

***Liceo Statale L. Ariosto***

**A.S. 2023-2024**

# **PIANO DIDATTICO ANNUALE**

**Docente: Damiani Chiara**

**Classe: 4S**

**Discipline: Matematica e fisica**

**LICEO SCIENTIFICO OPZIONE SCIENZE  
APPLICATE**

# **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. 4
<b>1.3</b>	Verifica e valutazione	Pag. <u>4</u>
<b>1.4</b>	Progetti/percorsi trasversali	Pag. 5
<b>1.5</b>	Iniziative culturali integrative del curricolo	Pag. 5
<b>1.6</b>	Recupero, integrazione e potenziamento degli apprendimenti	Pag. 5
<b>1.7</b>	Situazione iniziale della classe	Pag. 6

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

### **2.1 MATEMATICA**

<b>2.1.A</b>	Obiettivi di apprendimento	Pag. 7
<b>2.1.B</b>	Contenuti	Pag. 8

### **2.2. FISICA**

<b>2.2.A</b>	Obiettivi di apprendimento	Pag. <u>13</u>
<b>2.2.B</b>	Contenuti	Pag. <u>14</u>

## 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 del 26 settembre 2023 dedicata alla programmazione iniziale, i seguenti obiettivi trasversali e le modalità di lavoro per favorirne il conseguimento:

- 1) **Obiettivi socio-relazionali trasversali.**
- 2) **Obiettivi cognitivi.**
- 3) **(Abilità di studio)**

### 1.2. Metodologie, strumenti e sussidi

#### METODOLOGIE

In riferimento al documento di programmazione del Dipartimento di Matematica, Fisica e Informatica per l'a.s. 2023-2024, potranno essere utilizzati, nella didattica in presenza come nella didattica digitale integrata, 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

## 1.3 Verifica e valutazione

### MODALITÀ DI VERIFICA

Tipologie di verifica

- ☐ Prove scritte di varia tipologia
- ☐ Schede di osservazione
- ☐ Prove orali
- ☐ Valutazioni formative
- ☐ Prove pratiche/ Elaborati

Nel contesto della d.d.i. si potranno individuare anche altre modalità di verifica degli apprendimenti, privilegiando l'approccio formativo al fine di esprimere delle valutazioni di sintesi, che tengano conto dei progressi, del livello di partecipazione e delle competenze personali sviluppate da ciascuno studente.

In tale cornice, potranno essere raccolti elementi di valutazione 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

Nel caso di attività didattica svolta esclusivamente a distanza potranno essere valutate anche prove assegnate in modalità digitale, siano esse sincrone o asincrone. Potranno essere svolte in modalità sincrona prove orali e scritte assegnate e svolte durante videoconferenze Google Meet, mentre saranno valutate come prove pratiche o prove a valenza formativa attività assegnate attraverso Classroom, mail o Drive che gli studenti possono completare come lavoro domestico.

### PROGRAMMAZIONE VERIFICHE

Come concordato in sede di Dipartimento, il numero minimo di verifiche sarà di tre per ogni quadrimestre per ciascuna delle due discipline. Le verifiche scritte verranno programmate con congruo anticipo e concordate con gli studenti, 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 di riferimento 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	$9 \leq V \leq 10$	

A tutte gli elaborati di varia natura assegnati come lavoro domestico, relazioni delle esperienze di laboratorio, esercitazioni, compiti assegnati tramite Classroom, attività pratiche documentate, video di esperimenti, ecc. verrà assegnata una valutazione formativa (voto blu sul Registro Elettronico). Verrà assegnata poi una valutazione sommativa (voto verde/rosso sul Registro Elettronico) ogni due valutazioni formative, che sarà inserita nella sezione delle valutazioni di tipo Pratico e che contribuirà al voto proposto a fine periodo per la disciplina.

#### **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.

Entrambe le discipline concorrono in modo diretto al percorso PCTO di classe riguardante la robotica e l'Intelligenza Artificiale.

#### **1.5 Iniziative culturali integrative del curricolo**

Eventuali attività integrative potranno essere decise in corso d'anno 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 partecipare in modalità in presenza o a distanza.

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

Sono contemplati, anche in modalità di D.D.I., 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.

