

***Liceo Statale L. Ariosto***

**A.S. 2023-2024**

# **PIANO DIDATTICO ANNUALE**

**Docente: Damiani Chiara**

**Classe: 5Q**

**Discipline: Matematica e fisica**

**LICEO DELLE SCIENZE UMANE OPZIONE  
ECONOMICO SOCIALE**

## **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 20 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

- |   |   |
|---|---|
| <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        |   |

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 due per fisica (disciplina con 2 ore settimanali) e tre per matematica (disciplina con 3 ore settimanali) per ogni quadrimestre. 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. Come stabilito in sede di CdC, il mese di gennaio sarà dedicato alle sole prove orali e alle eventuali prove scritte di recupero per gli studenti che fossero stati assenti alle prove scritte nel primo periodo. Le verifiche, scritte e orali, potranno essere proposte alla classe in modo contestuale per le due discipline, in modo da lavorare sulla multidisciplinarietà anche in vista dell'Esame di Stato.

## 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.

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 la sostenibilità ambientale, sociale ed economica e gli obiettivi dell'Agenda 2030.

## **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 potranno 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 è composta da studenti della precedente 4Q. La numerosità degli studenti è un po' ridotta rispetto agli anni precedenti e questo sicuramente consente di migliorare l'intervento didattico. Per quello che si è visto nelle prime settimane di scuola globalmente la classe appare collaborativa e si sta impegnando a rispettare le regole dello stare in classe durante le lezioni, rispettando i tempi di intervento e di parola. Da questo punto di vista si è osservato un deciso miglioramento. L'inizio del percorso è dunque sereno, consentendo a tutti gli studenti di esprimere le proprie eventuali perplessità. Si cercherà come lo scorso anno di mettere in pratica alcune attività laboratoriali, utili in particolare per la fisica e proficui per sviluppare il contatto con la realtà delle discipline scientifiche, in particolare in questo Liceo che non prevede nel Curriculum scolastico le scienze naturali nel secondo biennio e nel terzo anno.

Tutti gli studenti BES della classe saranno segnalati per accedere allo sportello di matematica sperimentale e si sfrutteranno i progetti di potenziamento e recupero previsti dal Dipartimento di Matematica, Fisica e Informatica per singoli studenti o gruppi che dovessero trovarsi in situazioni di difficoltà.

## 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 termini 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>• Conoscere le funzioni goniometriche seno, coseno, tangente, cotangente, i loro grafici e le loro proprietà</li> <li>• Applicare le relazioni fondamentali della goniometria</li> <li>• Calcolare il valore delle funzioni goniometriche di angoli particolari e semplificare semplici espressioni</li> <li>• Conoscere le funzioni goniometriche inverse, i loro grafici, i loro domini e le loro proprietà</li> <li>• Determinare il dominio e gli zeri e studiare il segno di una funzione reale di variabile reale</li> <li>• Analizzare le proprietà di iniettività, suriettività, invertibilità di funzioni reali di variabile reale</li> <li>• Analizzare le proprietà di parità, monotonia, periodicità di funzioni reali di variabile reale</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>• Individuare le caratteristiche di un intervallo reale</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>• Calcolare il limite di somme, prodotti, quozienti e potenze di funzioni</li> <li>• Calcolare limiti che si presentano in una forma indeterminata</li> <li>• Individuare e classificare i punti di singolarità e/o di discontinuità di una funzione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ricercare gli asintoti di una funzione</li> <li>• Disegnare il grafico probabile di una funzione</li> <li>• Calcolare la derivata di una funzione mediante la definizione</li> <li>• Calcolare la derivata di una funzione mediante le derivate fondamentali e le regole di derivazione</li> <li>• Calcolare derivate di ordine superiore al primo</li> <li>• Determinare la retta tangente al grafico di una funzione in un punto</li> <li>• Applicare i teoremi di Rolle e Lagrange</li> <li>• Determinare gli intervalli di crescita e decrescenza di una funzione mediante la derivata prima</li> <li>• Determinare massimi, minimi e flessi orizzontali di una funzione mediante la derivata prima</li> <li>• Studiare la concavità e determinare i flessi di una funzione mediante la derivata seconda</li> <li>• Studiare il comportamento e tracciare il grafico di funzioni algebriche razionali</li> <li>• Studiare il comportamento e tracciare il grafico di funzioni trascendenti esponenziali, logaritmiche e goniometriche</li> <li>• Calcolare integrali indefiniti di funzioni mediante gli integrali immediati e le proprietà di linearità</li> <li>• Calcolare integrali definiti in casi semplici</li> <li>• Determinare la distribuzione di probabilità e la funzione di ripartizione di una variabile casuale discreta, valutandone media, varianza e deviazione standard</li> </ul>

