



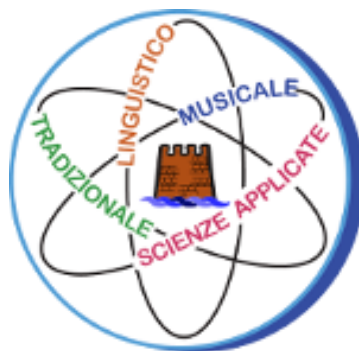
## LICEO SCIENTIFICO STATALE “ FRANCESCO SEVERI”

Liceo Scientifico di Ordinamento-Liceo Scientifico Scienze Applicate-Liceo Linguistico - Liceo musicale

Viale L. D’Orsi, 5 – 80053 Castellammare di Stabia (NA)

PBX 4 linee Tel - 0818739745 – 0818713148 – 0818739752 Fax 081012425

[naps110002@istruzione.it](mailto:naps110002@istruzione.it) [naps110002@pec.istruzione.it](mailto:naps110002@pec.istruzione.it)



### PROGRAMMAZIONE DIPARTIMENTO DI MATEMATICA e FISICA (A027)

a.s.2022/2023

ASSE: Scientifico-Tecnologico

DISCIPLINA **Fisica**

**I e II Biennio e classi V indirizzo liceo scientifico ordinario e liceo scientifico con opzione scienze applicate**

COORDINATORE/TRICE Prof./ssa Lucia Iovino

#### 1. ACCOGLIENZA *(indicare le attività e i tempi di svolgimento previsti)*

II BIENNIO	CLASSE TERZA	ATTIVITÀ PROGRAMMATE	TEMPI- indicativi
		Attività di raccordo e approfondimento di nuclei fondanti relativi all’anno scolastico precedente e propedeutici per l’anno scolastico in corso	15 giorni
	CLASSE QUARTA	ATTIVITÀ PROGRAMMATE	TEMPI - indicativi
		Attività di raccordo e approfondimento di nuclei fondanti relativi all’anno scolastico precedente e propedeutici per l’anno scolastico in corso	15 giorni

CLASSE QUINTA	ATTIVITÀ PROGRAMMATE	TEMPI - indicativi
	Attività di raccordo e approfondimento di nuclei fondanti relativi all’anno scolastico precedente e propedeutici per l’anno scolastico in corso	15 giorni

--	--	--

## 2. OBIETTIVI EDUCATIVO - DIDATTICI TRASVERSALI

<i>In relazione al PECUP dello studente liceale e in particolare, dello studente del Liceo Scientifico e del Liceo Linguistico, secondo i Regolamenti di riordino della Scuola secondaria superiore e le Indicazioni Nazionali, sono stati individuati i seguenti obiettivi comuni che l'alunno deve sviluppare e consolidare.</i>	Classe III	Classe IV	Classe V
<b>COSTRUZIONE DI UNA POSITIVA INTERAZIONE CON GLI ALTRI E CON LA REALTÀ SOCIALE E NATURALE</b>			
a. Conoscere e condividere le regole della convivenza civile e dell'Istituto.	x	x	x
b. Assumere un comportamento responsabile e corretto nei confronti di tutte le componenti scolastiche.	x	x	x
c. Assumere un atteggiamento di disponibilità e rispetto nei confronti delle persone e delle cose, anche all'esterno della scuola	x	x	x
d. Sviluppare la capacità di partecipazione attiva e collaborativa.	x	x	x
e. Considerare l'impegno individuale un valore e una premessa dell'apprendimento, oltre che un contributo al lavoro di gruppo	x	x	x
<b>COSTRUZIONE DEL SÉ'</b>			
a. Utilizzare e potenziare un metodo di studio proficuo ed efficace, imparando ad organizzare autonomamente il proprio lavoro.	x	x	x
b. Documentare il proprio lavoro con puntualità, completezza, pertinenza e correttezza.	x	x	x
c. Individuare le proprie attitudini e sapersi orientare nelle scelte future.	x	x	x
d. Conoscere, comprendere ed applicare i fondamenti disciplinari.	x	x	x
e. Esprimersi in maniera corretta, chiara, articolata e fluida, operando opportune scelte lessicali, anche con l'uso dei linguaggi specifici.	x	x	x
f. Operare autonomamente nell'applicazione, nella correlazione dei dati e degli argomenti di una stessa disciplina e di discipline diverse, nonché nella risoluzione dei problemi.	x	x	x
g. Acquisire capacità ed autonomia d'analisi, sintesi, organizzazione di contenuti ed elaborazione personale.	x	x	x
h. Sviluppare e potenziare il proprio senso critico.	x	x	x

## 3. OBIETTIVI COGNITIVO – FORMATIVI DISCIPLINARI

La presente programmazione tiene conto delle **INDICAZIONI NAZIONALI PER I NUOVI LICEI** (2010) e fa riferimento al **Quadro comune europeo di riferimento per la conoscenza delle lingue (QCER)**, che distingue tre ampie fasce di competenza linguistica ("Base", "Autonomia" e "Padronanza"), ripartite a loro volta in due livelli ciascuna, per un totale di sei livelli complessivi, e descrive ciò che un individuo è in grado di fare in dettaglio a ciascun livello nei diversi ambiti di competenza.

Viene assunta la definizione di competenza dell'**EQF (European Qualification Framework - UE 2008)**, da intendersi come la «*comprovata capacità di utilizzare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e personale*», proponendo una

relazione “attiva” tra competenze, abilità e conoscenze, nella definizione del percorso formativo relativo all’area linguistica ( L1 - LC).

Si tiene conto, altresì, della Raccomandazione del Parlamento (Strategia Europa 2010-2020) e del Consiglio d’Europa del 22 dicembre 2018 sulle “Competenze chiave per l’apprendimento permanente e delle competenze definite e descritte dal Ministero nel DM 139/07 che del modello di certificazione che lo stesso Ministero ha predisposto con il DM 9/10 e della legge 2019 n.92 G:U: n.125 del 21/08/2019 relativa all’integrazione nel curriculum delle attività di Educazione civica.

*Il dipartimento può inserire la programmazione prevista per ciascuna classe (riguardo conoscenze/ competenze/ abilità) o, fatta salva la scansione dei contenuti per ciascun anno, può indicare competenze/ abilità anche da conseguire al termine del II biennio e del percorso di studi, in riferimento al Profilo culturale, educativo e professionale dello studente dei Licei.*

## **Programmazione didattica per l’insegnamento della Matematica e della Fisica nel Triennio dei Licei Scientifico e Scientifico con opzione scienze applicate**

### FISICA

#### **Competenze disciplinari**

C1: utilizzare le tecniche e le procedure di calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche in forma grafica

C2 Confrontare e analizzare il problema fisico individuandone gli elementi essenziali

C3 Individuare strategie appropriate per la risoluzione dei problemi

C4: Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l’ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni di tipo informatico.

