

LICEO CLASSICO E LICEO SCIENTIFICO "Sacro Cuore di Maria"

ANNO SCOLASTICO 2025-2026

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E FISICA PROGRAMMAZIONE DIDATTICO-EDUCATIVA

ANALISI DISCIPLINARE

L'insegnamento della matematica e della fisica contribuisce, in armonia con le altre discipline, a fornire 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, competenze e abilità coerenti con le capacità e le scelte personali, nonché adeguate al proseguimento degli studi di ordine superiore, all'inserimento nella vita sociale e nel mondo del lavoro. (art 2 comma 2 del regolamento recante "Revisione dell'assetto ordinamentale, organizzativo e didattico dei licei.....")

RISULTATI DI APPRENDIMENTO A CONCLUSIONE DEL PERCORSO LICEALE

-  Comprendere il linguaggio formale specifico della matematica
-  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 della fisica, padroneggiarne le procedure e i metodi di indagine propri, per potersi orientare nel campo delle scienze applicate
-  Saper collocare il pensiero scientifico anche all'interno di una dimensione umanistica

La Programmazione è stata articolata per licei, liceo classico e liceo scientifico, e in relazione ai seguenti cicli: **Primo biennio; Secondo biennio; Quinto anno.**

LICEO CLASSICO

MATEMATICA - FISICA

ESIGENZE PRATICHE NELL'AMBITO DEL CURRICOLO

La progressione temporale degli apprendimenti funzionale all'acquisizione delle competenze, come deliberato dal Collegio dei docenti n°1 dell'anno scolastico 2025/2026, è stata divisa in un trimestre ed in un pentamestre.

Per quanto concerne la didattica a distanza (DAD) e la didattica digitale integrata (DDI), l'insegnamento si avvarrà di lezioni in modalità e-learning tramite la piattaforma digitale Google Meet, discussioni, lavori di gruppo, approfondimenti, software didattico (Google Classroom, Google Meet, Cabri, Geogebra, Derive), esercitazioni guidate.

Le verifiche potranno essere scritte e orali. Di norma le verifiche saranno almeno 2 (due), di cui 1 (una) scritta, per il trimestre ed almeno 3 (tre), di cui 2 (due) scritte per il pentamestre.

MATEMATICA

LINEE GENERALI

Al termine del percorso del liceo classico, lo studente conoscerà i concetti e i metodi elementari della matematica, sia interni alla disciplina in sé considerata, sia rilevanti per la descrizione e la previsione di semplici fenomeni, in particolare del mondo fisico. Egli saprà inquadrare le varie teorie matematiche studiate nel contesto storico entro cui si sono sviluppate e ne comprenderà il significato concettuale. Lo studente avrà acquisito una visione storico critica dei rapporti tra le tematiche principali del pensiero matematico e il contesto filosofico, scientifico e tecnologico. In particolare, avrà acquisito il senso e la portata dei tre principali momenti che caratterizzano la formazione del pensiero matematico: la matematica nella civiltà greca, il calcolo infinitesimale che nasce con la rivoluzione scientifica del Seicento e che porta alla matematizzazione del mondo fisico, la svolta che prende le mosse dal razionalismo illuministico e che conduce alla formazione della matematica moderna e a un nuovo processo di matematizzazione che investe nuovi campi (tecnologia, scienze sociali, economiche, biologiche) e che ha cambiato il volto della conoscenza scientifica. Al termine del percorso didattico lo studente avrà approfondito i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, formalizzazioni), conoscerà le metodologie elementari per la costruzione di modelli matematici in casi molto semplici ma istruttivi. Un'attenzione particolare sarà posta alle relazioni tra pensiero matematico e pensiero filosofico.

MATEMATICA	
NUCLEI FONDANTI	
PRIMO BIENNIO	• Calcolo numerico • Calcolo algebrico • Matematizzazione e risoluzione di problemi di primo grado • Risoluzione di sistemi • Radicali • Geometria Euclidea nel piano
SECONDO BIENNIO	• Calcolo letterale • Equazioni e disequazioni di grado superiore al primo • Matematizzazione e risoluzione di problemi di secondo grado • Geometria analitica • Relazioni e funzioni • Goniometria • Trigonometria
QUINTO ANNO	• Analisi infinitesimale • Calcolo differenziale • Applicazioni del calcolo differenziale

RAPPORTI CON ALTRE MATERIE DEL CURRICOLO

PRIMO BIENNIO

Il metodo logico-deduttivo viene applicato in vari ambiti disciplinari, in particolare si rileva l'applicazione nelle scienze dei seguenti nuclei concettuali: calcolo algebrico, relazioni e funzioni, dati e previsioni.

L'evoluzione storica del concetto di numero offre occasioni per collegamenti e confronti concettuali con altre discipline, come la storia.

SECONDO BIENNIO

Il metodo logico-deduttivo viene applicato in vari ambiti disciplinari, in particolare si rileva l'applicazione nelle scienze e in fisica dei seguenti nuclei concettuali: calcolo algebrico, funzioni trascendenti, coniche, dati e previsioni.

QUINTO ANNO

L'obiettivo principale sarà soprattutto quello di comprendere il ruolo del calcolo infinitesimale, in quanto strumento concettuale fondamentale nella descrizione e nella modellizzazione di fenomeni fisici o di altra natura. In particolare, si tratterà di approfondire l'idea generale di ottimizzazione e le sue applicazioni in numerosi ambiti.

