

***Liceo Statale L. Ariosto***

**A.S. 2022-2023**

# **PIANO DIDATTICO ANNUALE**

**Docente: Padovani Valentina**

**Classe: 4M**

**Discipline: Matematica e Fisica**

**LICEO scientifico**

## **INDICE**

### **1. RIFERIMENTI DELLA PROGETTAZIONE**

<b>1.1</b>	Obiettivi trasversali del consiglio di classe	Pag. 3
<b>1.2</b>	Metodologie, strumenti e sussidi	Pag. 3
<b>1.3</b>	Verifica e valutazione	Pag. 4
<b>1.4</b>	Progetti/percorsi trasversali	Pag. 6
<b>1.5</b>	Iniziative culturali integrative del curriculum	Pag. 6
<b>1.6</b>	Recupero, integrazione e potenziamento degli apprendimenti	Pag. 6
<b>1.7</b>	Situazione iniziale della classe	Pag. 7

### **2. OBIETTIVI E CONTENUTI DISCIPLINARI**

#### **2.1 MATEMATICA**

<b>2.1.A</b>	Obiettivi di apprendimento	Pag. 8
<b>2.1.B</b>	Contenuti	Pag. 9

#### **2.2. FISICA**

<b>2.2.A</b>	Contenuti	Pag. 11
--------------	-----------	---------

## 1. RIFERIMENTI DELLA PROGETTAZIONE

### 1.1 Obiettivi trasversali del consiglio di classe

A partire dalle competenze relative allo specifico corso di studio, il Consiglio di classe ha individuato, nella riunione dedicata alla programmazione iniziale, i seguenti obiettivi trasversali e le modalità di lavoro per favorirne il conseguimento:

#### 1) Obiettivi socio-relazionali trasversali.

- a) Mantenere un clima di lavoro efficace attraverso:
  - collaborazione e partecipazione durante l'attività didattica,
  - disponibilità a confrontarsi con insegnanti e compagni, partecipando al dialogo educativo nei modi e nei tempi opportuni,
  - puntualità e precisione nello svolgimento delle attività proposte,
  - interesse verso l'individuazione e la correzione degli errori.
- b) Mantenere un comportamento corretto nei confronti di tutte le componenti scolastiche, degli ambienti, delle attrezzature e di ogni attività culturale proposta dalla scuola.
- c) Maturare sensibilità verso le problematiche ambientali e acquisire comportamenti e stili di vita rispettosi dell'ambiente, nel contesto scolastico, improntate al risparmio delle risorse ambientali.

#### 2) Obiettivi cognitivi.

- a) potenziare la capacità di comunicare con correttezza, chiarezza ed efficacia, sia in forma scritta che orale, facendo uso del lessico specifico dei diversi ambiti disciplinari.
- b) potenziare le capacità di analizzare un testo di diversa tipologia, un fenomeno, una situazione problematica di progressiva complessità, cogliendone gli elementi costitutivi, i nessi logici e la contestualizzazione.
- c) potenziare le capacità di rielaborazione dei contenuti di studio in termini di riflessione critica e di problematizzazione.
- d) potenziare la capacità di cogliere le principali relazioni, gli intrecci e i nessi tra i diversi saperi disciplinari.

#### 3) Abilità di studio: rielaborare i saperi e i dati acquisiti in quadri organici di riferimento.

### 1.2. Metodologie, strumenti e sussidi

#### METODOLOGIE

In riferimento al documento di programmazione del Dipartimento di Matematica, Fisica e Informatica per l'a.s. 2022-2023, potranno essere utilizzati i seguenti metodi di insegnamento/apprendimento:

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Lezioni frontali                | <input type="checkbox"/> Brain storming       |
| <input type="checkbox"/> Lezioni dialogate e interattive | <input type="checkbox"/> Problem Solving      |
| <input type="checkbox"/> Esercitazioni guidate           | <input type="checkbox"/> Cooperative Learning |