Nucleo fondante : Cinematica

#### Tema 1: I vettori

Obiettivi di apprendimento	
Conoscenze (in grassetto i nuclei fondamentali)	Abilità
<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>● <b>Applicare le operazioni con i vettori: somma (metodo punta-coda e del parallelogramma), sottrazione, moltiplicazione, scomposizione e proiezione.</b></li> <li>● <b>Introdurre il prodotto scalare e il prodotto vettoriale.</b></li> <li>● <b>Scomporre i vettori in coordinate cartesiane.</b></li> <li>● <b>Applicare le operazioni a vettori dati in coordinate cartesiane.</b></li> <li>● <b>Introdurre elementi di trigonometria: seno, coseno e tangente di un angolo.</b></li> <li>● Introdurre le formule trigonometriche del prodotto scalare e del prodotto vettoriale.</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>

## Tema 2 : i Moti

Obiettivi di apprendimento		
Conoscenze (in grassetto i nuclei fondamentali)		Abilità
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Descrivere il moto senza far riferimento alle forze.</b></li><li>• <b>Analizzare il moto rettilineo uniforme.</b></li><li>• <b>Analizzare il moto uniformemente accelerato.</b></li><li>• <b>Analizzare il moto di un proiettile.</b></li><li>• <b>Analizzare il moto circolare uniforme.</b></li><li>• <b>Descrivere il moto armonico.</b></li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper definire la traiettoria e il moto rettilineo.</li><li>• Interpretare il moto dei proiettili con il principio di composizione dei moti.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Distinguere la velocità media dalla velocità istantanea.</b></li><li>• <b>Distinguere l'accelerazione media dall'accelerazione istantanea.</b></li><li>• Misurare gli angoli in radianti.</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><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></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Analizzare il grafico spazio-tempo e la sua pendenza.</b></li><li>• <b>Analizzare il grafico velocità-tempo.</b></li><li>• <b>Introdurre i vettori spostamento, velocità e accelerazione in un dato sistema di riferimento.</b></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>• 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>Approfondimenti:</b> Moto del proiettile, geogebra e Phet, Centrifuga e smartphone		<b>Competenze</b> C1 , C2,C3,C4

## Nucleo Fondante: Dinamica ed Energia

### Tema 3: I principi della dinamica del punto materiale

Obiettivi di apprendimento	
Conoscenze (in grassetto i nuclei fondamentali)	Abilità
<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>Distinguere le forze di contatto dalle forze a distanza.</li> <li><b>Mettere in relazione lo stato di quiete e di moto rettilineo di un corpo con la forza totale che agisce su di esso.</b></li> <li><b>Comprendere il terzo principio della dinamica.</b></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><b>Analizzare il diagramma di corpo libero.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper disegnare il diagramma di corpo libero.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Individuare nelle forze applicate le cause delle variazioni di moto, delle deformazioni elastiche e del moto circolare uniforme.</b></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>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> </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> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Formalizzare e applicare le condizioni di equilibrio di un punto materiale.</b></li> <li><b>Applicare il secondo principio della dinamica quando su un oggetto agisce una forza totale non nulla.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Scegliere le relazioni matematiche appropriate per risolvere i problemi di dinamica.</li> </ul>
Approfondimenti: Dinamica con lo smartphone	Competenze C1 , C2,C3,C4

### TEMA 4 bis Sistemi di riferimento inerziali e non inerziali

Obiettivi di apprendimento	
Conoscenze (in grassetto i nuclei fondamentali)	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Riconoscere i sistemi di riferimento inerziali.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper definire i sistemi di riferimento inerziali.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Mettere in relazione le posizioni e le velocità di un corpo relative a due sistemi inerziali.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper applicare le trasformazioni di Galileo.</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>Applicare il secondo principio della dinamica nei sistemi non inerziali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distinguere il peso reale dal peso apparente.</li> <li>Saper interpretare la forza centrifuga e la forza di Coriolis.</li> </ul>

<b>Approfondimenti:</b> Approfondimenti: Centrifuga e accelerometri smartphone	Competenze C1 , C2,C3,C4
--	-----------------------------

Tema 4 Lavoro ed energia

Obiettivi di apprendimento	
Conoscenze (in grassetto i nuclei fondamentali)	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Acquisire i concetti di lavoro, potenza, energia cinetica, energia potenziale.</b></li> <li>● Distinguere tra forze conservative e non conservative.</li> <li>● <b>Comprendere il teorema dell'energia cinetica.</b></li> <li>● Identificare l'energia potenziale come una proprietà del sistema formato da corpi che interagiscono.</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>● <b>Conoscere le definizioni di lavoro, potenza, energia cinetica, energia potenziale della forza-peso ed energia potenziale elastica.</b></li> <li>● <b>Conoscere il teorema dell'energia cinetica.</b></li> <li>● <b>Comprendere la legge di conservazione dell'energia meccanica.</b></li> <li>● <b>Conoscere il principio di conservazione dell'energia.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Definire il lavoro compiuto da una forza costante.</li> <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>● <b>Ricavare l'espressione del lavoro compiuto da una forza costante.</b></li> <li>● <b>Individuare il lavoro come prodotto scalare di forza e spostamento.</b></li> <li>● Ricavare il teorema dell'impulso dal secondo principio della dinamica.</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>
	Competenze C1 , C2,C3,C4

## TEMA 5 Impulso e quantità di moto

Obiettivi di apprendimento	
Conoscenze (in grassetto i nuclei fondamentali)	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Analizzare le situazioni in cui la forza che agisce su un corpo varia nel tempo.</b></li> <li>• <b>Identificare le grandezze per le quali vale un principio di conservazione.</b></li> <li>• <b>Analizzare il moto del centro di massa di un sistema.</b></li> <li>• <b>Ricavare il teorema dell'impulso dal secondo principio della dinamica.</b></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> <li>• Analizzare la conservazione delle grandezze fisiche nei problemi del moto.</li> <li>• Mettere in relazione gli urti, elastici e anelastici, con la conservazione della quantità di moto e dell'energia cinetica.</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> <li>• Descrivere il concetto di forza media per il calcolo dell'impulso e illustrarne il significato fisico.</li> <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> <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>
	Competenze C1 , C2,C3,C4

## Tema 6 Cinematica e dinamica rotazionale

Obiettivi di apprendimento	
Conoscenze (in grassetto i nuclei fondamentali)	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Introdurre grandezze cinematiche per descrivere il moto di rotazione.</b></li> <li>• <b>Analizzare la dinamica rotazionale di un corpo rigido.</b></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>• <b>Definire il momento angolare.</b></li> <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>• Ricavare la legge di conservazione del momento angolare dall'analogia tra grandezze traslazionali e grandezze 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 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>Approfondimenti:</b> Quanta energia si può ricavare dal vento?	Competenze C1 , C2,C3,C4



## TEMA 7 La gravitazione

Obiettivi di apprendimento	
Conoscenze (in grassetto i nuclei fondamentali)	Abilità
<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>• <b>Descrivere l'azione delle forze a distanza in funzione del concetto di campo gravitazionale.</b></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>• <b>Formulare le leggi di Keplero.</b></li> <li>• <b>Formulare la legge di gravitazione universale.</b></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> <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 e descrivere le condizioni di formazione di un buco nero.</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>Approfondimenti:</b> In 3 minuti: la legge di gravitazione universale, Simulazione PhET: gravità e orbite, Simulazione PhET: forza di gravità	
Competenze C1 , C2,C3,C4	

