

Liceo Statale L. Ariosto

A.S. 2024-2025

PROGRAMMA di FISICA

Liceo Classico

Classe: 5C

Docente: *prof. Giacomo Paganini*

INDICE

1. Riferimenti Normativi
2. Obiettivi di Apprendimento
3. Metodologie Didattiche e Strumenti di Lavoro
4. Progetti
5. Verifica degli Apprendimenti e Valutazione

1. RIFERIMENTI NORMATIVI

1.1 Indicazioni Nazionali riguardanti gli Obiettivi Specifici di Apprendimento (DPR 89/2010)

Il profilo educativo, culturale e professionale dello studente liceale

I percorsi liceali forniscono allo studente gli strumenti culturali e metodologici per una comprensione approfondita della realtà, affinché egli si ponga, con atteggiamento razionale, creativo, progettuale e critico, di fronte alle situazioni, ai fenomeni e ai problemi, ed acquisisca conoscenze, abilità e competenze sia adeguate al proseguimento degli studi di ordine superiore, all'inserimento nella vita sociale e nel mondo del lavoro, sia coerenti con le capacità e le scelte personali. (art. 2 comma 2 del regolamento recante “*Revisione dell’assetto ordinamentale, organizzativo e didattico dei licei*”).

Obiettivi di apprendimento dell'area scientifica, matematica e tecnologica

- Comprendere il linguaggio formale specifico della matematica, saper utilizzare le procedure tipiche del pensiero matematico, conoscere i contenuti fondamentali delle teorie che sono alla base della descrizione matematica della realtà.
- Possedere i contenuti fondamentali delle scienze fisiche e delle scienze naturali (chimica, biologia, scienze della terra, astronomia), padroneggiandone le procedure e i metodi di indagine propri, anche per potersi orientare nel campo delle scienze applicate.
- Essere in grado di utilizzare criticamente strumenti informatici e telematici nelle attività di studio e di approfondimento; comprendere la valenza metodologica dell'informatica nella formalizzazione e modellizzazione dei processi complessi e nell'individuazione di procedimenti risolutivi.

Linee generali e competenze

Al termine del percorso liceale lo studente avrà appreso i concetti fondamentali della fisica, acquisendo consapevolezza del valore culturale della disciplina e della sua evoluzione storica ed epistemologica. In particolare, lo studente avrà acquisito le seguenti competenze:

- osservare e identificare fenomeni;
- affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al suo percorso didattico;
- avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli;
- comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.

1.2 Competenze chiave di Cittadinanza

L'elevamento dell'obbligo di istruzione a dieci anni intende favorire il pieno sviluppo della persona nella costruzione del sé, di corrette e significative relazioni con gli altri e di una positiva interazione con la realtà naturale e sociale.

- 1 **Imparare ad imparare:** organizzare il proprio apprendimento, individuando, scegliendo ed utilizzando varie fonti e varie modalità di informazione e di formazione (formale, non formale ed informale), anche in funzione dei tempi disponibili, delle proprie strategie e del proprio metodo di studio e di lavoro.
- 2 **Progettare:** elaborare e realizzare progetti riguardanti lo sviluppo delle proprie attività di studio e di lavoro, utilizzando le conoscenze apprese per stabilire obiettivi significativi e realistici e le relative priorità, valutando i vincoli e le possibilità esistenti, definendo strategie di azione e verificando i risultati raggiunti.
- 3 **Comunicare**
 - comprendere messaggi di genere diverso (quotidiano, letterario, tecnico, scientifico) e di complessità diversa, trasmessi utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali)
 - rappresentare eventi, fenomeni, principi, concetti, norme, procedure, atteggiamenti, stati d'animo, emozioni, ecc. utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) e diverse conoscenze disciplinari, mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali).
- 4 **Collaborare e partecipare:** interagire in gruppo, comprendendo i diversi punti di vista, valorizzando le proprie e le altrui capacità, gestendo la conflittualità, contribuendo all'apprendimento comune ed alla realizzazione delle attività collettive, nel riconoscimento dei diritti fondamentali degli altri.
- 5 **Agire in modo autonomo e responsabile:** sapersi inserire in modo attivo e consapevole nella vita sociale e far valere al suo interno i propri diritti e bisogni riconoscendo al contempo quelli altrui, le opportunità comuni, i limiti, le regole, le responsabilità.