UdA	Contenuti	
	Abilità	Conoscenze
<b>Funzioni goniometriche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Misurare gli angoli in gradi sessagesimali e in radianti; passare da un'unità di misura all'altra</li> <li>Conoscere le funzioni goniometriche seno, coseno, tangente, cotangente, i loro grafici e le loro proprietà</li> <li>Applicare le relazioni fondamentali della goniometria</li> <li>Calcolare il valore delle funzioni goniometriche di angoli particolari</li> <li>Semplificare espressioni con funzioni goniometriche di angoli particolari</li> <li>Conoscere le funzioni goniometriche inverse, i loro grafici, i loro domini e le loro proprietà</li> <li>Conoscere le funzioni sinusoidali</li> <li>Applicare le trasformazioni geometriche per tracciare il grafico di funzioni sinusoidali e di funzioni goniometriche in genere</li> <li>Risolvere problemi di matematica e realtà usando le funzioni goniometriche</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</li> </ul>
<b>Funzioni e loro proprietà</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinare il dominio e gli zeri e studiare il segno di una funzione reale di variabile reale</li> <li>Analizzare le proprietà di iniettività, suriettività, invertibilità di funzioni reali di variabile reale</li> <li>Analizzare le proprietà di parità, monotonia, periodicità di funzioni reali di variabile reale</li> <li>Individuare le caratteristiche salienti del grafico di una funzione a partire dalla sua espressione analitica, e viceversa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Funzioni reali di variabile reale: riconoscimento e analisi delle principali proprietà</li> <li></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinare espressione analitica e proprietà dell'inversa di una funzione</li> <li>• Riconoscere e applicare la composizione di funzioni</li> <li>• Applicare le trasformazioni geometriche per rappresentare il grafico di funzioni</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>• 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> <li>• Primi teoremi sui limiti</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>• 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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcolo dei limiti di una funzione (e di una successione)</li> <li>• Proprietà delle funzioni continue</li> </ul>
<b>Derivate</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcolare la derivata di una funzione mediante la definizione</li> <li>• Calcolare la derivata di una funzione mediante le derivate fondamentali e le regole di derivazione</li> <li>• Calcolare derivate di ordine superiore al primo</li> <li>• Determinare la retta tangente al grafico di una funzione in un punto</li> <li>• Trovare e classificare i punti di non derivabilità di una funzione</li> <li>• Calcolare la velocità di variazione di una grandezza rispetto a un'altra</li> <li>• Applicare le derivate alla fisica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definizione e loro significato geometrico</li> <li>• Calcolo della derivata di una funzione</li> <li>• Definizione e significato geometrico di differenziale</li> </ul>