## TEMA 8 La dinamica dei fluidi

Obiettivi di apprendimento	
Conoscenze (in grassetto i nuclei fondamentali)	Abilità
<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>• <b>Analizzare il moto di un liquido in una condotta.</b></li> <li>• <b>Esprimere il teorema di Bernoulli, sottolineandone l'aspetto di legge di conservazione.</b></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>• Ragionare sul 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>Approfondimenti:</b> In 3 minuti: la legge di gravitazione universale, Simulazione PhET: gravità e orbite, Simulazione PhET: forza di gravità	
Competenze C1 , C2,C3,C4	

## Nucleo Fondante: Termologia e termodinamica

### TEMA 9 Le leggi dei gas ideali e la teoria cinetica

Obiettivi di apprendimento	
Conoscenze (in grassetto i nuclei fondamentali)	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ragionare sulle grandezze che descrivono lo stato di un gas.</b></li> <li>• <b>Introdurre il concetto di gas perfetto.</b></li> <li>• <b>Analizzare il legame tra grandezze microscopiche e grandezze macroscopiche.</b></li> <li>• <b>Identificare l'energia interna del gas perfetti.</b></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>• <b>Formulare la teoria cinetica dei gas.</b></li> <li>• Esprimere l'energia interna di un gas perfetto.</li> <li>• Formulare il teorema di equipartizione dell'energia.</li> <li>• Analizzare il processo di diffusione.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappresentare il moto browniano.</li> <li>• Applicare il teorema di equipartizione dell'energia alle molecole di un gas biatomico.</li> <li>• Saper definire il cammino libero medio.</li> <li>• Descrivere la legge di diffusione di Fick.</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>Approfondimenti:</b> In 3 minuti: la legge di gravitazione universale, Simulazione PhET: gravità e orbite, Simulazione PhET: forza di gravità	Competenze C1, C2, C3, C4

### TEMA 10 Il primo principio della termodinamica

Obiettivi di apprendimento	
Conoscenze (in grassetto i nuclei fondamentali)	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Esaminare lo scambio di energia tra sistemi termodinamici e ambiente.</b></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>• <b>Formulare il primo principio della termodinamica in termini di conservazione dell'energia.</b></li> <li>• <b>Formulare il concetto di funzione di stato.</b></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 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>Approfondimenti:</b>	Competenze

	<b>C1 , C2,C3,C4</b>
--	----------------------

## TEMA 11 Il secondo principio della termodinamica

<b>Obiettivi di apprendimento</b>	
<b>Conoscenze (in grassetto i nuclei fondamentali)</b>	<b>Abilità</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Analizzare i sistemi che scambiano calore e lavoro.</b></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>• <b>Enunciare il secondo principio della termodinamica.</b></li> <li>• <b>Introdurre le trasformazioni reversibili e il teorema di Carnot.</b></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 del sistema.</li> <li>• Formulare il terzo principio della termodinamica.</li> <li>• Discutere l'interpretazione microscopica dell'entropia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimostrare l'equivalenza degli enunciati del secondo principio della termodinamica di Kelvin e Clausius.</li> <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 processi irreversibili.</li> <li>• Definire i macrostati e i microstati.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descrivere il rendimento di una macchina di Carnot.</b></li> <li>• <b>Formulare la legge di Boltzmann di un sistema termodinamico.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretare il grafico pressione-volume del ciclo di Carnot.</li> </ul>
<b>Approfondimenti:</b> Scooter a benzina o minicar elettrica?	Competenze <i>C1 , C2,C3,C4</i>

## Nucleo Fondante : La fisica delle onde

### TEMA 12 Le onde e il suono

Obiettivi di apprendimento	
Conoscenze (in grassetto i nuclei fondamentali)	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Analizzare la natura delle onde sonore e la loro propagazione.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere le onde trasversali e le onde longitudinali.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descrivere le onde periodiche.</b></li> <li>• <b>Introdurre le grandezze che caratterizzano un'onda: ampiezza, lunghezza d'onda, frequenza.</b></li> <li>• Analizzare la velocità del suono.</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>• <b>Descrivere il fenomeno di sovrapposizione delle onde sonore.</b></li> <li>• <b>Analizzare l'interferenza e la diffrazione del suono.</b></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 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> </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 sonore.</li> <li>• Ricavare l'equazione della frequenza dei battimenti.</li> <li>• Definire la frequenza naturale di una corda.</li> <li>• Definire la frequenza naturale di un tubo aperto a entrambe le estremità e quella di un tubo chiuso a un'estremità.</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 un'apertura circolare.</li> <li>• Dedurre la frequenza dei battimenti dai grafici della pressione dell'onda sonora in un dato punto in funzione del tempo.</li> <li>• Applicare le formule delle frequenze naturali di una corda e di un tubo.</li> </ul>
<b>Approfondimenti:</b> Scooter a benzina o minicar elettrica?	<b>Competenze</b> C1 , C2,C3,C4

## Tema 12.Bis L'interferenza e la natura ondulatoria della luce

Obiettivi di apprendimento	
Conoscenze (in grassetto i nuclei fondamentali)	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Analizzare i fenomeni generati dalla luce che incide su una superficie in termini delle caratteristiche della superficie stessa.</li> <li>● Analizzare le leggi della riflessione e della rifrazione.</li> <li>● Definire l'indice di rifrazione di un materiale.</li> <li>● Analizzare la legge della rifrazione di Snell.</li> <li>● Descrivere il fenomeno della riflessione totale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Definire i fronti d'onda e i raggi.</li> <li>● Saper enunciare le leggi di riflessione e rifrazione della luce.</li> <li>● Dedurre la legge di Snell dalla rifrazione della luce nel passaggio da un mezzo all'altro.</li> <li>● Calcolare l'angolo limite della riflessione totale.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Analizzare i fenomeni luminosi nei quali la luce manifesta un comportamento simile a quello delle onde.</b></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>● <b>Analizzare il principio di sovrapposizione e l'interferenza delle onde luminose.</b></li> <li>● <b>Analizzare la natura ondulatoria della luce.</b></li> <li>● Definire le sorgenti coerenti.</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>● <b>Analizzare la diffrazione della luce che incide su un ostacolo o sui bordi di una fenditura.</b></li> <li>● Definire il potere risolvante di un dispositivo ottico.</li> <li>● Analizzare il fenomeno della diffrazione dei raggi X.</li> <li>● Descrivere i reticoli a riflessione.</li> <li>● Misurare la lunghezza d'onda della luce tramite il fenomeno dell'interferenza delle onde luminose.</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 riflessione.</li> <li>● Descrivere l'interferometro di Michelson.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Misurare la lunghezza d'onda della luce con una costruzione geometrica.</b></li> <li>● <b>Descrivere con un diagramma la figura di diffrazione.</b></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'esperimento 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>
Competenze C1 , C2,C3,C4	