- 6 **Risolvere problemi:** affrontare situazioni problematiche costruendo e verificando ipotesi, individuando le fonti e le risorse adeguate, raccogliendo e valutando i dati, proponendo soluzioni utilizzando, secondo il tipo di problema, contenuti e metodi delle diverse discipline.
- 7 **Individuare collegamenti e relazioni:** individuare e rappresentare, elaborando argomentazioni coerenti, collegamenti e relazioni tra fenomeni, eventi e concetti diversi, anche appartenenti a diversi ambiti disciplinari, e lontani nello spazio e nel tempo, cogliendone la natura sistemica, individuando analogie e differenze, coerenze ed incoerenze, cause ed effetti e la loro natura probabilistica.
- 8 **Acquisire ed interpretare l'informazione:** acquisire ed interpretare criticamente l'informazione ricevuta nei diversi ambiti ed attraverso diversi strumenti comunicativi, valutandone l'attendibilità e l'utilità, distinguendo fatti e opinioni.

1.3 Competenze chiave per l'apprendimento permanente

Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea del 22 maggio 2018

Le competenze sono definite come una combinazione di conoscenze, abilità e atteggiamenti, in cui:

- a) la conoscenza si compone di fatti e cifre, concetti, idee e teorie che sono già stabiliti e che forniscono le basi per comprendere un certo settore o argomento;
- b) per abilità si intende sapere ed essere capaci di eseguire processi ed applicare le conoscenze esistenti al fine di ottenere risultati;
- c) gli atteggiamenti descrivono la disposizione e la mentalità per agire o reagire a idee, persone o situazioni.

Le competenze chiave sono quelle di cui tutti hanno bisogno per la realizzazione e lo sviluppo personali, l'occupabilità, l'inclusione sociale, uno stile di vita sostenibile, una vita fruttuosa in società pacifiche, una gestione della vita attenta alla salute e la cittadinanza attiva. Esse si sviluppano in una prospettiva di apprendimento permanente, dalla prima infanzia a tutta la vita adulta, mediante l'apprendimento formale, non formale e informale in tutti i contesti, compresi la famiglia, la scuola, il luogo di lavoro, il vicinato e altre comunità.

Le competenze chiave sono considerate tutte di pari importanza; ognuna di esse contribuisce a una vita fruttuosa nella società. Le competenze possono essere applicate in molti contesti differenti e in combinazioni diverse. Esse si sovrappongono e sono interconnesse; gli aspetti essenziali per un determinato ambito favoriscono le competenze in un altro. Elementi quali il pensiero critico, la risoluzione di problemi, il lavoro di squadra, le abilità comunicative e negoziali, le abilità analitiche, la creatività e le abilità interculturali sottendono a tutte le competenze chiave.

Il quadro di riferimento delinea otto tipi di competenze chiave:

- 1) competenza alfabetica funzionale;
- 2) competenza multilinguistica;
- 3) competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria;
- 4) competenza digitale;
- 5) competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare;

- 6) competenza in materia di cittadinanza;
- 7) competenza imprenditoriale;
- 8) competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali.

2. OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO

I contenuti trattati durante l'anno scolastico sono organizzati in Unità di Apprendimento (UDA).

Per ciascuna UDA i contenuti sono suddivisi in conoscenze e abilità.

Gli *obiettivi minimi* per il livello di sufficienza riguardano tutti gli argomenti trattati (ad eccezione delle parti indicate in rosso) ma prevedono lo svolgimento e la risoluzione solamente degli esercizi più semplici. I criteri per il livello di sufficienza sono indicati nella griglia di valutazione riportata nell'ultima pagina del documento.

Nella tabella che segue:

In rosso sono indicate le parti che potranno essere trattate come approfondimento, omesse, o eventualmente rinviate alla classe successiva.

In blu sono indicati alcuni argomenti con carattere trasversale, affrontati in più di una unità di apprendimento.