<b>Teoremi del calcolo differenziale, massimi, minimi e flessi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Applicare i teoremi di Rolle, di Lagrange, di Cauchy</li> <li>● Determinare gli intervalli di crescita e decrescita di una funzione mediante la derivata prima</li> <li>● Determinare massimi, minimi e flessi orizzontali di una funzione mediante la derivata prima</li> <li>● Studiare la concavità e determinare i flessi di una funzione mediante la derivata seconda</li> <li>● Risolvere problemi di ottimizzazione (di massimo e minimo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Proprietà delle funzioni derivabili e teoremi del calcolo differenziale</li> <li>● Ricerca di massimi, minimi e flessi di una funzione reale di variabile reale</li> <li>● Problemi di ottimizzazione</li> </ul>
<b>Studio delle funzioni</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Studiare il comportamento e tracciare il grafico di funzioni algebriche razionali e irrazionali</li> <li>● Studiare il comportamento e tracciare il grafico di funzioni trascendenti esponenziali, logaritmiche e goniometriche</li> <li>● Studiare il comportamento e tracciare il grafico di funzioni con valori assoluti</li> <li>● Ottenere dal grafico di una funzione informazioni sul grafico della sua derivata, e viceversa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Studio del comportamento e rappresentazione grafica di una funzione reale di variabile reale</li> </ul>
<b>Integrali indefiniti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Calcolare integrali indefiniti di funzioni mediante gli integrali immediati e le proprietà di linearità</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Concetto di integrazione di una funzione</li> <li>● Proprietà dell'integrale indefinito</li> <li>● Calcolo di integrali indefiniti di funzioni elementari</li> </ul>
<b>Integrali definiti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Applicare le proprietà dell'integrale definito e il teorema della media</li> <li>● Studiare le caratteristiche e tracciare il grafico di funzioni integrali</li> <li>● Calcolare integrali definiti in casi semplici</li> <li>● Calcolare l'area di superfici piane</li> <li>● Applicare gli integrali definiti alla fisica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Il problema delle aree e la definizione di integrale definito</li> <li>● Proprietà dell'integrale definito e teorema della media</li> <li>● Teorema fondamentale del calcolo integrale, funzione integrale e calcolo degli integrali definiti</li> </ul>
<b>Distribuzioni di probabilità</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Determinare la distribuzione di probabilità e la funzione di ripartizione di una variabile casuale discreta, valutandone media, varianza e deviazione standard</li> <li>● Studiare variabili casuali che hanno distribuzione uniforme discreta o binomiale</li> <li>● Determinare la densità di probabilità e la funzione di ripartizione di una</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Variabili casuali e valori caratterizzanti</li> <li>● Distribuzioni di probabilità di uso frequente di variabili casuali discrete e continue</li> </ul>

	variabile casuale continua, valutandone media, varianza e deviazione standard <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studiare variabili casuali continue che hanno distribuzione normale (gaussiana)</li> <li>• Standardizzare le variabili casuali in una distribuzione normale</li> </ul>	
--	---	--

## 2.2 FISICA

### 2.2.A Obiettivi di apprendimento

#### Vedere 2.1.A

##### Obiettivi minimi

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdurre le grandezze che caratterizzano un'onda: ampiezza, lunghezza d'onda, frequenza</li> <li>• Descrivere il fenomeno di sovrapposizione delle onde</li> <li>• Conoscere la velocità della luce nel vuoto e in un mezzo.</li> <li>• Analizzare i fenomeni luminosi nei quali la luce manifesta un comportamento simile a quello delle onde.</li> <li>• Definire la carica elettrica e la sua unità di misura.</li> <li>• Enunciare la legge di conservazione della carica elettrica.</li> <li>• Spiegare l'elettizzazione per contatto e per induzione.</li> <li>• Descrivere le analogie tra la legge di Coulomb e la legge di gravitazione universale.</li> <li>• Saper definire il campo elettrico.</li> <li>• Applicare il principio di sovrapposizione ai campi elettrici.</li> <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>• Definire la corrente elettrica.</li> <li>• Definire la resistenza elettrica.</li> <li>• Saper applicare le leggi di Ohm ai circuiti.</li> <li>• Definire la potenza elettrica.</li> <li>• Descrivere l'effetto Joule.</li> <li>• Definire il campo magnetico.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evidenziare la differenza tra cariche elettriche e poli magnetici.</li> <li>• Descrivere il campo magnetico terrestre.</li> <li>• Applicare la regola della mano destra al verso della forza di Lorentz.</li> <li>• Mettere in relazione il valore della forza elettromotrice e la velocità di cambiamento del flusso magnetico.</li> <li>• Enunciare la legge di Lenz.</li> <li>• Applicare la legge di Faraday-Neumann</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>• Identificare le caratteristiche corpuscolari delle onde e le proprietà ondulatorie delle particelle.</li> <li>• Mettere in luce le caratteristiche dei diversi modelli atomici.</li> <li>• Confrontare il modello atomico di Thomson e quello di Rutherford</li> <li>• Definire il numero atomico e il numero di massa.</li> <li>• Definire gli isotopi.</li> <li>• Descrivere la stabilità dei nuclei.</li> <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>• Distinguere i tre processi di decadimento, alfa, beta, gamma.</li> <li>• Descrivere la fissione degli isotopi dell'uranio.</li> <li>• Mettere a confronto l'energia prodotta dalla fissione e l'energia prodotta dalla fusione.</li> </ul> |
|--|---|