RAPPORTI CON I CAMPI PRATICI DELL'ESISTENZA	
PRIMO BIENNIO SECONDO BIENNIO QUINTO ANNO	L'insegnamento della matematica fornisce agli studenti strumenti culturali e metodologici per una comprensione approfondita della realtà e offre numerose occasioni per acquisire familiarità con gli strumenti informatici oggi disponibili, che offrono contesti idonei per rappresentare e manipolare oggetti matematici. Le strutture portanti dei procedimenti organizzativi e dimostrativi della matematica, gli strumenti di calcolo e di rappresentazione, anche attraverso la padronanza del linguaggio logico-formale, consentono di individuare, modellizzare e risolvere problemi di varia natura, analizzare e interpretare dati da cui dedurre opportune previsioni.
CONTRIBUTI ALLA FORMAZIONE	
PRIMO BIENNIO SECONDO BIENNIO QUINTO ANNO	• 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. • Acquisire le abilità necessarie per applicare i principi e i processi matematici di base nel contesto quotidiano e per seguire e vagliare la coerenza logica delle argomentazioni proprie e altrui in molteplici contesti di indagine conoscitiva e di decisione. • Favorire l'acquisizione di un metodo di studio sistematico. • Sviluppare le capacità di analisi, sintesi, osservazione e deduzione. • Acquisire una visione storico critica dei rapporti fra le tematiche principali del contesto matematico e il contesto filosofico, scientifico e tecnologico.

FISICA

LINEE GENERALI

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.

FISICA	
NUCLEI FONDANTI	
SECONDO BIENNIO	• Misure e grandezze fisiche • La statica • La dinamica • Equilibrio e forze • Meccanica dei fluidi • I fenomeni termici e le leggi dei gas • Termodinamica • Onde
QUINTO ANNO	• Elettricità • Magnetismo • Elettromagnetismo

RAPPORTI CON ALTRE MATERIE DEL CURRICOLO	
SECONDO BIENNIO	I metodi logico- deduttivo e induttivo- sperimentale vengono applicati in vari ambiti disciplinari, in particolare nelle scienze naturali, storia e filosofia.
QUINTO ANNO	
RAPPORTI CON I CAMPI PRATICI DELL'ESISTENZA	
SECONDO BIENNIO	L'insegnamento della fisica fornisce allo studente strumenti culturali e metodologici per una comprensione approfondita della realtà e potenzia la capacità di comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.
QUINTO ANNO	

CONTRIBUTI ALLA FORMAZIONE	
SECONDO BIENNIO QUINTO ANNO	• Potenziare la capacità dello studente di operare scelte consapevoli ed autonome in molteplici contesti della vita reale. • Favorire l'acquisizione di un metodo di studio sistematico. • Osservare e identificare fenomeni, formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie, leggi. • Formalizzare problemi di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la loro risoluzione.

Pianificazione di conoscenze, competenze e abilità

PRIMO BIENNIO

Obiettivi di apprendimento

Competenze chiave per l'apprendimento permanente [tratto dal nuovo modello di certificazione delle competenze alla fine dell'obbligo di cui al D.M. 30/01/2024 n. 14]

Competenze chiave per l'apprendimento permanente

C1. Competenza alfabetica funzionale

- Padroneggiare la lingua di scolarizzazione in forma sia orale sia scritta in tutti i suoi aspetti (comprensione, interpretazione, produzione) utilizzando materiali di vario genere all'interno delle diverse discipline, dei diversi contesti e scopi comunicativi.
- Comunicare e relazionarsi con gli altri in modo efficace e opportuno.

C2. Competenza multilinguistica

- Utilizzare le diverse lingue** in forma orale e scritta (comprensione orale e scritta, produzione scritta e produzione/interazione orale) in modo appropriato ed efficace per diversi scopi comunicativi in diversi contesti sociali e culturali in base ai propri bisogni o desideri.
- Comunicare in maniera appropriata, efficace e rispettosa con interlocutori che hanno riferimenti culturali diversi dai propri.

**specificare il livello per ciascuna lingua del curriculum, tenendo a riferimento anche i livelli di competenza attesi previsti nelle Indicazioni nazionali e nelle Linee Guida vigenti

C3. Competenza matematica e competenze in scienze, tecnologia e ingegneria

- D1.** Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.
- D2.** Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.
- D3.** Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi.
- D4.** Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.
- Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità, utilizzando le metodologie proprie dell'indagine scientifica.
- Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza, anche in relazione agli impatti ambientali e sociali di tali trasformazioni.
- Individuare potenzialità e limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate anche a tutela della sostenibilità ambientale, sociale ed economica, con attenzione alle questioni etiche e della sicurezza, in particolare per quanto concerne il processo scientifico e tecnologico in relazione all'individuo, alla famiglia, alla comunità e alle questioni di dimensione globale.

C4. Competenza digitale

- Utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinari, analizzando, confrontando e valutando criticamente la credibilità e l'affidabilità delle fonti di dati, informazioni e contenuti digitali.
- Osservare le norme comportamentali nell'ambito dell'utilizzo delle tecnologie digitali.
- Proteggere la propria reputazione, gestire e tutelare i dati e le informazioni personali che si producono e si condividono attraverso diversi strumenti digitali, ambienti e servizi, rispettare i dati e le identità altrui.
- Osservare le principali regole a tutela della riservatezza applicate dai servizi digitali relativamente

all'uso dei dati personali.

- Evitare, usando tecnologie digitali, rischi per la salute e minacce al proprio benessere fisico e psicologico.

C5. Competenze personale, sociale e capacità di imparare a imparare

- Osservare comportamenti e atteggiamenti rispettosi verso il proprio benessere personale, sociale e fisico e quello degli altri, della comunità e del pianeta.
- Collaborare e partecipare, interagendo in gruppo, comprendendo i diversi punti di vista, valorizzando le proprie e le altrui risorse, gestendo la conflittualità, contribuendo all'apprendimento comune ed alla realizzazione delle attività collettive, nel rispetto dei diritti degli altri e delle diversità, superando i pregiudizi; osservare atteggiamenti e comportamenti improntati a integrità ed empatia.
- Imparare ad imparare, organizzando 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. Sviluppare fiducia nei propri mezzi, valutare i propri punti critici, potenzialità e risorse; mantenere motivazione e interesse ad imparare sempre.
- Individuare collegamenti e relazioni, identificando, elaborando e rappresentando argomentazioni coerenti, relazioni tra fenomeni, eventi e concetti, anche appartenenti a diversi ambiti disciplinari e lontani nello spazio e nel tempo, cogliendone la natura sistemica e complessa, ricercando analogie e differenze, coerenze ed incoerenze; stabilendo cause ed effetti in relazione a scenari/futuri possibili, riconoscendone la loro natura probabilistica.
- Ricercare ed interpretare criticamente l'informazione proveniente dai diversi ambiti ed attraverso diversi strumenti comunicativi, valutandone l'attendibilità e l'utilità, distinguendo fatti e opinioni.