È possibile realizzare, anche in didattica a distanza, percorsi di consolidamento del metodo di studio e di apprendimento, con la costruzione o il completamento di schemi, l'analisi di problemi articolati, o la somministrazione di quesiti tratti da test di ingresso universitari.

**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, ad inizio anno scolastico, è costituita da 22 alunni. Uno studente si è inserito quest'anno provenendo da un'altra classe dell'istituto. Un'alunna straniera farà parte del gruppo classe per tutto l'anno scolastico; una studentessa della 3S sarà all'estero per l'intero anno 2023/24; due studenti saranno all'estero per la prima parte del corrente anno scolastico e uno studente ora presente in 4S trascorrerà all'estero la seconda parte dell'anno.

Dal primo periodo di lezioni svolte, emergono le caratteristiche della classe già evidenziate lo scorso anno, con alcune dinamiche che si stanno rimodulando a seguito dei nuovi inserimenti o del fatto che alcuni studenti stanno trascorrendo un periodo all'estero. Le relazioni tra compagni e tra studenti e docenti sono quindi ancora in via di definizione, sicuramente con un diverso grado di maturità rispetto al passato. Si segnalano alcuni studenti che perseverano in atteggiamenti poco maturi e poco corretti, ma si tratta comunque di situazioni controllabili che non inficiano la relazione didattica con la classe. Sono già state effettuate due uscite didattiche nelle prime settimane di scuola e il comportamento è stato corretto da tutti i punti di vista.

Per la valutazione dei livelli di partenza sono stati utilizzati i seguenti strumenti:

- correzione del lavoro estivo
- serie di osservazioni registrate in classe
- lezioni dialogiche ed esercitazioni in cui la docente poneva domande alla classe o, dal posto o alla lavagna, ai singoli alunni
- prime verifiche scritte

Dagli esiti delle prime verifiche in particolare, si sono delineati livelli differenziati: un discreto gruppo di studenti ha manifestato risultati buoni o più che buoni in entrambe le discipline. Un buon numero di studenti ha ottenuto risultati comunque sufficienti o discreti, mentre ci sono un numero non trascurabile di studenti che hanno svolto prove insufficienti e anche gravemente insufficienti. Gli studenti BES saranno indirizzati allo sportello sperimentale di matematica e fisica.

# 1. 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.

#### Obiettivi minimi

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Associare a un'espressione algebrica di una curva la sua rappresentazione grafica</li><li>▪ Definire e rappresentare le principali funzioni goniometriche</li><li>▪ Misurare angoli e operare con funzioni che hanno come variabile un angolo</li><li>▪ Risolvere equazioni goniometriche elementari e ricondurre a equazioni elementari particolari classi di equazioni goniometriche</li><li>▪ Valutare la risolubilità di disequazioni goniometriche e interpretare le soluzioni sulla circonferenza goniometrica</li><li>▪ Mettere in rapporto lati e angoli di figure geometriche</li><li>▪ Ordinare, rappresentare, analizzare e interpretare i dati statistici, utilizzando eventualmente strumenti informatici e scegliendo la rappresentazione più idonea</li><li>▪ Effettuare inferenze: relazioni tra variabili o previsioni da dati e informazioni organizzati in tabelle o grafici</li><li>▪ Operare con espressioni contenenti esponenziali e logaritmi</li><li>▪ Risolvere equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Costruire modelli di crescita o decrescita esponenziale e logaritmica</li><li>▪ Operare con le matrici</li><li>▪ Conoscere gli elementi fondamentali della geometria solida euclidea</li><li>▪ Calcolare aree e volumi</li><li>▪ Descrivere analiticamente gli elementi fondamentali della geometria euclidea nello spazio</li><li>▪ Applicare, anche in situazioni reali, i concetti e le formule del calcolo combinatorio</li><li>▪ Calcolare la probabilità di eventi semplici e complessi</li><li>▪ Risolvere problemi utilizzando il calcolo delle probabilità</li><li>▪ Individuare le principali proprietà di una funzione</li><li>▪ Rappresentare il grafico approssimato di una funzione</li><li>▪ Applicare trasformazioni al grafico di una funzione</li></ul> |
|--|---|