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Lavori di gruppo      | <input type="checkbox"/> Flipped Classroom |
| <input type="checkbox"/> Esercitazione pratica | <input type="checkbox"/> autovalutazione   |

## STRUMENTI E SUSSIDI

- Testi in adozione
- L.I.M.
- Rete Internet
- Funzionalità G Suite for Education
- Manuali, fotocopie, presentazioni ed appunti integrativi relativamente ad alcuni argomenti
- Sussidi bibliografici (saggi, riviste, pubblicazioni varie)
- Sussidi audiovisivi
- App interattive (in particolare di simulazione)
- Laboratorio di fisica e strumentazione disponibile
- Laboratorio di informatica e software didattico in dotazione al liceo, funzionale alle attività programmate (se possibile)

## 1.3 Verifica e valutazione

### MODALITÀ DI VERIFICA

Tipologie di verifica

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Prove scritte di varia tipologia | <input type="checkbox"/> Schede di osservazione |
| <input type="checkbox"/> Prove orali                      | <input type="checkbox"/> Valutazioni formative  |
| <input type="checkbox"/> Prove pratiche/ Elaborati        |   |

Potranno essere raccolti elementi di valutazione anche mediante:

- ❖ Produzione di presentazioni e di video esplicativi o di approfondimento di argomenti trattati
- ❖ Prove di accertamento e autovalutazione, con Google Moduli o con altri strumenti noti agli studenti
- ❖ Contributo al project work di classe registrato attraverso il diario di bordo tenuto dagli studenti

### PROGRAMMAZIONE VERIFICHE

Come concordato in sede di Dipartimento, il numero minimo di verifiche sarà di due per il Trimestre e di tre per il Pentamestre. Le verifiche scritte verranno programmate all'inizio di ciascuno dei periodi, ma potranno subire slittamenti in relazione ad eventi di scuola o ad esigenze di maggiore approfondimento dei contenuti.

## CRITERI DI VALUTAZIONE

Per le verifiche sarà il **riferimento di massima** la griglia di valutazione condivisa in Dipartimento sotto riportata

Descrittori	Livello	Voto V	Livello di competenza
Assenza totale, o quasi, degli indicatori di valutazione	Nulla	$1 \leq V < 3$	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoscenza pressoché assente dei contenuti</li> <li>- Palese incapacità di applicazione di procedimenti risolutivi e di calcolo anche a semplici problemi</li> <li>- Gravi errori concettuali</li> <li>- Inadeguato uso del linguaggio specifico e del simbolismo</li> </ul>	Gravemente insufficiente	$3 \leq V < 4$	Livello Base non raggiunto
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoscenza lacunosa dei contenuti</li> <li>- Applicazione non corretta dei procedimenti e parziale risoluzione dei quesiti proposti</li> <li>- Numerosi errori di calcolo e formali</li> <li>- Uso inadeguato del linguaggio specifico e del simbolismo</li> </ul>	Insufficiente	$4 \leq V < 5$	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoscenze frammentarie e approssimative</li> <li>- Difficoltà nella risoluzione di semplici problemi</li> <li>- Errori di calcolo</li> <li>- Imprecisione nell'uso del linguaggio specifico e del simbolismo</li> </ul>	Non del tutto sufficiente	$5 \leq V < 6$	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoscenza essenziale delle tematiche</li> <li>- Gestione e organizzazione di semplici procedure risolutive</li> <li>- Errori di distrazione e di calcolo lievi</li> <li>- Imprecisioni simboliche o lessicali specifiche</li> </ul>	Sufficiente	$6 \leq V < 7$	Livello base
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoscenze adeguate dei contenuti</li> <li>- Discrete capacità di effettuare collegamenti e di individuare strategie risolutive</li> <li>- Padronanza del calcolo</li> <li>- Corretto uso del linguaggio specifico e del simbolismo</li> </ul>	Discreto Buono	$7 \leq V < 8$	Livello intermedio
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoscenza completa dei temi</li> <li>- Applicazione coerente dei procedimenti e autonomia di ragionamento anche in situazioni non standardizzate</li> <li>- Padronanza delle tecniche di calcolo</li> <li>- Uso adeguato del linguaggio specifico e del simbolismo</li> </ul>	Ottimo	$8 \leq V < 9$	Livello avanzato
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoscenza approfondita dei temi</li> <li>- Originalità e piena correttezza nell'applicazione delle procedure risolutive adottate anche in situazioni nuove</li> <li>- Fluidità nell'uso delle tecniche di calcolo</li> <li>- Uso preciso e puntuale del simbolismo e del linguaggio</li> </ul>	Eccellente	$9 \leq V \leq 10$	

