li>• Descrivere l’invarianza delle lunghezze perpendicolari al moto.</li> <li>• Applicare la formula della quantità di moto relativistica a problemi specifici.</li> <li>• Dedurre la velocità “limite” dall’equazione dell’energia cinetica relativistica.</li> </ul>

**PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE DI FISICA – CLASSI QUINTE SCIENTIFICO (IND.: ORDINARIO E SCIENZE APPL.)**

CAPITOLI	COMPETENZE		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori degli obiettivi minimi</i> (nei casi applicativi – cd. “problem solving”– devono intendersi riferiti a situazioni problematiche semplici)

	<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 l’espressione dell’energia cinetica relativistica.</li> <li>Ricavare la relazione tra energia totale e quantità di moto relativistiche.</li> <li>Ricavare la composizione relativistica delle velocità.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Applicare la formula dell’energia cinetica relativistica a problemi specifici.</li> <li>Applicare la composizione relativistica delle velocità a problemi specifici.</li> </ul>
<b>4. Particelle e onde</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Osservare e identificare fenomeni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizzare il dualismo onda-corpuscolo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificare le caratteristiche corpuscolari delle onde e le proprietà ondulatorie delle particelle.</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>Descrivere la radiazione di corpo nero e l’ipotesi di Planck.</li> <li>Introdurre l’ipotesi del fotone.</li> <li>Descrivere l’effetto fotoelettrico secondo Einstein.</li> <li>Riflettere sulle difficoltà interpretative della fisica classica.</li> <li>Descrivere l’effetto Compton.</li> <li>Analizzare la natura ondulatoria dei corpi materiali.</li> <li>Introdurre la funzione d’onda di una particella.</li> <li>Analizzare il principio d’indeterminazione di Heisenberg.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descrivere la legge di Stefan-Boltzmann per la radiazione di corpo nero.</li> <li>Descrivere la legge di Wien per la lunghezza d’onda corrispondente alla massima energia irradiata.</li> <li>Ricavare la massa del fotone.</li> <li>Calcolare la velocità dei fotoelettroni.</li> <li>Descrivere le applicazioni dell’effetto fotoelettrico.</li> <li>Definire la lunghezza d’onda di de Broglie.</li> <li>Applicare il principio d’indeterminazione di Heisenberg.</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>Ricavare la quantità di moto di un fotone.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ricavare la lunghezza d’onda Compton.</li> </ul>
<b>5. La natura dell’atomo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Osservare e identificare fenomeni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizzare e interpretare la struttura dell’atomo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettere in luce le caratteristiche dei diversi modelli atomici.</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>Descrivere il modello atomico di Rutherford.</li> <li>Interpretare gli spettri a righe degli atomi.</li> <li>Descrivere il modello di Bohr dell’atomo d’idrogeno.</li> <li>Analizzare la quantizzazione del momento angolare secondo de Broglie.</li> <li>Descrivere l’atomo d’idrogeno secondo la meccanica quantistica.</li> <li>Introdurre il principio di esclusione di Pauli.</li> <li>Caratterizzare i raggi X</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Confrontare il modello atomico di Thomson e quello di Rutherford.</li> <li>Descrivere le serie di Lyman, Balmer, e Paschen.</li> <li>Calcolare le energie e i raggi delle orbite di Bohr.</li> <li>Confrontare gli spettri di emissione e gli spettri di assorbimento.</li> <li>Definire i numeri quantici dell’atomo.</li> <li>Descrivere il passaggio dalle orbite di Bohr agli orbitali quantistici.</li> </ul>

**PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE DI FISICA – CLASSI QUINTE SCIENTIFICO (IND.: ORDINARIO E SCIENZE APPL.)**

CAPITOLI	COMPETENZE		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori degli obiettivi minimi</i> (nei casi applicativi – cd. “problem solving”– devono intendersi riferiti a situazioni problematiche semplici)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizzare l'emissione di radiazione stimolata e spontanea.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinare il numero massimo di elettroni in un dato livello energetico.</li> <li>Interpretare la tavola periodica degli elementi.</li> <li>Descrivere lo spettro dei raggi X.</li> <li>Definire la lunghezza d'onda di taglio.</li> <li>Descrivere le applicazioni mediche dei raggi X.</li> <li>Descrivere il funzionamento del laser.</li> <li>Descrivere le applicazioni del laser in campo medico.</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 diagrammi dei livelli energetici.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Applicare il diagramma dei livelli energetici all'atomo d'idrogeno.</li> <li>Ricavare lo spettro a righe dell'atomo d'idrogeno.</li> </ul>
<b>6. Fisica nucleare e radioattività</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Osservare e identificare fenomeni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizzare la struttura del nucleo atomico.</li> <li>Descrivere l'interazione nucleare forte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definire il numero atomico e il numero di massa.</li> <li>Definire gli isotopi.</li> <li>Descrivere la stabilità dei nuclei.</li> </ul>
(Capitolo alternativo e/o aggiuntivo al cap.7 e cap. 8)	<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>Analizzare il difetto di massa del nucleo e l'energia di legame.</li> <li>Descrivere il fenomeno della radioattività.</li> <li>Introdurre il principio di conservazione del numero di nucleoni.</li> <li>Descrivere i processi di decadimento alfa, beta e gamma.</li> <li>Introdurre il neutrino e l'interazione elettrodebole.</li> <li>Analizzare il decadimento radioattivo.</li> <li>Definire le famiglie radioattive.</li> <li>Analizzare gli effetti biologici delle radiazioni ionizzanti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcolare il difetto di massa e l'energia di legame.</li> <li>Definire l'unità di massa atomica.</li> <li>Descrivere la curva dell'energia di legame per nucleone.</li> <li>Descrivere il rivelatore di fumo come applicazione del decadimento alfa.</li> <li>Distinguere i tre processi di decadimento, alfa, beta, gamma.</li> <li>Definire il tempo di dimezzamento di un isotopo radioattivo.</li> <li>Definire l'attività e la costante di decadimento.</li> <li>Descrivere il funzionamento del contatore Geiger.</li> <li>Definire l'esposizione e la dose assorbita.</li> <li>Definire il fattore di qualità per i danni causati da differenti tipi di radiazione.</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>Descrivere lo strumento della datazione radiometrica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Applicare la datazione radiometrica a esempi specifici.</li> </ul>
<b>7.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Osservare e identificare fenomeni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizzare le reazioni nucleari.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descrivere la trasmutazione nucleare indotta.</li> </ul>

**PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE DI FISICA – CLASSI QUINTE SCIENTIFICO (IND.: ORDINARIO E SCIENZE APPL.)**

CAPITOLI	COMPETENZE		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori degli obiettivi minimi</i> (nei casi applicativi – cd. “problem solving”– devono intendersi riferiti a situazioni problematiche semplici)
<b>Energia nucleare e particelle elementari</b>  (Capitolo alternativo e/o aggiuntivo al cap. 6 e cap. 8)	<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>Classificare le particelle elementari.</li> <li>Analizzare il fenomeno della fissione nucleare.</li> <li>Analizzare il fenomeno della fusione nucleare.</li> <li>Descrivere il processo di formazione di una stella.</li> <li>Introdurre il processo di nucleosintesi.</li> <li>Analizzare l’applicazione delle reazioni tra particelle alla tecnica diagnostica medica della PET.</li> <li>Introdurre il Modello Standard.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definire i neutroni termici.</li> <li>Descrivere la fissione degli isotopi dell’uranio.</li> <li>Descrivere il funzionamento di un reattore nucleare.</li> <li>Mettere a confronto l’energia prodotta dalla fissione e l’energia prodotta dalla fusione.</li> <li>Descrivere la fusione dell’idrogeno all’interno di una stella.</li> <li>Descrivere il ciclo del carbonio-azoto-ossigeno.</li> <li>Conoscere le caratteristiche delle diverse particelle elementari e la loro classificazione.</li> <li>Descrivere le reazioni tra particelle su cui si basa la PET.</li> <li>Raccontare la scoperta del bosone di Higgs.</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>Caratterizzare le particelle elementari.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper classificare le particelle elementari.</li> </ul>
<b>8. Dalla relatività generale allo studio dell’universo</b>  (Capitolo alternativo e/o aggiuntivo al cap. 6 e cap. 7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Osservare e identificare fenomeni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Introdurre la teoria della relatività generale.</li> <li>Descrivere la scoperta della materia oscura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spiegare la necessità di estendere la teoria della relatività ristretta a sistemi di riferimento non inerziali.</li> <li>Mettere in relazione la densità media dell’universo e la densità critica.</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>Definire massa inerziale e massa gravitazionale.</li> <li>Analizzare le curve geodetiche e la deflessione della luce.</li> <li>Caratterizzare le geometrie non euclidee.</li> <li>Riflettere sulle soluzioni della relatività generale corrispondenti a buchi neri e onde gravitazionali.</li> <li>Ragionare sulla misura delle distanze in astronomia.</li> <li>Introdurre la legge di Hubble e l’Universo in espansione.</li> <li>Illustrare gli studi di ricerca finalizzati a determinare la quantità di materia oscura.</li> <li>Analizzare l’ipotesi del Big Bang all’origine dell’Universo.</li> <li>Dedurre l’accelerazione dell’Universo dalle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enunciare i principi della relatività generale.</li> <li>Descrivere le conferme sperimentali della teoria della relatività generale.</li> <li>Definire il raggio di Schwarzschild.</li> <li>Enunciare il principio cosmologico.</li> <li>Descrivere il metodo della parallasse.</li> <li>Descrivere l’ipotesi di Friedmann-Lemaitre di un Universo fisico in evoluzione.</li> <li>Definire la densità critica dell’Universo.</li> <li>Definire i superammassi di galassie.</li> <li>Distinguere gli studi diretti sulla materia oscura da quelli indiretti.</li> <li>Descrivere la scoperta del fondo cosmico a microonde.</li> </ul>

**PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE DI FISICA – CLASSI QUINTE SCIENTIFICO (IND.: ORDINARIO E SCIENZE APPL.)**

CAPITOLI	COMPETENZE		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori degli obiettivi minimi</i> (nei casi applicativi – cd. “problem solving”– devono intendersi riferiti a situazioni problematiche semplici)
		osservazioni delle supernove di tipo Ia. • Introdurre il Modello Standard per l’evoluzione dell’Universo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentare gli studi sulle anisotropie della radiazione cosmica di fondo.</li> <li>• Definire l’energia oscura.</li> <li>• Descrivere la nucleosintesi primordiale.</li> <li>• Descrivere l’enigma dell’energia oscura.</li> <li>• Descrivere il fenomeno dell’espansione inflazionaria.</li> <li>• Essere a conoscenza dei nuovi strumenti e progetti per lo studio dell’Universo.</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>		