2.1.B Contenuti		
UdA	Contenuti	
	Abilità	Conoscenze
<b>GONIOMETRIA E TRIGONOMETRIA</b>  <b>NUMERI COMPLESSI (RIPASSO, INTEGRAZIONE, COMPLETAMENTO ARGOMENTI TERZO ANNO)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Semplificare espressioni e verificare identità con funzioni di angoli.</li> <li>Tracciare il grafico delle funzioni goniometriche e illustrarne le proprietà.</li> <li>Tracciare il grafico di funzioni deducibili dal grafico delle funzioni goniometriche elementari.</li> <li>Risolvere equazioni, disequazioni e sistemi goniometrici. Risolvere problemi sui triangoli.</li> <li>Operare con i numeri complessi nelle diverse forme</li> <li>Scrivere numeri complessi in forma algebrica, in forma trigonometrica e in forma esponenziale</li> <li>Eeguire operazioni con i numeri complessi (addizione, sottrazione, moltiplicazione, divisione, potenza) usando la forma più opportuna a seconda dell'operazione</li> <li>Rappresentare geometricamente i numeri complessi nel piano di Gauss</li> <li>Trasformare coordinate polari in coordinate cartesiane e viceversa</li> <li>Trovare le radici n-esime dell'unità e di un numero complesso qualsiasi</li> <li>Risolvere equazioni in <math>\mathbb{C}</math> dandone anche una rappresentazione grafica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Misura degli angoli</li> <li>Le funzioni goniometriche e loro proprietà</li> <li>Le funzioni goniometriche inverse</li> <li>Angoli orientati e angoli associati</li> <li>Formule goniometriche di addizione, sottrazione, duplicazione e bisezione</li> <li>Formule parametriche, di prostaferesi e di Werner</li> <li>Equazioni goniometriche elementari e non elementari</li> <li>Disequazioni goniometriche, elementari e non elementari</li> <li>Sistemi di equazioni e di disequazioni goniometriche</li> <li>Trigonometria applicata ai triangoli rettangoli</li> <li>Trigonometria applicata ai triangoli qualunque (teoremi della corda, dei seni, del coseno e applicazioni alla realtà)</li> <li>Numeri complessi: definizione, operazioni e rappresentazione</li> </ul>
<b>VETTORI, MATRICI, DETERMINANTI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rappresentare vettori nel piano cartesiano</li> <li>Eeguire operazioni tra vettori, graficamente e con le componenti cartesiane</li> <li>Individuare vettori perpendicolari o paralleli</li> <li>Rappresentare matrici ed eseguire operazioni tra matrici</li> <li>Calcolare il determinante di una matrice quadrata di ordine 2 o di ordine 3</li> <li>Calcolare l'inversa di una matrice quadrata di ordine 2 o di ordine 3</li> <li>Applicare le matrici e i determinanti alla geometria analitica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vettori: definizione e operazioni</li> <li>Vettori nel piano cartesiano</li> <li>Matrici: definizione, operazioni, e determinanti</li> </ul>

<b>TRASFORMAZIONI GEOMETRICHE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere le equazioni di una trasformazione geometrica</li> <li>• Applicare trasformazioni geometriche di data equazione a punti e curve nel piano cartesiano, determinando le coordinate del punto o l'equazione della curva trasformati</li> <li>• Ricavare l'equazione della composizione di due trasformazioni</li> <li>• Operare con le traslazioni nel piano cartesiano</li> <li>• Operare con le rotazioni nel piano cartesiano</li> <li>• Operare con le simmetrie centrali nel piano cartesiano</li> <li>• Operare con le simmetrie assiali nel piano cartesiano</li> <li>• Operare con le glissosimmetrie nel piano cartesiano</li> <li>• Riconoscere le equazioni generali di un'isometria</li> <li>• Operare con le omotetie nel piano cartesiano</li> <li>• Riconoscere le equazioni di una similitudine e operare con le similitudini nel piano cartesiano</li> <li>• Riconoscere le equazioni di un'affinità e i diversi casi particolari: equivalenza, dilatazione/contrazione, similitudine, isometria</li> <li>• Scrivere in forma matriciale le equazioni delle trasformazioni geometriche</li> <li>• Riconoscere le equazioni di trasformazioni geometriche scritte in forma matriciale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trasformazioni geometriche nel piano cartesiano: Isometrie, omotetia, similitudine, affinità</li> <li>• Trasformazioni geometriche e matrici</li> </ul>
<b>MODELLI DI CRESCITA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere funzioni esponenziali e logaritmiche e saperne costruire i grafici applicando anche opportune trasformazioni Applicare le proprietà dei logaritmi al fine di semplificare un'espressione o di trovarne un valore approssimato</li> <li>• Risolvere equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche</li> <li>• Risolvere graficamente equazioni e disequazioni logaritmiche ed esponenziali</li> <li>• Tracciare grafici di funzioni utilizzando coordinate logaritmiche e semilogaritmiche</li> <li>• Analizzare modelli di crescita e risolvere problemi a essi collegati</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potenze con esponente reale e loro proprietà</li> <li>• Funzione esponenziale</li> <li>• Equazioni e disequazioni esponenziali</li> <li>• Logaritmo: definizione e proprietà</li> <li>• Funzione logaritmica</li> <li>• Equazioni e disequazioni logaritmiche</li> </ul>