## Nucleo Fondante: Elettrostatica

### Tema 13 Forze elettriche e campi elettrici

Obiettivi di apprendimento	
Conoscenze (in grassetto i nuclei fondamentali)	Abilità
<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>Osservare il trasferimento di carica elettrica da un oggetto all'altro.</li> <li>Analizzare i materiali conduttori e i materiali isolanti.</li> <li><b>Descrivere i meccanismi di trasferimento della carica elettrica.</b></li> <li><b>Formulare la legge di Coulomb della forza che due cariche puntiformi esercitano tra loro.</b></li> <li><b>Introdurre il concetto di campo elettrico.</b></li> <li><b>Visualizzare le linee di forza di un campo elettrico.</b></li> <li><b>Analizzare il campo elettrico all'interno di un conduttore.</b></li> <li><b>Analizzare il campo elettrico come campo vettoriale.</b></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'elettizzazione 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>Dedurre dalla legge di Coulomb il campo elettrico generato da una carica puntiforme.</li> <li>Determinare il campo elettrico di un condensatore piano.</li> <li><b>Calcolare il flusso del vettore campo elettrico.</b></li> <li><b>Enunciare il teorema di Gauss.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descrivere l'esperimento di Millikan per misurare la carica dell'elettrone.</li> <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>
	Competenze C1 , C2,C3,C4

## Tema 14 Energia potenziale elettrica e potenziale elettrico

Obiettivi di apprendimento	
Conoscenze (in grassetto i nuclei fondamentali)	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Analizzare il campo elettrico in termini di energia potenziale e conservazione dell'energia.</b></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>• <b>Ricavare l'energia potenziale in un campo elettrico uniforme.</b></li> <li>• <b>Ricavare l'energia potenziale di due cariche puntiformi.</b></li> <li>• <b>Definire il potenziale elettrico e la differenza di potenziale elettrico.</b></li> <li>• <b>Analizzare la conservazione dell'energia in presenza di cariche elettriche.</b></li> <li>• <b>Definire le superfici equipotenziali.</b></li> <li>• <b>Analizzare la forza di Coulomb nella materia.</b></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 <math>e/m</math> con l'uso di un condensatore.</li> <li>• Descrivere la conduzione dei segnali elettrici nei neuroni.</li> <li>• Ragionare sul funzionamento di tecniche diagnostiche basate sulla presenza di differenze di potenziale.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Introdurre l'elettronvolt come unità di misura dell'energia di un elettrone.</b></li> <li>• <b>Descrivere la circuitazione del vettore campo elettrico.</b></li> <li>• Formalizzare il potenziale di una carica puntiforme.</li> <li>• Descrivere la relazione quantitativa tra campo elettrico e superfici equipotenziali.</li> <li>• Introdurre la capacità di un condensatore.</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 piane e parallele.</li> </ul>
	Competenze C1 , C2,C3,C4

Obiettivi di apprendimento	
Conoscenze (in grassetto i nuclei fondamentali)	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Analizzare e descrivere il flusso della corrente elettrica.</b></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>• <b>Formulare la prima e la seconda legge di Ohm.</b></li> <li>• <b>Analizzare la dipendenza della resistività dalla temperatura.</b></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 l'elettrolisi.</li> <li>• Enunciare la prima e la seconda legge di Faraday.</li> <li>• Descrivere gli effetti fisiologici della corrente e le misure di sicurezza.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Caratterizzare le possibili configurazioni tra dispositivi in un circuito elettrico.</b></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>
Competenze C1 , C2,C3,C4	



## Nucleo Fondante: Magnetismo

### Tema 16 Interazioni magnetiche e campi magnetici

Obiettivi di apprendimento	
Conoscenze (in grassetto i nuclei fondamentali)	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Analizzare la natura delle interazioni magnetiche.</b></li> <li>• <b>Mettere a confronto il campo elettrico e il campo magnetico.</b></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>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Caratterizzare la forza di Lorentz.</b></li> <li>• <b>Analizzare il campo magnetico prodotto da una corrente.</b></li> <li>• <b>Introdurre la legge di Biot-Savart.</b></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>• 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 i 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>• <b>Definire le unità di misura ampère e coulomb.</b></li> <li>• <b>Formulare il teorema di Gauss per il flusso del campo magnetico.</b></li> <li>• <b>Formulare il teorema di Ampère per la circuitazione di un campo magnetico.</b></li> <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> </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>
	Competenze C1 , C2,C3,C4

## Nucleo Fondante: Elettromagnetismo

### Tema 17 : Induzione elettromagnetica

Obiettivi di apprendimento	
Conoscenze (in grassetto i nuclei fondamentali)	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Analizzare il fenomeno dell'induzione di corrente dovuto a un campo magnetico.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere esempi d'induzione elettromagnetica.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descrivere l'effetto del moto relativo tra una bobina e un magnete.</b></li> <li>• <b>Analizzare la forza elettromotrice indotta in un conduttore in movimento.</b></li> <li>• <b>Analizzare il flusso magnetico totale attraverso un circuito.</b></li> <li>• <b>Evidenziare la relazione tra legge di Lenz e conservazione dell'energia.</b></li> <li>• <b>Descrivere il fenomeno di autoinduzione di una bobina percorsa da corrente.</b></li> <li>• <b>Descrivere il funzionamento del trasformatore.</b></li> <li>• Descrivere il fenomeno di mutua induzione tra due circuiti.</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>• Analizzare i dispositivi a semiconduttore.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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> <li>• Descrivere il drogaggio dei semiconduttori.</li> <li>• Descrivere il funzionamento del diodo a semiconduttore.</li> <li>• Descrivere il funzionamento delle celle solari.</li> <li>• Descrivere il funzionamento dei transistor.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Derivare la legge d'induzione elettromagnetica di Faraday-Neumann.</b></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>
Competenze C1 , C2,C3,C4	

## Tema 18 Le equazioni di Maxwell e le onde elettromagnetiche

	Obiettivi di apprendimento	
	Conoscenze (in grassetto i nuclei fondamentali)	Abilità
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Passare dalle equazioni dei campi elettrostatico e magnetostatico alle equazioni di Maxwell dei campi elettrico e magnetico.</b></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>• <b>Generalizzare il teorema di Ampère e introdurre la corrente di spostamento.</b></li> <li>• <b>Analizzare le equazioni di Maxwell e introdurre il concetto di campo elettromagnetico.</b></li> <li>• <b>Analizzare i modi per produrre onde elettromagnetiche.</b></li> <li>• <b>Analizzare lo spettro elettromagnetico.</b></li> <li>• Definire l'irradiazione di un'onda elettromagnetica.</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>• Ricavare la corrente di spostamento dall'analisi di un circuito RC.</li> <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 come funzionano i visori LCD.</li> <li>• Descrivere la polarizzazione per riflessione e per diffusione.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Formulare l'espressione dell'energia di un'onda elettromagnetica.</b></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>• Definire la densità di quantità di moto trasportata da un'onda elettromagnetica.</li> <li>• Applicare la formula della pressione di radiazione a problemi specifici.</li> </ul>
		Competenze C1, C2, C3, C4