Il voto unico proposto in sede di scrutinio, intermedio e finale, non sarà determinato unicamente dalla media aritmetica delle valutazioni conseguite durante il periodo di riferimento, ma terrà conto anche dei seguenti elementi di valutazione:

- valutazioni formative eventualmente attribuite durante l'anno, in presenza o a distanza
- continuità nello studio, puntualità e precisione nello svolgimento del lavoro in classe e a casa
- capacità relazionale e partecipazione, atteggiamento nei confronti delle singole discipline (studio non settoriale)
- livelli di partenza e progressione negli apprendimenti
- partecipazione ed esito delle iniziative di sostegno e/o recupero eventualmente proposte

La produzione di presentazioni e/o di video esplicativi o di approfondimento di argomenti trattati, le relazioni di laboratorio e altri materiali **prodotti a casa** verranno valutati con voto massimo OTTO/dieci.

#### **1.4 Progetti e percorsi trasversali**

La programmazione del Consiglio di Classe prevede lo sviluppo di un modulo trasversale di Educazione Civica, nell'ambito del quale la Matematica e la Fisica si inseriscono in particolare nelle aree tematiche "Sviluppo Sostenibile" e "Cittadinanza Digitale". Nel corso dell'anno potranno eventualmente essere affrontati contenuti suggeriti nel documento elaborato dalla Commissione Educazione Civica di Istituto e altri temi eventualmente trattati nel corso dell'attività interna alla disciplina che afferiscano a queste tematiche.

Le discipline contribuiranno inoltre in maniera importante allo sviluppo del project work previsto per il corrente a.s. all'interno del percorso PCTO di classe (vedere allegato a) che riguarda IL RUOLO DELLA SCIENZA: monitoraggio ambientale – acustica delle aule di Istituto.

#### **1.5 Iniziative culturali integrative del curriculum**

Eventuali attività integrative potranno essere decise in corso d'anno, compatibilmente con la situazione di emergenza sanitaria, in funzione delle esigenze didattiche e coerentemente con lo sviluppo delle diverse programmazioni, tenendo ovviamente conto della disponibilità e dell'interesse degli studenti. Particolare attenzione sarà dedicata alle attività di orientamento che si presenteranno nel corso dell'anno a cui gli studenti parteciperanno in modalità in presenza o a distanza.

#### **1.6 Recupero, integrazione e potenziamento degli apprendimenti**

Nella D.D.I. sono contemplati percorsi didattici di recupero o tutoraggio in ore curricolari ed extra-curricolari, per alunni con carenze pregresse e in itinere, che necessitano di interventi individualizzati/attività guidate realizzate con cadenza regolare.

Interventi di recupero si potranno attuare sulla base delle modalità previste dal Collegio Docenti in presenza di:

- ☐ carenze sul piano metodologico
- ☐ insufficiente padronanza degli elementi essenziali dei contenuti trattati

❑ carenze riguardo a specifiche abilità, mediante l'esecuzione intensiva di esercizi mirati.

Ulteriori informazioni su modi e tempi di realizzazione degli interventi di recupero/tutoraggio sono reperibili nella documentazione ufficiale della scuola. Altre attività, in orario curricolare, possono essere svolte attraverso l'uso di schede di contenuto specifico, schede a risoluzione guidata, mappe da completare, lavori in gruppi omogenei o eterogenei (anche con attività di tutoraggio tra pari), o attraverso l'uso di qualsiasi altro strumento metodologico, ritenuto opportuno per il raggiungimento degli obiettivi minimi.