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 fisica o con altre discipline.*

UDA	Contenuti		
	Conoscenze	Abilità	Laboratorio
Gravitazione <i>(ripasso)</i>	<p>Sistemi planetari: tolemaico, copernicano. Leggi di Keplero. Legge di gravitazione universale. Accelerazione di gravità g. Esperimento di Cavendish. Energia potenziale gravitazionale. Fenomeni gravitazionali: moti dei satelliti, orbite, velocità di fuga. Moto circolare: velocità tangenziale, velocità angolare, periodo, frequenza, accelerazione e forza centripeta.</p>	<p>Calcolare la forza di attrazione gravitazionale tra due masse. Calcolare l'accelerazione di gravità generata da un corpo celeste. Calcolare l'energia potenziale gravitazionale di una coppia o un sistema di masse. Applicare le formule del moto circolare. Applicare le formule e i concetti studiati per risolvere problemi.</p>	
Temperatura e calore	<p>Temperatura, termometri, scale di temperatura (Celsius e Kelvin). Dilatazione termica dei solidi e relative leggi: dilatazione lineare e volumica. Dilatazione termica dei liquidi; variazione della densità dell'acqua con la temperatura. Calore come forma di energia in transito. Esperimento di Joule. Equivalente meccanico della caloria. Calore specifico e capacità termica. Equilibrio termico. Legge fondamentale della termologia. Calorimetro. Stati della materia e passaggi di stato. Calore latente. Trasmissione del calore: conduzione, convezione, irraggiamento.</p>	<p>Trasformare valori di temperatura espressi in scale differenti. Applicare le leggi di dilatazione termica per risolvere problemi. Applicare la legge della termologia. Applicare l'equazione fondamentale della calorimetria per risolvere problemi. Risolvere problemi sui passaggi di stato, tenendo conto del calore latente.</p>	<p>Misura del calore specifico con il calorimetro.</p>
Leggi dei gas e teoria cinetica	<p>Variabili di stato di un gas. Gas ideali; modello microscopico Equazione di stato dei gas ideali. Legge di Boyle e leggi di Gay-Lussac. Teoria cinetica dei gas (livello qualitativo): interpretazione microscopica di pressione, temperatura e energia interna di un gas ideale.</p>	<p>Applicare le leggi dei gas alla risoluzione dei problemi.</p>	<p>Verifica sperimentale della legge di Boyle. Dipendenza della temperatura di ebollizione dell'acqua dalla pressione.</p>

UDA	Contenuti		
	Conoscenze	Abilità	Laboratorio
Termodinamica	<p>Sistema e ambiente. Sistema isolato, chiuso, aperto. Lavoro e calore scambiati da un sistema.</p> <p>Primo principio della termodinamica.</p> <p>Funzioni di stato.</p> <p>Trasformazioni quasi-statiche, reversibili e irreversibili, isobare, isocore, isoterme, adiabatiche.</p> <p>Piano di Clapeyron.</p> <p>Macchine termiche e rendimento.</p> <p>Secondo principio della termodinamica (enunciati di Clausius e di Kelvin).</p> <p>Teorema di Carnot; macchina di Carnot.</p> <p>Macchine frigorifere e coefficiente di prestazione.</p> <p>Entropia; variazione di entropia nelle trasformazioni.</p> <p>Terzo principio della termodinamica.</p>	<p>Applicare il primo principio della termodinamica alle trasformazioni di un gas perfetto.</p> <p>Rappresentare trasformazioni nel piano di Clapeyron.</p> <p>Risolvere problemi con cicli termodinamici, calcolando le grandezze coinvolte.</p> <p>Descrivere una macchina termica, tracciarne il bilancio energetico e calcolarne il rendimento.</p> <p>Calcolare la variazione di entropia in alcuni processi.</p> <p>Applicare le leggi e le formule studiate per risolvere problemi.</p>	
Onde e suono	<p>Impulsi e onde.</p> <p>Propagazione delle onde (onde trasversali, longitudinali).</p> <p>Caratteristiche delle onde meccaniche (forma d'onda, periodo, frequenza, lunghezza d'onda, ampiezza, velocità).</p> <p>Fenomeni ondulatori: riflessione, rifrazione, diffrazione, interferenza.</p> <p>Onde sonore e caratteristiche del suono (altezza, intensità e timbro).</p> <p>Potenza, intensità e livello di intensità sonora.</p> <p>Effetto Doppler.</p>	<p>Analizzare e determinare le caratteristiche di un'onda.</p> <p>Applicare il principio di sovrapposizione (graficamente).</p> <p>Calcolare potenza, intensità e livello di intensità sonora.</p> <p>Applicare le leggi dell'effetto Doppler.</p>	<p>Osservazione di fenomeni ondulatori con ondoscopio ad acqua.</p>