## Tema 19 La relatività ristretta

	Obiettivi di apprendimento	
	Conoscenze (in grassetto i nuclei fondamentali)	Abilità
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Analizzare la compatibilità tra meccanica ed elettromagnetismo alla luce della teoria della relatività ristretta di Albert Einstein.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enunciare i postulati della relatività ristretta.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Introdurre i postulati della relatività ristretta.</b></li> <li>• <b>Riflettere sulla relatività della simultaneità.</b></li> <li>• <b>Analizzare la dilatazione</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>

	<b>temporale.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Analizzare la contrazione delle lunghezze.</b></li> <li>• <b>Analizzare le trasformazioni di Lorentz.</b></li> <li>• Evidenziare le differenze tra l'effetto Doppler delle onde sonore e l'effetto Doppler delle onde elettromagnetiche.</li> <li>• Interpretare la quantità di moto relativistica.</li> <li>• <b>Dedurre dalla teoria della relatività ristretta l'equivalenza tra massa ed energia.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere l'applicazione dell'effetto Doppler delle onde elettromagnetiche negli strumenti astronomici.</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>
	<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>Approfondimenti:</b> Il Gps, Esperimento Hafele – Keating, Esperimento Pound - Rebka, il Redshift - Effetto Doppler Relativistico		<b>Competenze</b> C1 , C2,C3,C4

## Tema 20 Particelle e onde

Obiettivi di apprendimento	
Conoscenze (in grassetto i nuclei fondamentali)	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Analizzare il dualismo onda-corpuscolo.</b></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>• <b>Descrivere la radiazione di corpo nero e l'ipotesi di Planck.</b></li> <li>• <b>Introdurre l'ipotesi del fotone.</b></li> <li>• <b>Descrivere l'effetto fotoelettrico secondo Einstein.</b></li> <li>• <b>Riflettere sulle difficoltà interpretative della fisica classica.</b></li> <li>• <b>Descrivere l'effetto Compton.</b></li> <li>• <b>Analizzare la natura ondulatoria dei corpi materiali.</b></li> <li>• <b>Introdurre la funzione d'onda di una particella.</b></li> <li>• <b>Analizzare il principio d'indeterminazione di Heisenberg.</b></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>• <b>Ricavare la quantità di moto di un fotone.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ricavare la lunghezza d'onda Compton.</li> </ul>
<b>Approfondimenti:</b> Studio del Redshift attraverso l'effetto Mossbauer	<b>Competenze</b> C1 , C2,C3,C4

## Tema 21: La natura dell'atomo

Tema 21	Obiettivi di apprendimento	
	Conoscenze (in grassetto i nuclei fondamentali)	Abilità
<b>19. La natura dell'atomo</b>	<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><b>Descrivere il modello atomico di Rutherford.</b></li> <li>Interpretare gli spettri a righe degli atomi.</li> <li><b>Descrivere il modello di Bohr dell'atomo d'idrogeno.</b></li> <li><b>Analizzare la quantizzazione del momento angolare secondo de Broglie.</b></li> <li><b>Descrivere l'atomo d'idrogeno secondo la meccanica quantistica.</b></li> <li><b>Introdurre il principio di esclusione di Pauli.</b></li> <li>Caratterizzare i raggi X.</li> <li>Analizzare l'emissione di radiazione stimolata e spontanea.</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> <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>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>Approfondimenti:</b> Studio del Redshift attraverso l'effetto Mossbauer Materiali per la DDI		<b>Competenze</b> C1 , C2,C3,C4

## Tema 22 Fisica nucleare e radioattività - Facoltativa

Obiettivi di apprendimento	
Conoscenze (in grassetto i nuclei fondamentali)	Abilità
<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>
<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>Descrivere lo strumento della datazione radiometrica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Applicare la datazione radiometrica a esempi specifici.</li> </ul>
Competenze C1, C2,C3,C4	

## Tema 23: Energia nucleare e particelle elementare- Facoltativo

	Obiettivi di apprendimento	
	Conoscenze (in grassetto i nuclei fondamentali)	Abilità
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizzare le reazioni nucleari.</li> <li>Classificare le particelle elementari.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descrivere la trasmutazione nucleare indotta.</li> <li>Definire i neutroni termici.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <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>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>Caratterizzare le particelle elementari.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper classificare le particelle elementari.</li> </ul>
		Competenze

	C1 , C2,C3,C4
--	---------------

## Tema 24 Capitoli 22. Relatività generale e cosmologia

Obiettivi di apprendimento	
Conoscenze	Abilità
<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>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 osservazioni delle supernove di tipo Ia.</li> <li>Introdurre il Modello Standard per l'evoluzione dell'Universo.</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 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> <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 l'espansione inflazionaria.</li> <li>Essere a conoscenza dei nuovi strumenti e progetti per lo studio dell'Universo.</li> </ul>
Competenze C1 , C2,C3,C4	

Nella programmazione di ciascun docente si potrà indicare il percorso specifico per ciascun anno scolastico fermo i temi fondamentali.

### Temi fondamentali

TEMPI	3 ANNO	4 ANNO	5 ANNO
Ottobre	Tema 1-2	Tema 12	Tema 17
Novembre	Tema 2 3	Tema 12 bis	Tema 17
Dicembre	Tema 3-4bis	Tema 13	Tema 17 -18
Gennaio	Tema 4 -5	Tema 13 -14	Tema 19
Febbraio	Tema 6	Tema 14	Tema 19
Marzo	Tema 7	Tema 14	Tema 19- 22
Aprile	Tema 9	Tema 15	Tema 20
Maggio	Tema 10 -11	Tema 16	Tema 21
Giugno			

Gli Approfondimenti sono facoltativi per il docente

## COMPETENZE CHIAVE EUROPEE PER LA FISICA

La competenza in fisica si riferisce alla capacità di spiegare il mondo che ci circonda usando l'insieme delle conoscenze e delle metodologie, comprese l'osservazione e la sperimentazione, per identificare le problematiche e trarre conclusioni che siano basate su fatti empirici, e alla disponibilità a farlo.

La competenza in fisica ci consente quindi di **comprendere i cambiamenti determinati dall'attività umana** e ci rende consapevoli della responsabilità individuale che ciascuno di noi cittadini ha nei confronti della società e dell'ambiente.

### Conoscenze, abilità e atteggiamenti essenziali

La conoscenza per le scienze fisiche comprende:

- i principi di base del mondo naturale
- i concetti, le teorie, i principi e i metodi scientifici fondamentali
- le tecnologie e i prodotti e processi tecnologici
- la comprensione dell'impatto delle scienze, delle tecnologie e dell'ingegneria, così come dell'attività umana in genere, sull'ambiente naturale

Questi elementi ci aiutano a comprendere meglio i progressi, i limiti e i rischi che le teorie e le applicazioni delle tecnologie scientifiche apportano alla società.