<b>GEOMETRIA EUCLIDEA E ANALITICA NELLO SPAZIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere le caratteristiche delle figure nello spazio</li> <li>• Riconoscere rette parallele, perpendicolari, sghembe</li> <li>• Riconoscere piani paralleli e piani perpendicolari</li> <li>• Stabilire relazioni di parallelismo e perpendicolarità tra rette e piani</li> <li>• Trasformazioni nello spazio</li> <li>• Calcolare aree di superfici e volumi</li> <li>• Calcolare distanze tra punti</li> <li>• Determinare equazioni di rette e piani</li> <li>• Stabilire la posizione reciproca tra rette e rette, piani e piani, rette e piani</li> <li>• Riconoscere l'equazione di una sfera</li> <li>• Saper costruire l'equazione di una sfera</li> <li>• Determinare la posizione reciproca di una sfera con un piano, individuando eventuali piani tangenti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Punti, rette e piani nello spazio</li> <li>• Trasformazioni geometriche nello spazio</li> <li>• Poliedri</li> <li>• Solidi di rotazione</li> <li>• Area dei poliedri e dei solidi di rotazione</li> <li>• Estensione ed equivalenza dei solidi</li> <li>• Principio di Cavalieri</li> <li>• Volume dei poliedri e dei solidi di rotazione</li> <li>• Coordinate, punti e vettori nello spazio artesianiano</li> <li>• Piani e rette nello spazio cartesiano</li> <li>• Superfici quadriche (in particolare sferica, cilindrica e conica)</li> </ul>
<b>STATISTICA BIVARIATA E INFERENZA STATISTICA (recupero e integrazione del programma di terza)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare, classificare e rappresentare graficamente e mediante tabelle distribuzioni singole e doppie di frequenze</li> <li>• Calcolare indici di posizione centrale: media (aritmetica, ponderata, geometrica, armonica e quadratica), mediana e moda</li> <li>• Calcolare indici di variabilità: campo di variazione, scarto semplice medio, deviazione standard</li> <li>• Applicare la distribuzione gaussiana</li> <li>• Calcolare rapporti statistici</li> <li>• Valutare la dipendenza fra due caratteri, data la loro distribuzione congiunta</li> <li>• Interpolare linearmente dati statistici</li> <li>• Calcolare i coefficienti di regressione lineare e valutare la correlazione fra due variabili statistiche</li> <li>• Risolvere problemi di realtà intorno a noi usando la statistica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dati e frequenze statistiche e loro rappresentazione</li> <li>• Indici di posizione e variabilità, rapporti statistici</li> <li>• Statistica bivariata: introduzione</li> <li>• Regressione lineare, covarianza e correlazione</li> </ul>
<b>CALCOLO COMBINATORIO E PROBABILITÀ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere disposizioni e combinazioni e saperne valutare il numero</li> <li>• Risolvere problemi che coinvolgono il calcolo combinatorio</li> <li>• Calcolare la probabilità di un evento in base alla tipologia dell'esperimento aleatorio</li> <li>• Riconoscere eventi semplici e composti</li> <li>• Riconoscere eventi compatibili e incompatibili</li> <li>• Riconoscere eventi dipendenti e indipendenti</li> <li>• Applicare le diverse definizioni di probabilità e i teoremi a semplici problemi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere le regole del calcolo combinatorio. In particolare le definizioni e le regole di calcolo di: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Disposizioni, permutazioni e combinazioni</li> <li>◦ coefficiente binomiale</li> <li>◦ binomio di Newton</li> </ul> </li> <li>• Le diverse definizioni della probabilità: classica, frequentista e soggettivista.</li> <li>• Teoria classica e utilizzo del calcolo combinatorio.</li> <li>• Eventi compatibili e incompatibili.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eventi dipendenti e indipendenti.</li> <li>• La probabilità della somma logica di eventi.</li> <li>• La probabilità condizionata.</li> <li>• La probabilità composta o del prodotto logico.</li> <li>• Teorema di Bayes.</li> <li>• Impostazione assiomatica</li> </ul>