UDA	Contenuti		
	Conoscenze	Abilità	Laboratorio
Luce	<p>Modello ondulatorio e modello corpuscolare per la luce. Ottica geometrica: modello di raggio luminoso. Riflessione. <i>Specchi piani e sferici; equazione dei punti coniugati, ingrandimento di immagini.</i> Rifrazione; legge di Snell. Riflessione totale. Dispersione della luce. <i>Lenti; equazione delle lenti sottili, ingrandimento di immagini.</i> <i>Occhio, microscopio e telescopio.</i> Fenomeni nel modello ondulatorio: interferenza, diffrazione (esperimento di Young).</p>	<p>Applicare le leggi della riflessione, della rifrazione e della riflessione totale. Descrivere fenomeni secondo il modello corpuscolare o il modello ondulatorio. <i>Applicare le leggi degli specchi e delle lenti, determinando posizione e ingrandimento delle immagini.</i></p>	<p>Riflessione attraverso l'utilizzo del laser. Interferenza e diffrazione attraverso l'utilizzo di laser e fenditure diverse. Dispersione della luce bianca con prisma.</p>
Elettrostatica – forze e campi	<p>Cariche elettriche: unità di misura, carica elementare, convenzioni sui segni delle cariche. Conduttori e isolanti. Elettizzazione (per strofinio, per contatto, per induzione, <i>per polarizzazione</i>). <i>Elettroscopio.</i> Legge di conservazione della carica. Legge di Coulomb. Costante dielettrica relativa e assoluta. Campo elettrico. Campo elettrico prodotto da una carica puntiforme e da più cariche (principio di sovrapposizione). Rappresentazione del campo elettrico attraverso le linee di campo. Proprietà delle linee di campo. Flusso del campo elettrico. Teorema di Gauss. Densità di carica. Campo elettrico generato da una distribuzione piana infinita di carica <i>e da una sfera isolante carica.</i></p>	<p>Calcolare la forza tra corpi carichi applicando la legge di Coulomb e il principio di sovrapposizione. Calcolare il campo elettrico generato da una o più cariche puntiformi o da una distribuzione di carica nota. Calcolare la forza agente su una carica posta in un campo elettrico. Disegnare le linee di campo per rappresentare il campo elettrico prodotto da una carica o da semplici distribuzioni di cariche. Calcolare il flusso di un campo vettoriale attraverso una superficie. Utilizzare il teorema di Gauss per calcolare il campo elettrico in alcune situazioni. Applicare le leggi e le formule studiate per risolvere problemi.</p>	<p>Le proprietà elettriche della materia. Fenomeni di elettrizzazione: differenza tra conduttori ed isolanti, uso dell'elettroscopio a foglie, elettrometro, rivelatori e generatori di cariche, macchine elettrostatiche.</p>

UDA	Contenuti		
	Conoscenze	Abilità	Laboratorio
Elettrostatica – potenziale e condensatori	<p>Energia potenziale elettrica e potenziale elettrico. Energia potenziale di un sistema di cariche puntiformi. Differenza di potenziale e moto delle cariche. Relazione tra campo elettrico e potenziale. Superfici equipotenziali. Relazione tra linee di campo e superfici equipotenziali. Circuitazione del campo elettrico. Il condensatore: struttura, capacità di un condensatore piano, energia immagazzinata in un condensatore, densità di energia, applicazioni. Esperimento di Millikan.</p>	<p>Individuare la direzione ed il verso del moto spontaneo delle cariche prodotto dalla differenza di potenziale. Calcolare il potenziale elettrico di una carica puntiforme e da un sistema di cariche. Dedurre il valore del campo elettrico dalla conoscenza locale del potenziale. Calcolare l'intensità del campo in un condensatore piano, la sua capacità, l'energia immagazzinata e la densità di energia. Applicare le leggi e le formule studiate per risolvere problemi.</p>	<p>Potere delle punte (vento elettrico).</p>
Corrente elettrica e circuiti	<p>Corrente elettrica, intensità di corrente, ampere. Circuiti in corrente continua e in corrente alternata. Modello di conduzione classico (Drude-Lorentz); velocità di deriva. Generatori di tensione, batterie, forza elettromotrice. Leggi di Ohm. Resistori: resistenza e resistività; dipendenza dalla temperatura (metalli, semiconduttori, superconduttori). Potenza elettrica. Effetto Joule. Leggi di Kirchhoff. Resistenze in serie e in parallelo. Strumenti di misura elettrici: amperometro, voltmetro, multimetro. Condensatori in serie e in parallelo. Corrente elettrica nei liquidi.</p>	<p>Applicare le leggi di Ohm. Calcolare la potenza dissipata per effetto Joule in un conduttore. Applicare le leggi di Kirchhoff nella risoluzione dei circuiti. Risolvere circuiti contenenti resistori collegati in serie e in parallelo determinando la resistenza equivalente. Calcolare la tensione ai capi di un generatore reale.</p>	<p>Leggi di Ohm. Utilizzo di amperometri e voltmetri.</p>