C6. Competenza in materia di cittadinanza

- Agire in modo autonomo e responsabile inserendosi in modo attivo e consapevole nella vita sociale, facendo valere i propri diritti e bisogni e riconoscendo al contempo quelli altrui, le opportunità comuni, i limiti, le regole, le responsabilità.
- Collocare l'esperienza personale in un sistema di regole fondato sul reciproco riconoscimento dei diritti garantiti dalla Costituzione, a tutela della persona, della collettività e dell'ambiente e delle future generazioni.
- Osservare comportamenti e atteggiamenti rispettosi dell'ambiente, dei beni comuni, della sostenibilità ambientale, economica, sociale, coerentemente con l'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile.

C7. Consapevolezza imprenditoriale

- Elaborare e realizzare progetti riguardanti le proprie attività di studio e di lavoro, utilizzando le proprie conoscenze 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.
- Individuare, affrontare e risolvere problemi costruendo e verificando ipotesi, reperendo le fonti e le risorse adeguate, raccogliendo e valutando i dati, proponendo soluzioni e utilizzando, secondo il tipo di problema, contenuti e metodi delle diverse discipline; pianificare e progettare; scegliere tra opzioni diverse, sempre agendo con integrità, nel rispetto del bene comune e trasformando le idee e le opportunità in valore per gli altri.
- Collaborare con altri, valorizzando le loro risorse, le idee, i contributi al lavoro.
- Riconoscere le caratteristiche essenziali del sistema socioeconomico per orientarsi nel tessuto produttivo del territorio.

C8. Competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali

- Comunicare e rappresentare creativamente eventi, fenomeni, principi, concetti, norme, procedure, atteggiamenti, stati d'animo, emozioni, ecc. utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, corporeo, artistico, ecc.) e diverse conoscenze disciplinari, mediante supporti cartacei, informatici, multimediali, ecc.
- Utilizzare gli strumenti fondamentali per una fruizione consapevole del patrimonio culturale, artistico, letterario, paesaggistico.

- Comprendere il cambiamento e la diversità dei tempi storici in una dimensione diacronica attraverso il confronto fra epoche e culture, in una dimensione sincronica attraverso il confronto fra aree geografiche e culturali.

Livelli e indicatori per le competenze chiave

A - Avanzato Lo/a studente/ssa svolge compiti e risolve problemi complessi, mostrando padronanza nell'uso delle conoscenze e delle abilità; propone e sostiene le proprie opinioni e assume in modo responsabile decisioni consapevoli.

B - Intermedio Lo/a studente/ssa svolge compiti e risolve problemi in situazioni nuove, compie scelte consapevoli, mostrando di saper utilizzare le conoscenze e le abilità acquisite.

C - Base Lo/a studente/ssa svolge compiti semplici anche in situazioni nuove, mostrando di possedere conoscenze e abilità fondamentali e di saper applicare basilari regole e procedure apprese.

D - Iniziale Lo/a studente/ssa, se opportunamente guidato/a, svolge compiti semplici in situazioni note.

Lo/a studente/ssa ha inoltre mostrato significative competenze nello svolgimento di attività scolastiche e/o extrascolastiche, relativamente a: _____

Matematica

Obiettivi specifici di apprendimento

Competenze disciplinari [tratto dalle Indicazioni nazionali e dal nuovo modello di certificazione delle competenze alla fine dell'obbligo di cui al D.M. 30/01/2024 n. 14]

D1. Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.

D2. Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.

D3. Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi.

D4. Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.

Primo anno

Conoscenze
• Numeri naturali e interi: rappresentazione, confronto e ordinamento; operazioni, potenze e loro proprietà; multipli, divisori, MCD e mcm. • Numeri razionali e reali: rappresentazione, confronto e ordinamento; operazioni; numeri decimali; proporzioni e percentuali. • Insiemi e logica: definizioni di insieme e sottoinsieme e loro operazioni; proposizioni logiche, enunciati aperti e quantificatori. • Relazioni e funzioni: definizione di relazione, sue rappresentazioni e proprietà; definizione di funzione e suo grafico, dominio e zeri di una funzione, funzione composta e funzione inversa, funzioni di proporzionalità diretta e inversa, funzioni lineari. • Regole del calcolo letterale: operazioni con monomi e polinomi, prodotti notevoli, divisione fra polinomi, scomposizioni di polinomi, MCD e mcm di monomi e polinomi. • Frazioni algebriche: definizioni e operazioni. • Equazioni: principi di equivalenza, classificazione delle equazioni, risoluzione di equazioni lineari intere e fratte. • Enti geometrici fondamentali; significato dei termini assioma, teorema, definizione. • Il piano euclideo: classificazione dei triangoli, segmenti particolari e criteri di congruenza dei triangoli; relazioni tra rette; parallelogrammi, trapezi e loro proprietà.

Obiettivi minimi
• Conoscere e sapere applicare le regole del calcolo numerico. • Conoscere e sapere applicare le regole del calcolo letterale con i monomi e i polinomi. • Saper effettuare le principali scomposizioni di polinomi. • Saper risolvere semplici equazioni e disequazioni numeriche di primo grado intere. • Saper individuare le caratteristiche delle principali funzioni numeriche. • Saper formalizzare e risolvere semplici problemi con numeri, polinomi, equazioni, disequazioni lineari. • Saper riconoscere gli enti geometrici fondamentali e saper risolvere semplici problemi con le misure. • Saper applicare i criteri di congruenza dei triangoli, i criteri di parallelismo tra rette e saper riconoscere se un quadrilatero è un parallelogramma (eventualmente particolare) o un trapezio.