<b>FUNZIONI, SUCCESSIONI E LORO PROPRIETÀ (recupero e integrazione dalla classe terza)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere funzioni e individuarne le caratteristiche: iniettività, suriettività, biiettività</li> <li>• Determinare il dominio naturale di una funzione</li> <li>• Individuare le regioni del piano cartesiano che ne contengono il grafico</li> <li>• Costruire il grafico probabile di una funzione reale di variabile reale</li> <li>• Analizzare le proprietà di parità, monotonia, periodicità di funzioni reali di variabile reale</li> <li>• Determinare espressione analitica e proprietà dell'inversa di una funzione</li> <li>• Riconoscere e applicare la composizione di funzioni</li> <li>• Individuare le caratteristiche salienti del grafico di una funzione a partire dalla sua espressione analitica e viceversa</li> <li>• Applicare le trasformazioni geometriche per rappresentare il grafico di funzioni</li> <li>• Rappresentare successioni numeriche</li> <li>• Determinare i termini di una progressione noti alcuni elementi</li> <li>• Determinare la somma dei primi <math>n</math> termini di una progressione</li> <li>• Eseguire dimostrazioni applicando il principio di induzione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funzioni reali di variabile reale: riconoscimento e analisi delle principali proprietà</li> <li>• Successioni numeriche e progressioni</li> <li>• Principio di induzione</li> </ul>
<b>LIMITI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare le caratteristiche di un intervallo reale</li> <li>• Riconoscere punti di accumulazione e punti isolati, estremo inferiore ed estremo superiore</li> <li>• Verificare limiti di funzioni applicando, a seconda dei casi, l'opportuna definizione di limite</li> <li>• Verificare la continuità di una funzione mediante la definizione di limite</li> <li>• Stabilire se una retta verticale o orizzontale è asintoto di una funzione</li> <li>• Verificare limiti di successioni mediante la definizione di limite</li> <li>• Applicare i primi teoremi sui limiti (unicità del limite, permanenza del segno, confronto)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concetto di limite di una funzione e di una successione e definizioni di limite</li> <li>• Definizione di funzione continua</li> </ul>
<b>CALCOLO DEI LIMITI E CONTINUITÀ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcolare il limite di somme, prodotti, quozienti e potenze di funzioni</li> <li>• Calcolare limiti che si presentano in una forma indeterminata</li> <li>• Calcolare limiti ricorrendo ai limiti notevoli</li> <li>• Confrontare infinitesimi e infiniti</li> <li>• Calcolare limiti di successioni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcolo dei limiti di una funzione</li> <li>• Proprietà delle funzioni continue</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare e classificare i punti di singolarità e/o di discontinuità di una funzione</li> <li>• Ricercare gli asintoti di una funzione</li> <li>• Disegnare il grafico probabile di una funzione</li> <li>• Applicare i teoremi di Weierstrass, dei valori intermedi e di esistenza degli zeri</li> </ul>	
--	--	--