2.2.A Contenuti		
UdA	Contenuti	
	Abilità	Conoscenze
<b>Le onde e il suono</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere le onde periodiche</li> <li>• Introdurre le grandezze che caratterizzano un'onda: ampiezza, lunghezza d'onda, frequenza</li> <li>• Analizzare la velocità del suono</li> <li>• Descrivere il fenomeno di sovrapposizione delle onde</li> <li>• Analizzare l'interferenza e la diffrazione delle onde meccaniche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Onde meccaniche e suono</li> <li>• Fenomeni tipici delle onde</li> </ul>
<b>La luce (in parte ripasso dell'anno precedente)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere la propagazione dei raggi luminosi.</li> <li>• Descrivere il comportamento della luce nei diversi mezzi e nel passare da un mezzo a un altro.</li> <li>• Conoscere la legge della riflessione e la riflessione totale.</li> <li>• Conoscere la legge dei punti coniugati per specchi e lenti.</li> <li>• Conoscere la legge di Snell.</li> <li>• Conoscere la velocità della luce nel vuoto e in un mezzo.</li> <li>• Acquisire i concetti d'immagine reale e immagine virtuale.</li> <li>• Conoscere le proprietà degli specchi sferici concavi e convessi.</li> <li>• Acquisire il concetto di indice di rifrazione.</li> <li>• Acquisire i concetti di lente convergente e lente divergente.</li> <li>• Analizzare i fenomeni luminosi nei quali la luce manifesta un comportamento simile a quello delle onde.</li> <li>• Analizzare la diffrazione della luce che incide su un ostacolo o sui bordi di una fenditura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propagazione rettilinea della luce</li> <li>• Legge della riflessione</li> <li>• Legge della rifrazione</li> <li>• Specchi piani</li> <li>• Lenti</li> <li>• Natura ondulatoria della luce</li> <li>• Esperimento di Young</li> </ul>
<b>Forze elettriche e campi elettrici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definire la carica elettrica e la sua unità di misura.</li> <li>• Enunciare la legge di conservazione della carica elettrica.</li> <li>• Interpretare la differenza tra materiali conduttori e materiali isolanti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proprietà elettriche della materia.</li> <li>• Meccanismi di trasferimento della carica elettrica.</li> <li>• Legge di Coulomb della forza che due</li> </ul>

	<p>in termini della loro struttura atomica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Spiegare l'elettrizzazione per contatto e per induzione.</li> <li>● Definire la polarizzazione di un materiale.</li> <li>● Descrivere le analogie tra la legge di Coulomb e la legge di gravitazione universale.</li> <li>● Applicare il principio di sovrapposizione per determinare la forza totale che agisce su una carica.</li> <li>● Saper definire il campo elettrico.</li> <li>● Applicare il principio di sovrapposizione ai campi elettrici.</li> <li>● Descrivere l'effetto di schermatura all'interno di un conduttore.</li> <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>	<p>cariche puntiformi esercitano tra loro.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Concetto di campo elettrico.</li> <li>● Linee di forza di un campo elettrico.</li> <li>● Campo elettrico di un condensatore piano.</li> <li>● Flusso del vettore campo elettrico.</li> <li>● Teorema di Gauss.</li> <li>●</li> </ul>
<b>Energia potenziale elettrica e potenziale elettrico</b>	<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>● Calcolare il potenziale di un sistema di cariche.</li> <li>● Formalizzare la conservatività della forza elettrostatica.</li> <li>●</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Energia potenziale in un campo elettrico uniforme.</li> <li>● Energia potenziale di due cariche puntiformi.</li> <li>● Potenziale elettrico e differenza di potenziale elettrico.</li> <li>● Conservazione dell'energia in presenza di cariche elettriche.</li> <li>● Superfici equipotenziali.</li> <li>● Potenziale di una carica puntiforme.</li> <li>● Circuitazione del vettore campo elettrico.</li> <li>● Capacità di un condensatore.</li> </ul>