Programmazione annuale

Argomento	Competenze chiave per l'apprendimento permanente	Abilità
I numeri naturali	D1, D3	• Rappresentare e confrontare numeri naturali • Calcolare il valore di un'espressione numerica • Passare dalle parole ai simboli e viceversa • Applicare le proprietà delle operazioni e delle potenze • Sostituire alle lettere i numeri e risolvere espressioni letterali • Scomporre un numero naturale in fattori primi

		Calcolare MCD e mcm di numeri naturali
I numeri interi	D1, D3	- Rappresentare e confrontare numeri interi - Calcolare il valore di un'espressione numerica - Passare dalle parole ai simboli e viceversa - Applicare le proprietà delle operazioni e delle potenze - Passare dalle parole ai simboli - Sostituire alle lettere i numeri e risolvere espressioni letterali
I numeri razionali	D1, D3, D4	- Rappresentare e confrontare numeri razionali - Semplificare espressioni con le frazioni - Semplificare espressioni con potenze con esponente negativo - Trasformare frazioni in numeri decimali e numeri decimali in frazioni - Riconoscere numeri razionali e irrazionali - Risolvere problemi con percentuali e proporzioni - Stabilire l'ordine di grandezza di un numero - Risolvere problemi utilizzando la notazione scientifica - Eseguire arrotondamenti e approssimazioni
Gli insiemi e la logica	D1, D3, D4	- Rappresentare un insieme e riconoscere i sottoinsiemi di un insieme - Eseguire operazioni tra insiemi - Determinare la partizione di un insieme - Risolvere problemi utilizzando operazioni tra insiemi - Riconoscere le proposizioni logiche - Eseguire operazioni tra proposizioni logiche utilizzando i connettivi logici e le loro tavole di verità - Trasformare enunciati aperti in proposizioni mediante i quantificatori
Le relazioni	D3, D4	- Rappresentare una relazione tra due insiemi, individuandone dominio e insieme immagine - Verificare le proprietà di una relazione definita in un insieme - Riconoscere una relazione di equivalenza e determinare l'insieme quoziente - Riconoscere una relazione d'ordine
I monomi	D1, D3	- Riconoscere un monomio e stabilirne il grado - Sommare algebricamente monomi - Calcolare prodotti, potenze e quozienti di monomi - Semplificare espressioni con operazioni e potenze di monomi - Calcolare MCD e mcm fra monomi - Risolvere problemi con i monomi
I polinomi	D1, D3	- Riconoscere un polinomio e stabilirne il grado - Eseguire addizione, sottrazione e moltiplicazione di polinomi - Applicare i prodotti notevoli - Riconoscere una funzione polinomiale - Calcolare i valori di una funzione polinomiale in una variabile - Risolvere problemi con i polinomi
Le equazioni lineari	D1, D3	- Stabilire se un'uguaglianza è un'identità - Stabilire se un valore è soluzione di un'equazione - Applicare i principi di equivalenza delle equazioni - Risolvere equazioni numeriche intere - Utilizzare le equazioni per risolvere problemi
Le funzioni	D3, D4	Riconoscere una funzione e determinarne dominio e insieme immagine

		▪ Rappresentare una funzione e stabilire se è iniettiva, suriettiva o biiettiva ▪ Ricercare il dominio naturale di una funzione numerica ▪ Determinare l'espressione di funzioni composte e funzioni inverse ▪ Riconoscere una funzione di proporzionalità diretta, inversa e quadratica e una funzione lineare e disegnarne il grafico ▪ Riconoscere una funzione definita a tratti e disegnarne il grafico ▪ Riconoscere le funzioni goniometriche, disegnarne il grafico e utilizzarle per risolvere problemi sui triangoli rettangoli ▪ Risolvere problemi utilizzando diversi tipi di funzioni numeriche
--	--	---

La divisione tra polinomi e la scomposizione in fattori	D1, D3	▪ Eseguire la divisione di un polinomio per un monomio ▪ Eseguire la divisione tra due polinomi ▪ Applicare la regola di Ruffini ▪ Raccogliere a fattore comune ▪ Scomporre in fattori trinomi speciali di secondo grado ▪ Scomporre in fattori polinomi utilizzando i prodotti notevoli ▪ Scomporre in fattori polinomi con il metodo di Ruffini ▪ Risolvere problemi usando la scomposizione dei polinomi ▪ Calcolare MCD e mcm fra polinomi
Le frazioni algebriche e le equazioni fratte e letterali	D1, D3	▪ Determinare le condizioni di esistenza di una frazione algebrica ▪ Semplificare frazioni algebriche ▪ Eseguire operazioni e potenze con le frazioni algebriche ▪ Semplificare espressioni con le frazioni algebriche ▪ Risolvere problemi con le frazioni algebriche ▪ Risolvere equazioni numeriche fratte ▪ Risolvere equazioni letterali intere e fratte
Le disequazioni lineari	D1, D3	▪ Applicare le proprietà delle disuguaglianze ▪ Applicare i principi di equivalenza delle disequazioni ▪ Risolvere disequazioni lineari numeriche e rappresentarne le soluzioni ▪ Utilizzare le disequazioni per risolvere problemi ▪ Risolvere sistemi di disequazioni lineari ▪ Studiare il segno di un prodotto ▪ Risolvere disequazioni numeriche fratte ▪ Risolvere sistemi di disequazioni numeriche fratte
Gli enti geometrici fondamentali	D2, D3	▪ Identificare le parti del piano e le figure geometriche principali ▪ Riconoscere figure congruenti ▪ Eseguire operazioni tra segmenti e angoli ▪ Eseguire costruzioni ▪ Dimostrare teoremi su segmenti e angoli ▪ Risolvere problemi con lunghezze e ampiezze
I triangoli	D2, D3	▪ Riconoscere gli elementi di un triangolo e le relazioni tra di essi ▪ Applicare i criteri di congruenza dei triangoli ▪ Utilizzare le proprietà dei triangoli isosceli ed equilateri ▪ Utilizzare le disuguaglianze nei triangoli ▪ Dimostrare teoremi sui triangoli

Le rette, i parallelogrammi e i trapezi	D2, D3	▪ Eseguire dimostrazioni e costruzioni su rette perpendicolari, proiezioni ortogonali e asse di un segmento ▪ Applicare il criterio di parallelismo e il suo inverso ▪ Applicare le proprietà degli angoli di un poligono ▪ Applicare i criteri di congruenza dei triangoli rettangoli
---	--------	---