Potranno infine essere organizzate attività di approfondimento per gruppi-classe e di diverse classi, sulla base di progetti della scuola.

## **1.7 Situazione iniziale della classe**

La classe è composta da 27 alunni, 20 femmine e 7 maschi. In generale gli studenti sono educati, rispettosi delle consegne, collaborativi. Nel corso del biennio alcuni studenti hanno evidenziato fragilità sia in matematica che fisica, in alcuni casi colmate, in altri ancora presenti: il loro metodo di studio è prevalentemente mnemonico. Quattro studenti sono partiti ad agosto 2022 per frequentare un semestre all'estero e torneranno a gennaio 2023.

## 2. OBIETTIVI E CONTENUTI DISCIPLINARI

### 2.1 MATEMATICA

#### 2.1.A Obiettivi di apprendimento

**PREMESSA.** Il *Quadro Europeo delle Qualifiche e dei Titoli* contiene le seguenti definizioni:

- **CONOSCENZE** (*obiettivi cognitivi*): indicano il risultato dell'assimilazione di informazioni attraverso l'apprendimento. Le conoscenze sono l'insieme di fatti, principi, teorie e pratiche, relative a un settore di studio o di lavoro; le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche. *Ovvero conoscere principi, leggi, teorie, concetti, formule, termini, linguaggio specifico, regole, metodi, tecniche.*
- **ABILITÀ** (*obiettivi operativi*): indicano le capacità di applicare conoscenze e di usare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi; le abilità sono descritte come cognitive (uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) e pratiche (che implicano l'abilità manuale e l'uso di metodi, materiali, strumenti).
- **COMPETENZE** (*obiettivi metacognitivi*): indicano la comprovata capacità di usare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e/o personale; le competenze sono descritte in termine di responsabilità e autonomia. *Ad esempio: utilizzo delle conoscenze nell'analisi di situazioni reali; approfondimento e rielaborazione personale dei contenuti; selezione dei percorsi risolutivi; collegamento tra diversi ambiti della disciplina o con altre discipline.*

**N.B.:** Per il quadro generale delle COMPETENZE, ABILITÀ E CONOSCENZE IN USCITA RELATIVE AL SECONDO BIENNIO si rimanda al documento di programmazione del Dipartimento.

I contenuti trattati durante l'anno scolastico sono organizzati in Unità di Apprendimento (UdA). Per ciascuna UdA i contenuti declinati in termini di abilità specifiche e di conoscenze.

#### 2.1.A Contenuti

UdA	Contenuti	
	Conoscenze	Abilità
<b>Coniche</b> (Argomento non concluso nell'anno scolastico 2021/2022)	Iperbole Rette e iperboli Iperbole traslata Iperbole equilatera	Utilizzare l'equazione di una conica per risolvere per via grafica particolari equazioni e disequazioni. Utilizzare le coniche per costruire modelli matematici di situazioni reali. Risolvere problemi di geometria analitica anche con la presenza di parametri.