UDA	Contenuti		
	Conoscenze	Abilità	Laboratorio
Magnetismo	<p>Magnetismo naturale, geomagnetismo. Attrazione e repulsione tra poli magnetici. Campo magnetico: linee di campo, intensità, unità di misura. Forza di Lorentz. Moto di particelle cariche in campi elettrici e/o magnetici. Spettrometro di massa. Selettore di velocità. Interazioni tra magneti e correnti: esperienze di Oersted, Ampere e Faraday. Forza magnetica su un filo percorso da corrente. Azione di un campo magnetico su una spira percorsa da corrente. Motore elettrico. Permeabilità magnetica. Campo magnetico generato da un filo rettilineo (legge di Biot e Savart), una spira e da un solenoide percorsi da corrente. Teorema di Gauss per il campo magnetico. Teorema di Ampère. Magnetismo nella materia: sostanze ferromagnetiche, diamagnetiche e paramagnetiche.</p>	<p>Rappresentare l'andamento di un campo magnetico disegnandone le linee di forza. Determinare intensità, direzione e verso della forza agente su una carica in moto. Analizzare il moto di una particella carica all'interno di un campo magnetico uniforme. Calcolare l'intensità della forza che si manifesta tra fili percorsi da corrente e la forza magnetica su un filo percorso da corrente. Determinare intensità, direzione e verso del campo magnetico prodotto da fili rettilinei, spire e solenoidi percorsi da corrente.</p>	<p>Fenomeni magnetici. Interazioni fra correnti e campi magnetici. Visualizzazione delle linee di forza di campi magnetici generati da fili, spire percorsi da corrente.</p>
Induzione elettromagnetica	<p>Esperienze di Faraday sulle correnti indotte. Forza elettromotrice indotta. Flusso del campo magnetico. Legge di Faraday-Neumann. Legge di Lenz. Generatori e motori elettrici in corrente alternata. Autoinduzione, mutua induzione, induttanza. Circuiti in corrente alternata. Valori efficaci di tensione e corrente. Trasformatori. Energia immagazzinata nel campo magnetico.</p>	<p>Calcolare il flusso del campo magnetico. Applicare la legge di Faraday-Neumann e la legge di Lenz per determinare la forza elettromotrice indotta. Calcolare l'induttanza. Applicare l'equazione del trasformatore.</p>	<p>Interazioni tra magneti e correnti.</p>

UDA	Contenuti		
	Conoscenze	Abilità	Laboratorio
Teoria di Maxwell e onde elettromagnetiche	<p>Teorema di Gauss per il campo elettrico e per il campo magnetico. Legge di Faraday. Legge di Ampère. Corrente di spostamento. Legge di Ampère-Maxwell. Equazioni di Maxwell. Onde elettromagnetiche: produzione, ricezione, propagazione. Spettro elettromagnetico. Energia di un'onda elettromagnetica. Intensità di un'onda elettromagnetica. Polarizzazione.</p>	<p>Applicare le equazioni di Maxwell in contesti semplici. Applicare la relazione tra frequenza e lunghezza d'onda. Applicare la relazione tra intensità del campo elettrico e del campo magnetico di un'onda. Calcolare la densità di energia e l'intensità di un'onda elettromagnetica. Applicare la legge di Malus per luce polarizzata.</p>	
Relatività	<p>Postulati della relatività ristretta: invarianza delle leggi fisiche, costanza della velocità della luce. Esperimento di Michelson e Morley. Dilatazione dei tempi. Tempo proprio. Contraazione delle lunghezze. Lunghezza propria. Relatività della simultaneità. Energia relativistica: massa ed energia, energia cinetica relativistica. Relatività generale. Principio di equivalenza. Deflessione della luce e curvatura dello spazio-tempo. Onde gravitazionali.</p>	<p>Applicare le leggi della dilatazione dei tempi e della contraazione delle lunghezze. Calcolare l'energia relativistica.</p>	