		▪ Eseguire dimostrazioni e costruzioni riguardanti i parallelogrammi ▪ Applicare le proprietà dei parallelogrammi ▪ Applicare le proprietà di quadrilateri particolari: rettangolo, rombo, quadrato ▪ Applicare le proprietà dei trapezi, e del trapezio isoscele in particolare
--	--	---

Secondo anno

Conoscenze
▪ Sistemi di equazioni lineari: definizione e grado, metodi di risoluzione (sostituzione, confronto, riduzione, Cramer), cenni su matrici e determinanti, sistemi di tre equazioni in tre incognite, sistemi fratti e letterali ▪ Numeri reali e radicali: insieme dei numeri reali, radici quadrate, cubiche e n-esime, proprietà invariantiva, semplificazione e confronto, operazioni, trasporto di un fattore dentro e fuori dal segno di radice, razionalizzazione, equazioni, disequazioni e sistemi con i radicali, potenze con esponente razionale ▪ Piano cartesiano e retta: caratteristiche del piano cartesiano, distanza tra due punti e punto medio di un segmento, equazioni delle rette e loro rappresentazione, rette parallele e perpendicolari, fasci di rette, distanza di un punto da una retta, parti del piano e della retta, problemi di scelta ▪ Equazioni di secondo grado: metodo e formula risolutiva, problemi con equazioni di secondo grado, equazioni numeriche fratte, equazioni letterali, relazioni tra soluzioni e coefficienti, scomposizione dei trinomi di secondo grado, equazioni parametriche ▪ Parabole, equazioni, sistemi: caratteristiche della parabola, sistemi di secondo grado, equazioni e sistemi di grado superiore al secondo ▪ Disequazioni di secondo grado: definizioni e principi di equivalenza, risoluzione di equazioni intere di secondo grado e di grado superiore al secondo, disequazioni fratte e sistemi di disequazioni ▪ Applicazioni delle disequazioni: equazioni e disequazioni irrazionali, equazioni e disequazioni con i valori assoluti ▪ Circonferenza e poligoni inscritti e circoscritti: luoghi geometrici, definizioni di circonferenza, cerchio, corda, posizioni reciproche tra circonferenza e retta e tra circonferenza e circonferenza, poligoni inscritti e circoscritti, triangoli e punti notevoli, poligoni regolari ▪ Equivalenza e aree: equivalenza di superfici e aree (parallelogrammi, triangoli, altri poligoni), teoremi di Euclide e teorema di Pitagora, particolari triangoli rettangoli ▪ Proporzionalità e similitudine: proporzioni tra grandezze, teorema di Talete, criteri di similitudine dei triangoli, similitudine e teoremi di Euclide, poligoni simili, similitudine e circonferenza, sezione aurea, lunghezza della circonferenza e area del cerchio
Obiettivi minimi
▪ Saper risolvere semplici sistemi lineari con i metodi studiati ▪ Saper rappresentare numeri reali sulla retta ▪ Conoscere e saper applicare le regole del calcolo con i radicali ▪ Saper rappresentare punti e rette nel piano cartesiano e saper individuare equazioni e caratteristiche principali ▪ Saper risolvere semplici equazioni e disequazioni di secondo grado ▪ Saper rappresentare una parabola nel piano cartesiano ▪ Saper risolvere semplici equazioni e disequazioni irrazionali e con il valore assoluto ▪ Saper riconoscere le proprietà geometriche della circonferenza e risolvere problemi con le misure ▪ Saper applicare i teoremi di Euclide e Pitagora e i criteri di similitudine dei triangoli
Programmazione annuale

Argomento	Competenze chiave per l'apprendimento permanente	Abilità
I sistemi lineari	D1, D2, D3, D4	- Riconoscere i sistemi lineari determinati, indeterminati e impossibili - Interpretare graficamente un sistema lineare - Risolvere sistemi lineari con il metodo: - di sostituzione - del confronto - di riduzione - di Cramer - Riconoscere le matrici - Calcolare il determinante di matrici 2x2 e 3x3 - Risolvere i sistemi lineari di tre equazioni in tre incognite - Risolvere e discutere sistemi lineari letterali - Risolvere sistemi numerici fratti - Risolvere problemi mediante i sistemi
I radicali	D1, D3	- Rappresentare sulla retta e confrontare numeri reali, anche con l'uso di approssimazioni - Applicare la definizione di radice n-esima - Determinare le C.E. di un radicale - Semplificare, ridurre allo stesso indice e confrontare tra loro radicali numerici e letterali - Eseguire operazioni tra radicali - Trasportare un fattore fuori o dentro il segno di radice - Semplificare espressioni con i radicali - Razionalizzare il denominatore di una frazione - Risolvere equazioni, disequazioni e sistemi di equazioni a coefficienti irrazionali - Eseguire calcoli con le potenze a esponente razionale

Il piano cartesiano e la retta	D1, D2, D3, D4	- Passare dalla rappresentazione di un punto nel piano cartesiano alle sue coordinate e viceversa - Calcolare la distanza tra due punti - Determinare il punto medio di un segmento - Passare dal grafico di una retta alla sua equazione e viceversa - Determinare il coefficiente angolare di una retta - Scrivere l'equazione di una retta dati alcuni elementi - Stabilire se due rette sono incidenti, parallele o perpendicolari - Operare con i fasci di rette, propri e impropri - Calcolare la distanza di un punto da una retta - Risolvere problemi su rette e segmenti - Rappresentare l'andamento di un fenomeno in un grafico cartesiano con rette e segmenti
Le equazioni di secondo grado	D1, D3	- Applicare la formula risolutiva delle equazioni di secondo grado - Risolvere equazioni numeriche di secondo grado incomplete e complete - Risolvere problemi con le equazioni di secondo grado - Risolvere equazioni numeriche fratte riconducibili a equazioni di secondo grado - Risolvere e discutere equazioni letterali di secondo grado - Calcolare la somma e il prodotto delle soluzioni di un'equazione senza risolverla