<b>Funzioni goniometriche e trigonometria</b> (argomento non concluso nell'anno scolastico 2021/2022)	Misura degli angoli Funzioni seno, coseno e tangente Funzioni secante, cosecante e cotangente Funzioni goniometriche inverse Funzioni goniometriche e trasformazioni geometriche Archi associati Formule di addizione, sottrazione, duplicazione e bisezione Equazioni goniometriche: elementari, riconducibili a equazioni elementari, lineari, omogenee di secondo grado Disequazioni goniometriche: elementari, non elementari, fratte. Teoremi sui triangoli rettangoli e teorema della corda Risoluzione dei triangoli rettangoli Teorema dei seni e teorema del coseno Risoluzione dei triangoli qualunque	Risolvere equazioni, disequazioni e sistemi goniometrici anche utilizzando le formule goniometriche  Applicare formule, equazioni e disequazioni goniometriche alla risoluzione di problemi geometrici o fisici  Risolvere problemi sui triangoli rettangoli  Risolvere problemi sui triangoli qualsiasi  Dimostrare le relazioni relative ai triangoli qualsiasi partendo da quelle per i triangoli rettangoli
<b>Statistica</b> (argomento non svolto nell'anno scolastico 2021/2022)	Distribuzione gaussiana Introduzione alla statistica bivariata	Saper calcolare indici di posizione e variabilità di una distribuzione di dati Saper individuare i parametri caratteristici di una distribuzione gaussiana
<b>Cenni sui numeri complessi</b> (argomento non svolto nell'anno scolastico 2021/2022)	Definizione, Operazioni Forma algebrica e forma trigonometrica	Saper rappresentare e operare con i numeri complessi in forma algebrica Saper rappresentare e operare con i numeri complessi in forma geometrica Saper rappresentare e operare con i numeri complessi in forma trigonometrica Saper rappresentare e operare con i numeri complessi in forma esponenziale
<b>Esponenziali e logaritmi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Funzioni esponenziali</li> <li>▪ Equazioni esponenziali e sistemi</li> <li>▪ Disequazioni esponenziali</li> <li>▪ Funzioni logaritmiche</li> <li>▪ Proprietà dei logaritmi (solo enunciati)</li> <li>▪ Equazioni logaritmiche e sistemi risolvibili algebricamente</li> <li>▪ Disequazioni logaritmiche risolvibili algebricamente</li> </ul>	Operare graficamente e analiticamente con le funzioni trascendenti, le funzioni inverse e le funzioni composte. Risolvere equazioni e disequazioni esponenziali per via grafica e numerica. Applicare le caratteristiche della funzione esponenziale alla descrizione di fenomeni di crescita Risolvere equazioni e disequazioni logaritmiche per via grafica e numerica.

<b>Calcolo combinatorio e probabilità</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Disposizioni, permutazioni, combinazioni semplici e con ripetizione</li> <li>▪ Coefficienti binomiali</li> <li>▪ Binomio di Newton</li> <li>▪ Definizione classica di probabilità</li> <li>▪ Somma logica di eventi</li> <li>▪ Probabilità condizionata</li> <li>▪ Prodotto logico di eventi</li> <li>▪ Teorema di Bayes</li> </ul>	<p>Saper calcolare la probabilità di eventi semplici e complessi</p> <p>Sapere risolvere problemi utilizzando il calcolo delle probabilità</p> <p>Saper applicare anche in situazioni reali i concetti e le formule del calcolo combinatorio</p>
<b>Limiti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Intervalli e intorni</li> <li>▪ Punti isolati e punti di accumulazione</li> <li>▪ Limite finito per <math>x</math> che tende a <math>x_0</math>: definizione, interpretazione geometrica e verifica</li> <li>▪ Limite per eccesso e per difetto</li> <li>▪ Limite destro e sinistro</li> <li>▪ Limite infinito per <math>x</math> che tende a <math>x_0</math></li> <li>▪ Limite finito per <math>x</math> che tende a <math>\pm\infty</math></li> <li>▪ Limite infinito per <math>x</math> che tende a <math>\pm\infty</math></li> <li>▪ Teorema di unicità del limite</li> <li>▪ Teorema della permanenza del segno</li> <li>▪ Teorema del confronto</li> <li>▪ Calcolo dei limiti di funzioni elementari</li> <li>▪ Operazioni con i limiti</li> <li>▪ Forme indeterminate</li> <li>▪ Limiti notevoli</li> </ul>	<p>Individuare e riconoscere intorni di un punto e di infinito</p> <p>Riconoscere punti isolati, di accumulazione, estremi superiori e inferiori</p> <p>Spiegare la definizione di limite anche utilizzando l'interpretazione grafica</p> <p>Saper verificare un limite dalla definizione nei diversi Casi</p> <p>Saper riconoscere una funzione continua in un punto e in un intervallo dalla definizione</p>