UDA	Contenuti		
	Conoscenze	Abilità	Laboratorio
Atomi e quanti	<p>Modello corpuscolare e ondulatorio. Spettri a righe. Radiazione di corpo nero. <i>Legge di Stefan-Boltzmann. Legge di Wien.</i> Ipotesi di quantizzazione dell'energia di Planck. Effetto fotoelettrico. Modelli atomici: <i>Thomson, Rutherford, Bohr.</i> <i>Modello di Bohr: raggi ed energie delle orbite.</i> <i>Livelli energetici; spettro dell'idrogeno.</i> Dualismo onda-particella. Principio di complementarità di Bohr. Lunghezza d'onda di de Broglie. <i>Diffrazione degli elettroni; esperimento della doppia fenditura.</i> Equazione di Schrödinger e funzioni d'onda. Principio di indeterminazione di Heisenberg.</p>	<i>Applicare la leggi studiate in casi semplici.</i>	
Nuclei e particelle	<p>Struttura del nucleo: protoni e neutroni. Numero di massa e numero atomico. Isotopi. Interazione forte. Radioattività. Decadimenti radioattivi. Interazione debole. Reazioni nucleari: fissione e fusione. <i>Reattori nucleari.</i> Particelle elementari. Modello standard.</p>	<i>Applicare la legge sul decadimento radioattivo.</i>	

3. METODOLOGIE DIDATTICHE E STRUMENTI DI LAVORO

Gli argomenti saranno proposti scegliendo un percorso didattico finalizzato a stimolare l'interesse, la curiosità e la riflessione degli studenti. Le lezioni saranno prevalentemente di tipo dialogico o con discussioni guidate, cercando il coinvolgimento di tutti gli studenti. L'obiettivo è che gli studenti imparino a farsi anche da soli delle domande ben poste, che costituiscono lo spunto essenziale per un processo di crescita cognitiva.

Verrà utilizzata la LIM (Lavagna Interattiva Multimediale), presente in tutte le classi, anche per la riproduzione di video e applet a scopo didattico. Per favorire l'apprendimento e sviluppare competenze relazionali potranno realizzarsi attività a gruppi di collaborazione tra pari o di tutoraggio, anche utilizzando strumenti digitali G-Suite per collaborare a distanza.

Fondamentale è l'attività domestica: lo studio a casa deve essere il momento per ricomporre quanto fatto in classe, riordinarlo ed utilizzarlo per svolgere i compiti assegnati, lavorando sempre con rigore e continuità.

Ogni argomento sarà accompagnato da esercizi svolti in classe e dalla correzione di quelli assegnati durante lo studio domestico, favorendo lo sviluppo di una crescente autonomia da parte degli studenti nella risoluzione di problemi.

Il libro di testo in adozione – Cutnell, Johnson; *La fisica di Cutnell e Johnson*.azzurro; ZANICHELLI - sarà integrato all'occorrenza con materiale reso disponibile agli studenti tramite Google Drive o per mezzo di fotocopie.

L'andamento della classe sarà monitorato costantemente; l'inizio di ogni lezione e la correzione dei compiti assegnati costituiranno occasioni di ripasso e verifica delle conoscenze.

Al termine di ogni unità didattica verrà effettuata una verifica sommativa scritta riguardante gli argomenti trattati e comprendente quesiti ed esercizi di differenti tipologie.

4. PROGETTI

Durante l'anno la classe sarà coinvolta nei progetti stabiliti dal Consiglio di Classe, inseriti nello specifico documento di programmazione, riguardanti in particolare il PCTO (Percorso per le Competenze Trasversali e l'Orientamento) ed Educazione Civica.

5. VERIFICA DEGLI APPRENDIMENTI E VALUTAZIONE

La valutazione è un elemento importante del processo di insegnamento-apprendimento, non solamente per verificare il raggiungimento degli obiettivi didattici, ma, soprattutto, come occasione per monitorare, stimolare e guidare il percorso di apprendimento. In tal senso la valutazione ha

sempre una funzione formativa, oltreché sommativa; serve allo studente per potersi correggere e migliorare e serve al docente per orientare la propria azione di insegnamento.

La valutazione attribuita in sede di scrutinio intermedio e finale rappresenta la situazione complessiva degli apprendimenti dello studente a partire dall'inizio dell'anno scolastico, ed è espressione della qualità del percorso di apprendimento svolto dallo studente oltreché dei traguardi raggiunti. La scala di valutazione è compresa tra 1 e 10, in accordo con la normativa e le decisioni deliberate dal Collegio Docenti; tuttavia, generalmente, il voto minimo assegnato sarà 3.