Tra le abilità che caratterizzano questa competenza rientrano:

- la **comprensione della scienza in quanto processo di investigazione** mediante metodologie specifiche
- la **capacità di utilizzare il pensiero logico e razionale** per verificare un'ipotesi
- la disponibilità a rinunciare alle proprie convinzioni se esse sono smentite da nuovi risultati empirici

Le abilità comprendono inoltre la **capacità di utilizzare e maneggiare strumenti e macchinari tecnologici nonché dati scientifici per raggiungere un obiettivo** o per formulare una decisione o conclusione sulla base di dati probanti.

Le persone dovrebbero essere anche in grado di riconoscere gli aspetti essenziali dell'indagine scientifica ed essere capaci di comunicare le conclusioni e i ragionamenti afferenti.

Questa competenza comprende un **atteggiamento di valutazione critica e curiosità**, l'interesse per le questioni etiche e l'attenzione sia alla sicurezza sia alla sostenibilità ambientale, in particolare per quanto concerne il progresso scientifico e tecnologico in relazione all'individuo, alla famiglia, alla comunità e alle questioni di dimensione globale.



### **CLASSE PRIMA**

#### **CONOSCENZE:**

- Grandezze scalari e vettoriali
- Teoria della misura e degli errori
- Operazioni con i vettori e le forze
- Equilibrio dei solidi
- Equilibrio dei fluidi
- La velocità
- L'accelerazione

#### **COMPETENZE: .**

Descritte nelle relative schede dei temi dei nuclei fondanti

#### **ABILITÀ / CAPACITÀ:**

Descritte nelle relative schede dei temi dei nuclei

### **CLASSE SECONDA**

#### **CONOSCENZE**

- I moti nel piano
- I principi della dinamica
- La forza e il movimento
- L'energia
- La temperatura e il calore
- La luce

#### **COMPETENZE: .**

Descritte nelle relative schede dei temi dei nuclei fondanti

#### **ABILITÀ / CAPACITÀ:**

Descritte nelle relative schede dei temi dei nuclei

### **CLASSE TERZA**

#### **CONOSCENZE**

- I principi della dinamica e la relatività galileiana
- Le applicazioni dei principi della dinamica
- Il lavoro e l'energia
- La quantità di moto
- Il momento angolare
- La gravitazione
- La meccanica dei fluidi
- La temperatura e i gas
- Il calore e il primo principio della termodinamica
- Il secondo principio della termodinamica

**COMPETENZE: .**

Descritte nelle relative schede dei temi dei nuclei fondanti

**ABILITÀ / CAPACITÀ:**

Descritte nelle relative schede dei temi dei nuclei

**CLASSE QUARTA****CONOSCENZE**

- Le onde e il suono
- L'interferenza e la natura ondulatoria della luce
- Forze elettriche e campi elettrici
- Energia potenziale elettrica e potenziale elettrico
- Circuiti elettrici
- Interazioni magnetiche e campi magnetici

**COMPETENZE: .**

Descritte nelle relative schede dei temi dei nuclei fondanti

**ABILITÀ / CAPACITÀ:**

Descritte nelle relative schede dei temi dei nuclei

**CLASSE QUINTA****CONOSCENZE**

- Cariche in moto e induzione elettromagnetica
- Le equazioni di Maxwell e le onde elettromagnetiche
- La relatività ristretta
- Particelle e onde
- La natura dell'atomo
- Fisica nucleare, radioattività ed energia nucleari
- Relatività generale e cosmologia

**COMPETENZE:**

Descritte nelle relative schede dei temi dei nuclei fondanti

**ABILITÀ / CAPACITÀ:**

Descritte nelle relative schede dei temi dei nuclei

**4. OBIETTIVI MINIMI DISCIPLINARI** *Il Dipartimento stabilisce, per le singole classi del I e del II Biennio e per la classe quinta, i seguenti obiettivi minimi obbligatori in termini di competenze, conoscenze e abilità/capacità. Detti obiettivi, per la classe quinta, rappresentano il livello di sufficienza e consentono l'ammissione all'Esame di Stato, secondo la normativa vigente.*

Essendo la fisica una disciplina i cui contenuti sono imprescindibili gli uni dagli altri per gli obiettivi minimi disciplinari ci si attiene ai contenuti descritti classe per classe sopra.

## **5. ARGOMENTI AFFERENTI LE DISCIPLINE DIPARTIMENTALI PROPOSTI PER I PERCORSI PLURIDISCIPLINARI DI EDUCAZIONE CIVICA** *(individuare possibili*

*tematiche di ed.civica da sviluppare e/o approfondire tra classi in parallelo)*

Il Dipartimento si attiene all'agenda 2030 e ai percorsi proposti dai singoli Consigli di Classe

## **6. (Eventuali) PERCORSI DISCIPLINARI COMUNI** *(da sviluppare e/o approfondire tra classi in parallelo. Per la classe quinta si possono programmare anche percorsi che prevedono agganci pluridisciplinari per la preparazione del colloquio d'esame, es. mappa concettuale, ecc.; inserire inoltre qualche indicazione di percorso pluridisciplinare)*

Eventuali percorsi disciplinari comuni potranno essere programmati nei prossimi incontri di Dipartimento e nei relativi Consigli di Classe

*(Per le sezioni 7, 8 e 9 eventualmente cancellare le voci che non interessano)*

## **7. ATTIVITÀ DI RECUPERO –SOSTEGNO – APPROFONDIMENTO** *(riguardo le attività previste in orario curriculare vanno indicate le attività di recupero e sostegno che il Dipartimento considera più idonee a contrastare eventuali difficoltà di apprendimento, ma anche quelle che si intendono promuovere per la valorizzazione delle eccellenze. Indicare anche le attività di recupero da svolgersi in itinere e con le modalità on line ):*

Modalità curricolari:

- Ripresa degli argomenti con diversa spiegazione per tutta la classe
- Organizzazione di gruppi omogenei/eterogenei per fasce di livello per attività in classe
- Assegno e correzione di esercizi specifici da svolgere autonomamente a casa

Attività extracurricolari:

- Corsi di recupero organizzati dalla scuola
- Problem solving
- Attività di laboratorio *(esperienza individuale o di gruppo)*
- Utilizzo della piattaforma digitale in modalità sincrona ed asincrona

*(Eventualmente, distinguere le attività di cui sopra per classe:)*

### **CLASSE PRIMA**

- Modalità curricolari:
- Ripresa degli argomenti con diversa spiegazione per tutta la classe
- Organizzazione di gruppi omogenei/eterogenei per fasce di livello per attività in classe
- Assegno e correzione di esercizi specifici da svolgere autonomamente a casa

Attività extracurricolari:

- Corsi di recupero organizzati dalla scuola
- Problem solving

**CLASSE SECONDA**

- Modalità curricolari:
  - Ripresa degli argomenti con diversa spiegazione per tutta la classe
  - Organizzazione di gruppi omogenei/eterogenei per fasce di livello per attività in classe
  - Assegno e correzione di esercizi specifici da svolgere autonomamente a casa
- Attività extracurricolari:
- Corsi di recupero organizzati dalla scuola
  - Problem solving