		▪ Studiare il segno delle radici di un'equazione di secondo grado mediante la regola di Cartesio ▪ Scomporre trinomi di secondo grado ▪ Risolvere quesiti riguardanti equazioni parametriche di secondo grado
La parabola, le equazioni e i sistemi	D1, D2, D3, D4	▪ Disegnare una parabola, individuando vertice e asse ▪ Interpretare graficamente le equazioni di secondo grado ▪ Determinare l'equazione di una parabola, noti alcuni elementi ▪ Risolvere problemi di massimo e minimo mediante le parabole ▪ Risolvere algebricamente e interpretare graficamente sistemi di secondo grado ▪ Risolvere sistemi simmetrici di secondo grado ▪ Risolvere equazioni binomie, trinomie e biquadratiche ▪ Risolvere equazioni di grado superiore al secondo con la scomposizione in fattori ▪ Risolvere algebricamente e interpretare graficamente particolari sistemi di grado superiore al secondo ▪ Risolvere particolari sistemi simmetrici di grado superiore al secondo e sistemi omogenei ▪ Risolvere problemi utilizzando i sistemi di secondo grado

Le disequazioni di secondo grado	D1, D3	▪ Risolvere e interpretare graficamente disequazioni lineari ▪ Studiare il segno di un prodotto ▪ Studiare il segno di un trinomio di secondo grado ▪ Risolvere disequazioni di secondo grado intere e rappresentarne le soluzioni ▪ Interpretare graficamente disequazioni di secondo grado ▪ Risolvere disequazioni di grado superiore al secondo ▪ Risolvere disequazioni fratte ▪ Risolvere sistemi di disequazioni in cui compaiono disequazioni di secondo grado o di grado superiore al secondo o disequazioni fratte ▪ Risolvere problemi con le disequazioni di secondo grado ▪ Risolvere quesiti riguardando equazioni e disequazioni parametriche ▪ Applicare le disequazioni per determinare il dominio e studiare il segno di funzioni
Le applicazioni delle disequazioni	D1	▪ Applicare le disequazioni per risolvere equazioni e disequazioni irrazionali ▪ Applicare le disequazioni per risolvere equazioni e disequazioni con valore assoluto
La circonferenza e i poligoni	D2, D3, D4	▪ Eseguire costruzioni e dimostrazioni relative ai luoghi geometrici ▪ Determinare l'equazione di un luogo geometrico nel piano cartesiano ▪ Riconoscere le parti della circonferenza e del cerchio ▪ Applicare i teoremi sulle corde ▪ Riconoscere le posizioni reciproche di retta e circonferenza ed eseguire costruzioni e dimostrazioni ▪ Riconoscere le posizioni reciproche di due circonferenze ed eseguire dimostrazioni ▪ Applicare il teorema delle rette tangenti a una circonferenza da un punto esterno ▪ Applicare le proprietà degli angoli al centro e alla circonferenza corrispondenti ▪ Risolvere problemi relativi alla circonferenza e alle sue parti ▪ Riconoscere poligoni inscritti e circoscritti e applicarne le proprietà

		• Applicare le proprietà dei punti notevoli di un triangolo • Applicare teoremi sui quadrilateri inscritti e circoscritti • Applicare teoremi sui poligoni inscritti e circoscritti • Risolvere problemi relativi ai poligoni inscritti e circoscritti
L'equivalenza e le aree	D2, D3, D4	• Applicare le proprietà dell'equivalenza tra superfici • Riconoscere superfici equivalenti • Applicare i teoremi sull'equivalenza tra parallelogrammi, tra triangolo e parallelogramma, tra trapezio e triangolo, tra poligono circoscritto e triangolo • Costruire poligoni equivalenti • Calcolare le aree dei poligoni notevoli • Risolvere problemi di algebra applicata alla geometria • Applicare il primo teorema di Euclide • Applicare il teorema di Pitagora • Applicare il secondo teorema di Euclide • Utilizzare le relazioni sui triangoli rettangoli con angoli di 30°, 45° e 60° • Risolvere problemi mediante i teoremi di Pitagora ed Euclide
La proporzionalità e la similitudine	D2, D3, D4	• Determinare la misura di una grandezza • Riconoscere grandezze direttamente proporzionali • Eseguire dimostrazioni applicando il teorema di Talete e il teorema della bisettrice • Applicare i criteri di similitudine dei triangoli • Applicare le relazioni di proporzionalità che esprimono i teoremi di Euclide • Applicare teoremi relativi alla similitudine tra poligoni e tra poligoni regolari • Applicare i teoremi relativi alla similitudine nella circonferenza • Applicare le proprietà della sezione aurea di un segmento • Calcolare aree e perimetri di triangoli e poligoni simili • Calcolare la misura della lunghezza di una circonferenza e dell'area del cerchio • Applicare le proprietà della misura e delle proporzioni tra grandezze per risolvere problemi geometrici • Risolvere problemi relativi a figure simili • Risolvere problemi relativi a lunghezza della circonferenza e area del cerchio

Attività didattiche inclusive e di supporto

- Attività di collaborazione e cooperazione, al fine di attivare gradualmente processi di accoglienza e di inclusione
- Attività di classe legate al riconoscimento e potenziamento delle emozioni, al fine di sviluppare buoni livelli di autostima e di autoefficacia
- Attività mirata all'individuazione di un metodo di studio efficace
- Attivare interventi didattici di verifica, valutazione, autovalutazione e feedback personalizzati che valorizzino i punti di forza degli studenti BES

Alla fine del primo biennio, termine dell'obbligo di istruzione, la Scuola rilascerà la certificazione delle competenze (D.M. 30 gennaio 2024, n.14).

Pianificazione delle conoscenze, competenze e abilità

SECONDO BIENNIO

COMPETENZE CHIAVE PER L'APPRENDIMENTO PERMANENTE PREVISTE DALLE INDICAZIONI MINISTERIALI

1. Utilizzare il linguaggio simbolico, i metodi e le procedure propri del calcolo algebrico rappresentandoli anche in forma grafica.
2. Confrontare ed analizzare figure geometriche nel piano e nello spazio individuando invarianti e relazioni.
3. Utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni.
4. Acquisizione di una visione storico-critica dei rapporti fra le tematiche principali del pensiero matematico e il contesto filosofico, scientifico e tecnologico.