2.2 FISICA		
2.2.A Contenuti		
UdA	Contenuti	
	Conoscenze	Abilità
<b>Lavoro, energia, quantità di moto e impulso</b> (argomento non completato nell'anno 2021/2022)	<p>Conoscere la quantità di moto e l'impulso</p> <p>Conoscere il principio conservazione della quantità di moto</p> <p>Conoscere urti elastici e anelastici in una e due dimensioni</p>	<p>Sapere applicare in modo consapevole i principi di conservazione nell'analisi di contesti fisici e nella risoluzione di situazioni problematiche individuando le connessioni con i principi della dinamica.</p>
<b>La dinamica dei fluidi</b> (argomento non svolto nell'anno scolastico 2021/2022)	<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> <li>▪</li> <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> <li>▪</li> <li>▪ Ragionare sul movimento ordinato di un fluido.</li> </ul>	<p>Fare riferimento al principio di Pascal, la legge di Stevino e il principio di Archimede.</p> <p>Formalizzare il concetto di portata e formulare l'equazione di continuità.</p> <p>Formulare l'equazione di Poiseuille.</p> <p>Applicare l'equazione di continuità e l'equazione di Bernoulli.</p>
<b>Le leggi dei gas ideali e la teoria cinetica</b>	<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> <li>•</li> <li>• Formulare la teoria cinetica dei gas.</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>	<p>Descrivere l'equazione di stato di un gas perfetto.</p> <p>Applicare il teorema di equipartizione dell'energia alle molecole di un gas biatomico.</p> <p>Saper definire il cammino libero medio</p> <p>Interpretare la curva della distribuzione di Maxwell delle velocità molecolari.</p> <p>Calcolare l'energia interna di un gas perfetto monoatomico.</p>

	<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>	
<b>Il primo principio della termodinamica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esaminare lo scambio di energia tra sistemi termodinamici e ambiente.</li> <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> <li>• Formalizzare le equazioni relative alle diverse trasformazioni termodinamiche.</li> <li>• Formalizzare le espressioni dei calori specifici molari di un gas perfetto.</li> </ul>	<p>Saper collegare scambio di calore e salto termico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Saper ricondurre, tramite la teoria cinetica, aspetti macroscopici ai modelli dei gas fondati sulle leggi della dinamica e su procedimenti statistici.</li> <li>▪ Saper caratterizzare lo stato di un sistema termodinamico ed una sua trasformazione in termini di variabili estensive ed intensive.</li> <li>▪ Saper applicare il primo principio della termodinamica, con particolare riferimento alle trasformazioni dei gas.</li> <li>▪ Saper rappresentare in un diagramma i cicli di alcune macchine termiche.</li> <li>▪ Saper calcolare il rendimento di una macchina termica.</li> </ul>
<b>Il secondo principio della termodinamica</b>	<p>Analizzare i sistemi che scambiano calore e lavoro. Enunciare il secondo principio della termodinamica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 del sistema. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulare il terzo principio della termodinamica.</li> </ul> </li> <li>• Discutere l'interpretazione microscopica dell'entropia.</li> <li>• Definire il rendimento di una macchina di Carnot.</li> <li>• Formulare la legge di Boltzmann di un sistema termodinamico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Saper calcolare le variazioni di entropia in trasformazioni termodinamiche.</li> </ul>