**CLASSE TERZA**

- Modalità curricolari:
  - Ripresa degli argomenti con diversa spiegazione per tutta la classe
  - Organizzazione di gruppi omogenei/eterogenei per fasce di livello per attività in classe
  - Assegno e correzione di esercizi specifici da svolgere autonomamente a casa
- Attività extracurricolari:
- Corsi di recupero organizzati dalla scuola
  - Problem solving

**CLASSE QUARTA**

- Modalità curricolari:
- Ripresa degli argomenti con diversa spiegazione per tutta la classe
  - Organizzazione di gruppi omogenei/eterogenei per fasce di livello per attività in classe
  - Assegno e correzione di esercizi specifici da svolgere autonomamente a casa
- Attività extracurricolari:
- Problem solving

**CLASSE QUINTA**

- Modalità curricolari:
- Ripresa degli argomenti con diversa spiegazione per tutta la classe
  - Organizzazione di gruppi omogenei/eterogenei per fasce di livello per attività in classe
  - Assegno e correzione di esercizi specifici da svolgere autonomamente a casa
- Attività extracurricolari:
- Problem solving

## 8. METODOLOGIE *(Indicare quali metodologie e pratiche verranno impiegate)*

### Metodologie

- Peer education
- Brainstorming
- Debate
- Didattica breve X
- Discussione libera e guidata X
- Didattica laboratoriale X
- Flipped classroom
- Cooperative learning
- Circle time
- Tutoring
- Lezione frontale X
- Lezione dialogata X
- Apprendimento collaborativo in piccoli gruppi X
- Apprendimento esperienziale e laboratoriale X
- Altro (*specificare*).....

### In particolare, la prassi didattica prevederà:

- il controllo costante dei materiali utilizzati
- l'utilizzo delle tecnologie digitali
- attività legate all'interesse specifico dell'alunno e/o l'attivazione di percorsi autonomi di approfondimento
- la promozione della conoscenza e dell'utilizzo dei mediatori didattici facilitanti l'apprendimento (schemi, mappe, tabelle, immagini, video, cd didattici, ....)
- l'utilizzo di differenti modalità comunicative per attivare più canali sensoriali
- il controllo in itinere, con domande brevi, dell'avvenuta comprensione nel corso di una spiegazione
- l'utilizzo della videoscrittura per la produzione testuale
- la formulazione di richieste operative, in termini quantitativi, adeguate ai tempi e alle personali specificità degli alunni anche in relazione alle specifiche "condizioni di lavoro" a distanza
- la predisposizione di appunti in fotocopie o in file
- l'utilizzo della LIM per proporre in formato digitale le lezioni
- la promozione dell'utilizzo di ausili specifici (libri digitali, sintesi vocale, strumenti di videoscrittura, dizionari digitali, software per mappe concettuali, etc)
- la guida puntuale al riconoscimento dei propri errori e quindi all'autocorrezione
- Altro (*specificare*).....

## 9. MEZZI, STRUMENTI, SPAZI *(Indicare quali strumenti e spazi si prevede di utilizzare)*

### STRUMENTI -anche digitali-

- Libri di testo
- Dispense
- Appunti
- Contenuti digitali
- Mappe
- Schemi
- LIM o Videoproiettore

**SPAZI:**

- Aula
- Biblioteca
- Laboratori multimediali
- Registro Argo con uso bacheca
- Piattaforma
- Altro (*specificare*).....

**10.TIPOLOGIA DI VERIFICHE**

**a) VERIFICHE SCRITTE e ORALI** (*Elencare le tipologie di verifica scritta previste- es. Analisi del testo, Tema, produzione di tipologie testuali previste per l'Esame di stato, Esercizi, Test strutturati o semistrutturati, Prova Grafica, Traduzione o altro- e tipologie orali (es. Interrogazione, etc)*)

- Verifiche scritte con risoluzione di problemi ed esercizi proposti
- Verifiche orali mediante interrogazioni formative, interrogazioni sommative, domande brevi, interventi dal posto

**11. MODALITÀ e CRITERI DI VALUTAZIONE DELLE PROVE DI VERIFICA FORMATIVE E SOMMATIVE**

"La valutazione della dimensione oggettiva delle evidenze empiriche osservabili [...] deve essere propriamente in grado di restituire una valutazione complessiva dello studente che apprende". Tale approccio trova attuazione anche nell'adozione da parte dell'Istituto del voto unico anche al primo quadrimestre, scelta che di per sé segnala la volontà di superare modalità di valutazione "parziali", inerenti a singole abilità.

Di conseguenza per le discipline che contemplano prove scritte il Dipartimento di Matematica e Fisica decide che nelle materie di sua pertinenza siano effettuate non meno di 2 [INDICARE IL NUMERO] prove scritte per ciascun quadrimestre, con modalità e di tipologia da definirsi a discrezione del docente.

Il Dipartimento decide altresì che ciascun docente potrà mettere in atto -secondo possibilità e necessità, e in coerenza con la propria programmazione e con quella del proprio Consiglio di Classe-, in aggiunta o in sostituzione di quelle "tradizionali" e anche nell'ambito delle verifiche scritte e orali valide ai fini della valutazione sommativa quadrimestrale, un ventaglio di attività di valutazione ivi comprese prove che "mescolano" la modalità scritta e quella orale, ad esempio lo sviluppo di lavori autonomi di ricerca e relativa presentazione degli stessi.

Il Dipartimento, inoltre, ripropone e conferma l'utilizzo dell'approccio operativo già adottato dall'Istituto in sede di riprogrammazione (**nota M.I. prot.n. 388 del 17/03/2020**) in base al quale si faceva presente che i docenti potevano "valorizzare e fare sintesi (anche, ad esempio, evidenziando il risultato sommativo di più evidenze di attività sincrone e asincrone) di ogni osservazione sistematica del processo di apprendimento effettuata. Di conseguenza alla formulazione di un giudizio complessivo, e quindi di un voto in sede di valutazione finale, contribuiranno sia i voti attribuiti "in presenza" che tutto quanto emerso dall'osservazione sistematica e continuativa delle attività in presenza e a distanza, come ad esempio l'impegno, la puntualità nelle consegne, lo studio autonomo e personale.

Si sottolinea infine che tutte le modalità di verifica sopra indicate sono pienamente conformi ai criteri di valutazione adottati in ottemperanza alle Linee guida ministeriali e al Piano d'Istituto per l'applicazione della stessa, che già propongono questa modalità di integrazione al fine di riaffermare, soprattutto in questo contesto emergenziale, la centralità dell'alunno nella prassi didattica.