Le modalità di verifica degli apprendimenti saranno di tipologie differenti, atte a verificare le conoscenze (*obiettivi cognitivi*), le abilità (*obiettivi operativi*) e le competenze (*obiettivi metacognitivi*) acquisite dagli studenti.

❖ **Verifiche scritte**

Al termine di ogni unità didattica verrà effettuata una verifica sommativa scritta riguardante gli argomenti trattati e comprendente quesiti ed esercizi di diverse tipologie e difficoltà, atti a verificare le conoscenze, le abilità e le competenze acquisite dagli studenti.

In ogni verifica scritta verranno indicati i criteri di attribuzione del punteggio attraverso una griglia di valutazione, predisposta in modo da testare sia il raggiungimento degli obiettivi minimi, cui corrisponderà il livello di sufficienza, sia il livello di eccellenza.

La valutazione terrà conto della correttezza nelle risposte ai quesiti e nello svolgimento degli esercizi, della completezza di impostazione e di calcolo, della conoscenza e comprensione dei contenuti, dei procedimenti risolutivi più o meno efficaci e brillanti, del corretto utilizzo del linguaggio proprio della disciplina, del rigore espositivo e della grafica di presentazione, della capacità di analisi e sintesi, della capacità di individuare la strategia per la risoluzione dei problemi, del controllo dell'esattezza e dell'attendibilità dei risultati.

❖ **Valutazioni orali**

La valutazione orale potrà avvenire secondo modalità differenti, per meglio rispondere alle esigenze didattiche che si verificheranno nel corso dell'anno scolastico. Le interrogazioni orali consisteranno in domande di teoria e nella risoluzione di esercizi alla lavagna, con discussione delle procedure adottate e dei risultati ottenuti. Tale modalità sarà prevalentemente destinata al recupero di lievi carenze riscontrate nelle prove scritte, in particolare per studenti con Bisogni Educativi Speciali certificati o riconosciuti dal Consiglio di Classe.

Potranno confluire in una valutazione orale anche elementi acquisiti in momenti differenti: gli interventi spontanei da parte degli studenti, le risposte a domande del docente, la risoluzione di esercizi alla lavagna; ciò al fine di rendere la valutazione quotidiana e non episodica.

❖ **Elaborati o prove pratiche**

Valutazione di attività svolte nel laboratorio di fisica o informatica oppure a casa.

Gli elaborati potranno essere eseguiti individualmente o a gruppi, secondo la modalità proposta di volta in volta dal docente, ma la valutazione sarà individuale.

Tali valutazioni avranno un peso inferiore rispetto alle verifiche scritte (indicativamente il 50%) oppure potranno essere espresse da un giudizio invece che da un voto numerico.

❖ **Recupero**

Saranno seguiti percorsi didattici di recupero o rinforzo nelle ore curricolari, in presenza di situazioni di insufficienza per alunni che, pur impegnandosi, manifestano difficoltà per carenze nell'impostazione metodologica, o per coloro che necessitano di interventi individualizzati e di una continua e costante applicazione guidata.

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

- gravi carenze sul piano metodologico;
- gravi carenze riguardo a specifiche abilità, mediante l'esecuzione intensiva di esercizi mirati;
- insufficiente padronanza degli elementi essenziali dei contenuti trattati.

Il recupero dei contenuti disciplinari verrà definito sulla base di specifici argomenti: qualora uno studente risulti insufficiente su un argomento trattato, dovrà recuperare tale argomento. Le prove di recupero consisteranno, generalmente, in verifiche scritte; esse saranno strutturate su obiettivi di apprendimento minimi, pertanto il voto massimo attribuibile non sarà 10, ma un voto inferiore (indicativamente 7); i voti relativi alle prove di recupero non faranno media con i voti insufficienti ottenuti durante l'anno sui medesimi argomenti, ma sostituiranno l'insufficienza (essa resterà comunque indicata nel registro).

Il voto unico proposto in sede di scrutinio intermedio e finale terrà conto dei seguenti elementi di valutazione:

- **Prove scritte, orali e pratiche** effettuate durante l'anno scolastico.
- **Valutazioni formative** eventualmente attribuite durante l'anno.
- **Impegno:** inteso come *continuità, puntualità e precisione* nello svolgimento del lavoro in classe e a casa.
- **Condotta:** inteso come *comportamento, capacità relazionale e partecipazione*.
- **Livelli di partenza e progressione negli apprendimenti.**
- Partecipazione ed esito delle **iniziative di sostegno e/o recupero** proposte.