## 2.2 FISICA

### 2.2.A Obiettivi di apprendimento

Vedi 2.1.A

#### Obiettivi minimi

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Introdurre grandezze cinematiche per descrivere il moto di rotazione</li> <li>▪ Analizzare la dinamica rotazionale di un corpo rigido</li> <li>▪ Applicare le leggi dei fluidi ideali e dei fluidi viscosi</li> <li>▪ Formulare la teoria cinetica dei gas.</li> <li>▪ Applicare correttamente le equazioni dei gas ideali</li> <li>▪ Definire l'energia interna di un gas</li> <li>▪ Applicare correttamente il primo principio della termodinamica</li> <li>▪ Calcolare le diverse quantità termodinamiche nelle varie trasformazioni</li> <li>▪ Calcolare il rendimento di una macchina termica</li> <li>▪ Caratteristiche delle onde armoniche</li> <li>▪ Condizioni di interferenza delle onde</li> <li>▪ Calcolare le variazioni di frequenza relative all'effetto Doppler</li> <li>▪ Analizzare figure di interferenza</li> <li>▪ Calcolare le armoniche di onde stazionarie</li> <li>▪ Calcolare la velocità della luce nei diversi mezzi e gli angoli di rifrazione e riflessione</li> <li>▪ Individuare le condizioni per l'interferenza costruttiva e distruttiva</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Individuare le condizioni per le frange nei fenomeni di diffrazione Descrivere le proprietà di isolanti e conduttori</li> <li>▪ Definire e calcolare la forza fra cariche elettriche</li> <li>▪ Calcolare il campo elettrico prodotto da cariche puntiformi utilizzando il principio di sovrapposizione dei campi</li> <li>▪ Definire il flusso del campo elettrico</li> <li>▪ Applicare il teorema di Gauss</li> <li>▪ Calcolare il campo generato da una sfera conduttrice o isolante e da distribuzioni piane di carica</li> <li>▪ Calcolare energia potenziale elettrica e lavoro</li> <li>▪ Determinare il potenziale elettrico in un campo uniforme e non</li> <li>▪ Conoscere le caratteristiche di un condensatore</li> <li>▪ Determinare l'energia immagazzinata in un condensatore</li> <li>▪ Determinare la corrente elettrica in un circuito</li> <li>▪ Conoscere e applicare le leggi di Ohm</li> <li>▪ Calcolare energia e potenza in un circuito</li> <li>▪ Saper semplificare semplici circuiti con resistenze e condensatori</li> <li>▪ Applicare le leggi di Kirchhoff per risolvere semplici circuiti</li> </ul> |
|--|--|

2.2.B Contenuti		
UdA	Contenuti	
	Abilità	Conoscenze
<b>I GAS E LA TEORIA CINETICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Legare la temperatura all'equilibrio termico</li> <li>Applicare le leggi dei gas</li> <li>Sapere ricondurre, tramite la teoria cinetica, aspetti macroscopici ai modelli dei gas fondati sulle leggi della dinamica e su procedimenti statistici.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Temperatura e calore</li> <li>Principio zero e equilibrio termico</li> <li>Scale termometriche</li> <li>Modello di gas perfetto</li> <li>Interpretazione microscopica delle variabili di stato</li> <li>Trasformazioni dei gas, leggi dei gas e equazione di stato</li> </ul>
<b>LE LEGGI DELLA TERMODINAMICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper applicare il primo principio della termodinamica, con particolare riferimento alle trasformazioni dei gas.</li> <li>Confrontare i diversi enunciati del secondo principio della termodinamica</li> <li>Saper rappresentare in un diagramma i cicli di alcune macchine termiche, saper calcolare il rendimento di una macchina termica.</li> <li>Saper calcolare le variazioni di entropia in trasformazioni termodinamiche.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Primo principio della termodinamica come estensione del principio di conservazione dell'energia meccanica</li> <li>L'irreversibilità dei trasferimenti spontanei di calore</li> <li>Le macchine termiche</li> <li>Il secondo principio della termodinamica ed irreversibilità dei processi naturali</li> <li>L'entropia e il secondo principio della termodinamica</li> <li>Degradazione dell'energia</li> </ul>
<b>ONDE E SUONO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riconoscere e descrivere onde periodiche e onde armoniche</li> <li>Comprendere i fenomeni di sovrapposizione e interferenza fra onde</li> <li>Individuare le grandezze caratteristiche di un suono</li> <li>Descrivere l'effetto Doppler nei diversi casi di movimento fra sorgente e osservatore</li> <li>Definire e descrivere le onde stazionarie</li> <li>Descrivere il fenomeno dei battimenti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caratteristiche generali delle onde</li> <li>Le onde trasversali, le onde longitudinali</li> <li>Le caratteristiche delle onde sonore</li> <li>Il concetto di intensità del suono conoscere l'effetto doppler</li> <li>I concetti di sovrapposizione e interferenza di onde</li> <li>Le onde stazionarie e i battimenti</li> </ul>
<b>NATURA CORPUSCOLARE E</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizzare i fenomeni luminosi interpretandoli dal punto di vista della teoria corpuscolare e ondulatoria</li> <li>Descrivere l'esperimento della doppia fenditura di Young e interpretarlo alla luce della teoria ondulatoria della luce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La doppia natura della luce: natura corpuscolare e ondulatoria</li> <li>La velocità della luce</li> <li>L'ottica geometrica secondo le teorie corpuscolare e ondulatoria</li> </ul>