<b>Circuiti elettrici</b>	<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> <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></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corrente elettrica</li> <li>Legge di Ohm</li> <li>Circuiti elettrici.</li> <li>Intensità di corrente in semplici circuiti che contengono resistori.</li> </ul>
<b>Campo magnetico</b>	<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> <li>Applicare la 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>Applicare la 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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Natura delle interazioni magnetiche.</li> <li>Confronto il campo elettrico e il campo magnetico.</li> <li>Forza di Lorentz</li> <li>Moto di una carica nel campo elettrico e in quello magnetico</li> <li>Campo magnetico prodotto da una corrente.</li> <li>Legge di Biot-Savart.</li> <li>Forze magnetiche tra due fili percorsi da corrente.</li> </ul>
<b>Induzione elettromagnetica</b>	<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 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>Applicare la legge di Faraday-Neumann</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Induzione di corrente dovuta a un campo magnetico</li> <li>Effetto del moto relativo tra una bobina e un magnete</li> <li>Forza elettromotrice indotta in un conduttore in movimento.</li> <li>Flusso magnetico totale attraverso un circuito.</li> <li>Legge d'induzione elettromagnetica di Faraday-Neumann.</li> </ul>

<b>Le equazioni di Maxwell e le onde elettromagnetiche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ragionare in termini di campi che variano nel tempo.</li> <li>● Descrivere la previsione di Maxwell dell'esistenza delle onde elettromagnetiche.</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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Generalizzazione del teorema di Ampère e corrente di spostamento.</li> <li>● Equazioni di Maxwell e concetto di campo elettromagnetico.</li> <li>● Modi per produrre onde elettromagnetiche.</li> <li>● Spettro elettromagnetico.</li> </ul>
<b>Atomi e quanti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificare le caratteristiche corpuscolari delle onde e le proprietà ondulatorie delle particelle.</li> <li>● Calcolare la velocità dei fotoelettroni.</li> <li>● Definire la lunghezza d'onda di de Broglie.</li> <li>● Applicare il principio d'indeterminazione di Heisenberg.</li> <li>● Mettere in luce le caratteristiche dei diversi modelli atomici.</li> <li>● Confrontare il modello atomico di Thomson e quello di Rutherford</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Dualismo onda-corpuscolo.</li> <li>● Ipotesi del fotone.</li> <li>● Effetto fotoelettrico secondo Einstein.</li> <li>● Principio d'indeterminazione di Heisenberg.</li> <li>● Struttura dell'atomo.</li> <li>● Modello atomico di Rutherford.</li> <li>● Spettri a righe degli atomi.</li> <li>● Modello di Bohr dell'atomo d'idrogeno.</li> </ul>
<b>Nuclei e particelle</b>	<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> <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>● 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 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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Struttura del nucleo atomico.</li> <li>● Interazione nucleare forte.</li> <li>● Difetto di massa del nucleo ed energia di legame.</li> <li>● Fenomeno della radioattività.</li> <li>● Principio di conservazione del numero di nucleoni.</li> <li>● Decadimento alfa, beta e gamma.</li> <li>● Neutrino e interazione elettrodebole.</li> <li>● Decadimento radioattivo.</li> <li>● Reazioni nucleari.</li> <li>● Fissione e fusione nucleare.</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, che comunque condizionino temporalmente il lavoro didattico.*

Ferrara, 4 novembre 2023

f.to la Docente

Chiara Damiani