Pertanto esso non sarà determinato unicamente dalla media aritmetica delle valutazioni conseguite durante il periodo di riferimento ("media" che non avrebbe fondamento né docimologico né giuridico).

Griglia di riferimento per la valutazione delle prove scritte e orali di fisica.

Livello	Voto	Indicatori
Impreparazione, totalmente insufficiente	1 - 3	Assenza, totale o quasi, di elementi di valutazione. Rifiuto di sottoporsi alla valutazione. Mancata consegna di elaborati. Ampie lacune nelle conoscenze; presenza di informazioni prevalentemente errate; gravi e diffusi errori concettuali; carenze nella comprensione dei quesiti; esposizione molto disordinata; linguaggio ed esposizione inadeguati. Incapacità di avviare procedure in maniera autonoma; diffuse carenze nei procedimenti risolutivi; errori di calcolo gravi e frequenti; risoluzione incompleta e/o molto frammentaria.
Gravemente insufficiente	4	Conoscenza fragile, lacunosa o estremamente superficiale dei contenuti minimi; carenze nella comprensione dei quesiti; gravi errori concettuali; esposizione impropria e confusa; linguaggio molto povero, non del tutto adeguato; incapacità di stabilire collegamenti, anche elementari; incoerenza nelle argomentazioni. Applicazione e risoluzione imprecisa e/o parziale delle procedure; incertezze nel calcolo algebrico; impostazione errata degli esercizi o con errori frequenti.
Insufficiente	5	Conoscenze dei contenuti minimi frammentarie e confuse. Linguaggio o esposizione non del tutto appropriati. Difficoltà a stabilire collegamenti o ad utilizzare formule o teoremi appropriati. Comprensione incerta del testo; trattazione frammentaria, spesso confusa e poco coerente. Applicazione e risoluzione imprecisa e/o parziale delle procedure; incertezze nel calcolo algebrico; applicazione di regole in forma mnemonica.
Sufficiente	6	Conoscenze minime adeguate, pur con qualche imprecisione. Linguaggio accettabile e comunicazione sufficientemente chiara e corretta. Insicurezza nei collegamenti. Esposizione semplice, ma sostanzialmente ordinata. Applicazione accettabile delle procedure risolutive; risoluzione quasi completa; presenza di errori lievi e/o imprecisioni. Poca fluidità nello sviluppo e controllo dei calcoli. Capacità di gestione delle procedure se opportunamente guidate. Applicazione di regole soprattutto in forma mnemonica.
Discreto	7	Conoscenza adeguata e consolidata dei contenuti; applicazione in genere corretta. Corretta comprensione dei quesiti. Risoluzione talvolta parziale e/o imprecisa per lievi errori di calcolo; discrete capacità di previsione e controllo. Capacità di sviluppare semplici collegamenti e di applicare le procedure; autonomia nell'ambito di semplici ragionamenti; esposizione chiara e ordinata; utilizzo generalmente pertinente del linguaggio specifico.
Buono	8	Conoscenze solide, assimilate con chiarezza. Buona comprensione di concetti e procedure; risoluzione generalmente completa e fluidità nel calcolo; autonomia nei collegamenti e nei ragionamenti; capacità di analisi e rielaborazione personale; riconoscimento di schemi, adeguamento di procedure note in contesti differenti; individuazione di semplici strategie di risoluzione e loro formalizzazione; esposizione efficace, ordinata e spesso motivata; uso pertinente del linguaggio specifico.
Ottimo	9	Comprensione precisa di concetti e procedure. Conoscenze ampie e approfondite con spunti di riflessioni personali. Utilizzo sicuro delle conoscenze. Padronanza nell'applicazione delle procedure; risoluzione completa delle richieste; fluidità e padronanza nel calcolo; possesso di dispositivi di controllo e di adeguamento delle procedure; capacità di costruire proprie strategie di risoluzione; esposizione rigorosa, ordinata e motivata; uso pertinente del linguaggio specifico.
Eccellente	10	Conoscenze ampie, approfondite e rielaborate, arricchite da ricerca e riflessione personale. Comprensione piena di concetti e procedure; applicazione delle procedure corretta, completa, ordinata e ampiamente motivata; presenza di risoluzioni originali; fluidità e padronanza nel calcolo; disinvoltura nel costruire proprie strategie di risoluzione; capacità di sviluppare e comunicare risultati di un'analisi in forma originale e convincente. Esposizione ricca e articolata; piena padronanza del lessico specifico.