Quanto ai **CRITERI DI VALUTAZIONE** si precisa che, oltre ai i criteri stabiliti dalla normativa vigente e declinati nel P.T.O.F. (a.s 2022/2023) si potrà tener conto anche del/dei:

- Livello di coinvolgimento nelle attività didattiche (in ordine ad attenzione, puntualità nelle verifiche, serietà e costanza nell'impegno e nella partecipazione)
- Progressi compiuti rispetto al livello di partenza
- Partecipazione ad attività extracurricolari inserite nel P.T.O.F. e/o relative all'ambito disciplinare di riferimento

Inoltre, in base alle Indicazioni del Decreto del Ministro dell'Istruzione 26 giugno 2020, n. 39" del 7/08/2020, secondo cui:

"[...] La valutazione deve essere costante, garantire trasparenza e tempestività e, ancor più laddove dovesse venir meno la possibilità del confronto in presenza, la **necessità di assicurare feedback continui sulla base dei quali regolare il processo di insegnamento/apprendimento.**[...] avendo cura di prendere ad oggetto della valutazione non solo il singolo prodotto, quanto l'intero processo. La valutazione formativa tiene conto della qualità dei processi attivati, della disponibilità ad apprendere, a lavorare in gruppo, dell'autonomia, della responsabilità personale e sociale e del processo di autovalutazione. In tal modo, **la valutazione della dimensione oggettiva delle evidenze empiriche osservabili è integrata [...]** da quella più propriamente formativa in grado di restituire una valutazione complessiva dello studente che apprende",

si adottano i seguenti criteri integrativi:

	<b>L' alunno:</b>
<b>CAPACITÀ</b>	<b>effettua analisi, ricerca nuove informazioni in autonomia e in maniera continuativa.</b>
<b>CONOSCENZE</b>	<b>Comunica in maniera chiara e pertinente, ha padronanza dei linguaggi specifici, sviluppa e rielabora i contenuti.</b>
<b>COMPETENZE</b>	<b>Gestisce il tempo e le informazioni, applica contenuti e procedimenti, lavora in modo costruttivo.</b>
<b>IMPEGNO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Svolge in modo accurato e completo i compiti.</li> <li>- Consegna puntualmente tutti i compiti assegnati.</li> <li>- E' autonomo e originale nello svolgimento di compiti di realtà.</li> </ul>

## **11.STRUMENTI DI VALUTAZIONE DELLE PROVE SCRITTE E/O ORALI E/O "MISTE"**

Si allegano griglie di valutazione per gli scritti e per gli orali e per alunni BES e DSA condivise e aggiornate nella riunione dipartimentale del 9/9/2022

Castellammare di Stabia, 16/9/2022

**IL/LA COORDINATORE/TRICE**  
Lucia Iovino

**Griglia di valutazione delle prove scritte di matematica/fisica approvata dal Dipartimento in data 9/9/2022 l'anno scolastico 2022/23**

ALUNNO:		CLASSE:		DATA
Parametri per La valutazione	Descrittori	Punteggi		Valutazione
Conoscenze e abilità specifiche	Conoscenze e utilizzo di principi, teorie, concetti, termini, regole, procedure, metodi e tecniche.	Approfondite, ampliate e sistematizzate	3	
		Pertinenti e corrette	2,5	
		Adeguate	2	
		Essenziali	1,5	
		Superficiali e incerte	1	
		Scarse e confuse	0,5	
		Nulle	0,25	
Sviluppo logico e Originalità della risoluzione	Organizzazione e utilizzazione delle conoscenze e delle abilità per analizzare, scomporre, elaborare e per la scelta di procedure ottimali.	Originale e valida	2	
		Coerente e lineare	1,5	
		Essenziale ma con qualche imprecisione	1	
		Incompleta e incomprensibile	0,5	
		Nessuna	0,25	
Correttezza e chiarezza degli svolgimenti	Correttezza nei calcoli, nell'applicazione di tecniche e procedure. Correttezza e precisione nell'esecuzione delle rappresentazioni geometriche e dei grafici.	Appropriata, precisa, ordinata	2,5	
		Coerente e precisa	2	
		Sufficientemente coerente ma imprecisa	1,5	
		Imprecisa e/o incoerente	1	
		Approssimata e sconnessa	0,5	
		Nessuna	0,25	
Completezza della risoluzione	Rispetto della consegna circa il numero di questioni da risolvere.	Completo e particolareggiato	2,5	
		Completo	2	
		Quasi completo	1,5	
		Parzialmente svolto	1	
		Svolto in minima parte	0,5	
		Non svolto	0,25	
		VOTO CONSEGUITO		
DOCENTE:				



**Griglia di valutazione delle prove orali di matematica/fisica approvata dal Dipartimento in data 9/9/2022 l'anno scolastico 2022/23**

*Per la valutazione delle interrogazioni ci si atterrà allo schema seguente, che ha la funzione di correlare i voti assegnati con un insieme di descrittori.*

<b>Livello</b>	<b>Descrittori</b>	<b>Voto</b>
Gravemente insufficiente	Conoscenze estremamente frammentarie; gravi errori concettuali; palese incapacità di avviare procedure e calcoli; linguaggio ed esposizione inadeguati.	1-3 /10
Decisamente insufficiente	Conoscenze molto frammentarie; errori concettuali; scarsa capacità di gestire procedure e calcoli; incapacità di stabilire collegamenti, anche elementari; linguaggio inadeguato	3-4 /10
Insufficiente	Conoscenze frammentarie, non strutturate, confuse; modesta capacità di gestire procedure e calcoli; difficoltà nello stabilire collegamenti fra contenuti; linguaggio non del tutto adeguato.	4-5 /10
Non del tutto sufficiente	Conoscenze modeste, viziate da lacune; poca fluidità nello sviluppo e controllo dei calcoli; applicazione di regole in forma mnemonica, insicurezza nei collegamenti; linguaggio accettabile, non sempre adeguato.	5-6 /10
Sufficiente	Conoscenze adeguate, pur con qualche imprecisione; padronanza nel calcolo, anche con qualche lentezza e capacità di gestire e organizzare procedure se opportunamente guidato; linguaggio accettabile.	6 /10
Discreto	Conoscenze omogenee e ben consolidate; padronanza del calcolo, capacità di previsione e controllo; capacità di collegamenti e di applicazione delle regole; autonomia nell'ambito di semplici ragionamenti; linguaggio adeguato e preciso.	6-7 /10
Buono	Conoscenze solide, assimilate con chiarezza; fluidità nel calcolo; autonomia di collegamenti e di ragionamento e capacità di analisi; riconoscimento di schemi, adeguamento di procedure esistenti; individuazione di semplici strategie di risoluzione e loro formalizzazione; buona proprietà di linguaggio.	7-8 /10
Ottimo	Conoscenze ampie e approfondite; capacità di analisi e rielaborazione personale; fluidità ed eleganza nel calcolo, possesso di dispositivi di controllo e di adeguamento delle procedure; capacità di costruire proprie strategie di risoluzione; linguaggio sintetico ed essenziale.	8-9 /10
Eccellente	Conoscenze ampie, approfondite e rielaborate, arricchite da ricerca e riflessione personale; padronanza e eleganza nelle tecniche di calcolo; disinvoltura nel costruire proprie strategie di risoluzione, capacità di sviluppare e comunicare risultati di una analisi in forma originale e convincente.	9-10 /10

*In sede di Consiglio di Classe, si valuteranno positivamente l'impegno e l'interesse dimostrati, l'applicazione costante, l'atteggiamento intellettualmente curioso e attivamente partecipe al lavoro scolastico. Si terrà conto del miglioramento, mostrato dall'allievo nel corso dell'anno scolastico.*