<p><b>Le onde e il suono</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare la natura delle onde sonore e la loro propagazione.</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>• 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>• 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>• l'angolo di diffrazione delle onde sonore.</li> <li>• 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>	<p>Saper determinare caratteristiche cinematiche e dinamiche di semplici sistemi oscillanti (massa-molla, pendolo semplice).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Saper analizzare fenomeni di riflessione, rifrazione, interferenza e diffrazione per onde meccaniche.</li> <li>▪ Saper riconoscere le condizioni per il verificarsi dell'effetto Doppler acustico e riuscire a calcolare la variazione di frequenza</li> </ul>
<p><b>L'interferenza e la natura ondulatoria della luce</b></p>	<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> <li>• Analizzare i fenomeni luminosi nei quali la luce manifesta un comportamento simile a quello delle onde.</li> <li>• Analizzare il principio di sovrapposizione e l'interferenza delle onde luminose.</li> <li>• Analizzare la natura ondulatoria della luce.</li> <li>• Definire le sorgenti coerenti.</li> </ul>	<p>Dedurre la legge di Snell dalla rifrazione della luce nel passaggio da un mezzo all'altro. Calcolare l'angolo limite della riflessione totale.</p> <p>Identificare i fenomeni luminosi che non sono interpretabili mediante i modelli dell'ottica geometrica. Descrivere le condizioni di interferenza costruttiva. Descrivere l'esperimento di Young. Descrivere le condizioni di interferenza.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <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 risolvibile 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> <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>	<p>Derivare dall'esperimento di Young la lunghezza d'onda di un fascio di luce monocromatica</p> <p>Calcolare la posizione delle frange di diffrazione scure prodotte da una fenditura singola.</p> <p>Calcolare gli angoli che identificano i massimi principali nella figura di diffrazione di un reticolo.</p>
<b>Forze elettriche e campi elettrici</b>	<p>Analizzare le proprietà elettriche della materia.</p> <p>Osservare il trasferimento di carica elettrica da un oggetto all'altro.</p> <p>Analizzare i materiali conduttori e i materiali isolanti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•descrivere i meccanismi di trasferimento della carica elettrica.</li> </ul> <p>Formulare la legge di Coulomb della forza che due cariche puntiformi esercitano tra loro.</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 <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> </ul> </li> <li>•Calcolare il flusso del vettore campo elettrico.</li> <li>•Enunciare il teorema di Gauss.</li> </ul>	<p>Interpretare la differenza tra materiali conduttori e materiali isolanti in termini della loro struttura atomica.</p> <p>Spiegare l'elettrizzazione per contatto e per induzione.</p> <p>Definire la polarizzazione di un materiale.</p> <p>Descrivere le analogie tra la legge di Coulomb e la legge di gravitazione universale.</p> <p>Applicare il principio di sovrapposizione per determinare la forza totale che agisce su una carica.</p> <p>Applicare il principio di sovrapposizione ai campi elettrici.</p> <p>Descrivere l'effetto di schermatura all'interno di un conduttore.</p> <p>Descrivere l'esperimento di Millikan per misurare la carica dell'elettrone.</p> <p>Applicare le formule del campo elettrico a problemi specifici.</p> <p>Dimostrare che la legge di Coulomb e il teorema di Gauss sono equivalenti.</p> <p>Applicare il teorema di Gauss a distribuzioni simmetriche di cariche.</p>

#### **NOTE RELATIVE AL PROSPETTO DEI CONTENUTI DI MATEMATICA E DI FISICA**

- La scansione degli argomenti non rappresenta necessariamente la sequenza di trattazione degli stessi, ma risponde alla necessità di schematizzare i contenuti, per una più chiara visione analitica del piano preventivo. Il testo in uso è un riferimento importante, sia per il taglio didattico della lezione, sia come strumento di lavoro, mediante il quale gli studenti devono essere in grado di reperire gli elementi essenziali dei nuclei di contenuto, integrando con altre risorse.
- Ho ritenuto opportuno non indicare l'articolazione temporale di sviluppo degli argomenti, strettamente correlata alla risposta della classe, sul piano sia didattico sia disciplinare e compatibilmente con le condizioni del contesto scolastico, potrà rendersi necessario ricalibrare e riadattare il percorso in itinere. Nel corso dell'anno potranno quindi esserci modifiche al percorso tracciato, in termini di eliminazione, di cambio di impostazione o di integrazione dei contenuti sopra elencati, dipendentemente da:
  - andamento didattico e risposta della classe in termini di interesse e partecipazione;
  - necessità di condurre approfondimenti che permettano agganci con altre discipline o lo svolgimento dei percorsi trasversali previsti dal CdC;
  - eventi diversi che comunque condizionino temporalmente il lavoro didattico.

Ferrara, 05 novembre 2022

f.to la Docente

Valentina Padovani