<b>ONDULATORIA DELLA LUCE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere i diversi fenomeni di interferenza prodotta da riflessione e diffrazione di onde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le proprietà della luce interpretabili con la teoria ondulatoria</li> <li>• L'esperimento della doppia fenditura di Young</li> <li>• Il fenomeno dell'interferenza di onde riflesse</li> <li>• Il fenomeno dell'interferenza per diffrazione da una singola fenditura</li> </ul>
<b>FORZE ELETTRICHE E CAMPI ELETTRICI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendere e descrivere i diversi tipi di elettrizzazione</li> <li>• Comprendere il concetto di campo elettrico</li> <li>• Conoscere il concetto di flusso di un vettore</li> <li>• Identificare il flusso del campo elettrico, formulare e applicare il teorema di Gauss</li> <li>• Ricavare i campi generati da diverse configurazioni di cariche</li> <li>• Rappresentare forze e campi elettrici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il concetto di isolante e di conduttore</li> <li>• Le proprietà elettriche della materia</li> <li>• La legge di coulomb e le analogie e differenze con la legge di Newton</li> <li>• Campi elettrici generati da cariche e campi elettrici uniformi</li> <li>• Il concetto di flusso e il teorema di Gauss</li> <li>• Il potere dispersivo delle punte</li> </ul>
<b>ENERGIA ELETTRICA E POTENZIALE ELETTRICO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper applicare il principio di conservazione dell'energia nel caso di campo elettrico uniforme e non uniforme</li> <li>• Rappresentare le superfici equipotenziali</li> <li>• Definire e descrivere le proprietà di un condensatore con particolare riferimento all'immagazzinamento di energia elettrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'energia potenziale elettrica e il potenziale elettrico per una carica o un sistema di cariche e per un campo uniforme</li> <li>• Il concetto di conservazione dell'energia per i corpi carichi in un campo elettrico</li> <li>• La definizione di superficie equipotenziale</li> <li>• La struttura dei condensatori e le loro proprietà</li> </ul>
<b>LA CORRENTE E I CIRCUITI IN CORRENTE CONTINUA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendere il concetto di resistenza elettrica e la sua dipendenza dalla temperatura</li> <li>• Applicare le leggi di Kirchhoff</li> <li>• Determinare correnti e differenze di tensione nei diversi tratti di un circuito</li> <li>• Analizzare il comportamento di resistenze e di condensatori in serie e in parallelo</li> <li>• Descrivere il comportamento di un circuito RC</li> <li>• Conoscere il corretto utilizzo di amperometri e voltmetri in un circuito</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il concetto di corrente elettrica e di circuito in corrente continua</li> <li>• Il concetto di resistenza e le leggi di Ohm</li> <li>• Le leggi di Kirchhoff</li> <li>• Il concetto di circuiti e di resistenze in serie e in parallelo</li> <li>• Le funzioni degli amperometri e dei voltmetri</li> </ul>

#### **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 (in primis l'evoluzione della situazione pandemica in atto), che comunque condizionino temporalmente il lavoro didattico.*

Ferrara, 4 novembre 2023

f.to la Docente

Chiara Damiani