Terzo anno

Conoscenze
▪ Disequazioni di secondo grado e di grado superiore al secondo ▪ Disequazioni fratte e sistemi di secondo grado e di grado superiore al secondo ▪ Equazioni e disequazioni con valori assoluti e irrazionali ▪ La parabola: definizione come luogo geometrico, equazione e rappresentazione nel piano cartesiano ▪ Parabole e rette ▪ Problemi di massimo e minimo risolubili con la parabola ▪ Interpretazione grafica di equazioni e problemi con i metodi della geometria analitica ▪ La circonferenza: definizione come conica, equazione e sua rappresentazione nel piano cartesiano ▪ Circonferenze e rette nel piano cartesiano ▪ Interpretazione grafica di equazioni e problemi con i metodi della geometria analitica ▪ L'ellisse: definizione come conica e come luogo geometrico, equazione e sua rappresentazione nel piano cartesiano ▪ Ellissi e rette nel piano cartesiano ▪ Interpretazione grafica di equazioni e problemi con i metodi della geometria analitica ▪ L'iperbole: definizione come conica e come luogo geometrico, equazione e sua rappresentazione nel piano cartesiano ▪ Iperboli e rette ▪ Iperbole equilatera riferita agli assi e agli asintoti; funzione omografica ▪ Interpretazione grafica di equazioni e problemi con i metodi della geometria analitica
Obiettivi minimi
• Saper risolvere disequazioni di secondo grado e di grado superiore al secondo intere e fratte • Saper rappresentare le coniche nel piano cartesiano • Saper formalizzare semplici situazioni problematiche

Programmazione annuale

Argomento	Competenze chiave per l'apprendimento permanente	Abilità
Revisione sulle disequazioni	1,3	• Risolvere disequazioni di grado superiore al secondo monomie, binomie e trinomie • Risolvere disequazioni di grado superiore al secondo tramite scomposizione in fattori • Risolvere disequazioni fratte • Risolvere sistemi di disequazioni intere di secondo grado o di grado superiore • Risolvere equazioni e disequazioni con uno o più valori assoluti • Risolvere, anche graficamente, particolari equazioni e disequazioni irrazionali con uno o più radicali • Risolvere problemi usando disequazioni di secondo grado
Parabola	2, 3, 4	• Tracciare il grafico di una parabola (con asse verticale o orizzontale) di data equazione • Determinare l'equazione di una parabola dati alcuni elementi • Stabilire la posizione reciproca di rette e parabole • Trovare le rette tangenti a una parabola • Applicare trasformazioni geometriche a parabole • Risolvere particolari equazioni e disequazioni mediante la rappresentazione grafica di archi di parabole • Risolvere problemi di massimo e minimo applicando le proprietà della parabola • Comprendere il contesto storico filosofico relativo allo sviluppo della geometria analitica
Circonferenza	2, 3, 4	• Determinare l'equazione della circonferenza come luogo geometrico • Tracciare il grafico di una circonferenza di data equazione • Stabilire la posizione reciproca di una retta e di una circonferenza usando le rispettive equazioni cartesiane • Determinare l'equazione di una retta tangente alla circonferenza e delle due tangenti condotte da un punto esterno • Determinare l'equazione di una circonferenza dati alcuni elementi • Risolvere problemi usando la circonferenza • Comprendere il contesto storico filosofico relativo allo sviluppo della geometria analitica
Ellisse	2, 3, 4	• Determinare l'equazione canonica dell'ellisse come luogo geometrico • Tracciare il grafico di un'ellisse di data equazione • Determinare le caratteristiche di un'ellisse nota l'equazione • Rappresentare particolari funzioni irrazionali mediante archi di ellisse • Stabilire la posizione reciproca di una retta e di un'ellisse

		• Determinare l'equazione di un'ellisse dati alcuni elementi • Determinare l'equazione di una retta tangente a un'ellisse • Risolvere problemi usando l'ellisse • Comprendere il contesto storico filosofico relativo allo sviluppo della geometria analitica
Iperbole	2, 3, 4	• Determinare l'equazione canonica dell'iperbole come luogo geometrico • Tracciare il grafico di un'iperbole di data equazione • Determinare le caratteristiche di un'iperbole nota l'equazione • Stabilire la posizione reciproca di una retta e di un'iperbole • Determinare l'equazione di un'iperbole dati alcuni elementi • Rappresentare particolari funzioni irrazionali mediante archi di iperbole • Determinare l'equazione di una retta tangente a un'iperbole • Riconoscere l'equazione di un'iperbole equilatera • Rappresentare un'iperbole equilatera riferita ai propri asintoti • Rappresentare una funzione omografica • Risolvere problemi usando l'iperbole • Comprendere il contesto storico filosofico relativo allo sviluppo della geometria analitica

Quarto anno

Conoscenze
• Funzioni: riconoscimento e analisi delle principali proprietà • Funzione inversa • Composizione di funzioni • Funzione valore assoluto: diagramma, proprietà, equazioni e disequazioni • Funzioni potenza ad esponente naturale e radice n-ma: diagramma, proprietà, equazioni e disequazioni • Funzioni esponenziale e logaritmo: diagramma, proprietà, equazioni e disequazioni • Misura degli angoli • Le funzioni goniometriche e loro proprietà • Le funzioni goniometriche inverse • Angoli orientati e angoli associati • Formule goniometriche di addizione, sottrazione, duplicazione e bisezione • Formule parametriche, di prostaferesi e di Werner • Equazioni goniometriche elementari e non elementari • Disequazioni goniometriche elementari e non elementari • Sistemi di equazioni e di disequazioni goniometriche • Trigonometria applicata ai triangoli rettangoli

Obiettivi minimi
• Saper riconoscere dominio, codominio e proprietà di una funzione di cui è assegnato il grafico • Saper risolvere, anche graficamente, semplici equazioni e disequazioni con le funzioni valore assoluto, potenza ad esponente naturale, radice n-ma, esponenziale e logaritmo, o con funzioni composte • Saper applicare le formule goniometriche di addizione, sottrazione, duplicazione e bisezione • Saper risolvere semplici equazioni e disequazioni, anche graficamente, con le funzioni goniometriche e le relative inverse locali

Programmazione annuale

Argomento	Competenze chiave per l'apprendimento permanente	Abilità
Funzioni	1, 2, 3	• Classificare una funzione di data espressione analitica • Determinare dominio naturale e insieme immagine di una funzione • Determinare gli zeri e studiare il segno di una funzione • Analizzare le proprietà di iniettività, suriettività, biunivocità di funzioni • Determinare l'espressione analitica o tracciare il grafico della funzione inversa di una funzione • Analizzare le proprietà delle funzioni (crescenza, decrescenza, monotonia, parità, disparità, periodicità) a partire dal grafico o dall'espressione analitica • Riconoscere e applicare la composizione di funzioni

		• Applicare le trasformazioni geometriche per tracciare il grafico di una funzione • Risolvere problemi usando le funzioni
Funzione valore assoluto	1, 2, 3	• Applicare le proprietà del valore assoluto • Riconoscere funzioni valore assoluto e determinarne il dominio • Tracciare il grafico di funzioni valore assoluto • Risolvere equazioni e disequazioni, anche graficamente, con la funzione valore assoluto
Funzione potenza ad esponente naturale	1, 2, 3	• Applicare le proprietà delle potenze • Riconoscere funzioni potenza ad esponente naturale e determinarne il dominio • Tracciare il grafico di funzioni potenza ad esponente naturale • Risolvere equazioni e disequazioni, anche graficamente, con la funzione potenza ad esponente naturale
Funzione radice n-ma	1, 2, 3	• Riconoscere funzioni radice n-ma e determinarne il dominio • Tracciare il grafico di funzioni radice n-ma • Risolvere equazioni e disequazioni, anche graficamente, con la funzione radice n-ma
Funzioni esponenziale e logaritmo	1, 2, 3	• Riconoscere funzioni esponenziali e determinarne il dominio • Tracciare il grafico di funzioni esponenziali, anche applicando le trasformazioni geometriche • Applicare le proprietà dei logaritmi • Riconoscere funzioni logaritmiche e determinarne il dominio • Tracciare il grafico di una funzione logaritmica, anche applicando le trasformazioni geometriche • Risolvere equazioni e disequazioni, anche graficamente, con le funzioni esponenziali e logaritmo
Funzioni goniometriche	1, 2, 3, 4	• Misurare gli angoli in gradi sessagesimali e in radianti; passare da un'unità di misura all'altra • Conoscere le funzioni goniometriche seno, coseno, tangente, cotangente, i loro grafici e le loro proprietà • Applicare le relazioni fondamentali della goniometria • Calcolare l'angolo formato con l'asse x da una retta di coefficiente angolare noto • Calcolare il valore delle funzioni goniometriche di angoli particolari e di angoli associati • Semplificare espressioni con funzioni goniometriche di angoli particolari • Semplificare espressioni con funzioni goniometriche di angoli associati • Conoscere le funzioni goniometriche inverse, i loro grafici, i loro domini e le loro proprietà • Conoscere le funzioni sinusoidali • Applicare le trasformazioni geometriche per tracciare il grafico di funzioni sinusoidali e di funzioni goniometriche in genere • Risolvere problemi di matematica e realtà usando le funzioni goniometriche • Comprendere lo sviluppo storico della goniometria
Formule goniometriche	1, 3	• Applicare le formule di addizione, di sottrazione, di duplicazione, di bisezione, parametriche, di prostaferesi, di Werner • Utilizzare le formule goniometriche, calcolare funzioni goniometriche di angoli dati, semplificare espressioni e verificare identità • Applicare le formule goniometriche in problemi di matematica e

		realtà
Equazioni e disequazioni goniometriche	1, 2, 3	• Risolvere, anche graficamente, equazioni goniometriche elementari o riconducibili a equazioni elementari • Risolvere equazioni omogenee di secondo grado in seno e coseno • Determinare il dominio di funzioni goniometriche • Risolvere sistemi di equazioni goniometriche • Risolvere, anche graficamente, disequazioni goniometriche elementari in seno e coseno e omogenee di secondo grado in seno e coseno • Risolvere disequazioni goniometriche fratte o sotto forma di prodotto
Trigonometria	1, 3	• Applicare i teoremi trigonometrici sui triangoli rettangoli • Risolvere triangoli rettangoli

Attività didattiche inclusive e di supporto

- Attività di collaborazione e cooperazione, al fine di attivare gradualmente processi di accoglienza e di inclusione
- Attività di classe legate al riconoscimento e potenziamento delle emozioni, al fine di sviluppare buoni livelli di autostima e di autoefficacia
- Attività mirata all'individuazione di un metodo di studio efficace
- Attivare interventi didattici di verifica, valutazione, autovalutazione e feedback personalizzati che valorizzino i punti di forza degli studenti BES

Pianificazione delle conoscenze, competenze e abilità

Quinto anno

COMPETENZE IN USCITA PREVISTE DALLE INDICAZIONI MINISTERIALI

- Acquisizione di un corpo organico di contenuti e metodi finalizzati ad una adeguata interpretazione della natura.
- Comprensione dei procedimenti caratteristici dell'indagine scientifica.
- Acquisizione di un linguaggio corretto e sintetico, acquisizione della capacità di fornire e ricevere informazioni
- Essere in grado di individuare le interazioni sviluppatesi nel tempo tra teorie matematiche e scientifiche e teorie letterarie, artistiche e filosofiche.
- Saper applicare i principi, le leggi e i procedimenti appresi.
- Saper cogliere le potenzialità delle applicazioni dei risultati scientifici nella vita quotidiana.

COMPETENZE CHIAVE PER L'APPRENDIMENTO PERMANENTE PREVISTE DALLE INDICAZIONI MINISTERIALI

1. Utilizzare il linguaggio simbolico, i metodi e le procedure propri del calcolo algebrico rappresentandoli anche in forma grafica.
2. Confrontare ed analizzare figure geometriche nel piano e nello spazio individuando invarianti e relazioni.
3. Utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni.
4. Acquisizione di una visione storico-critica dei rapporti fra le tematiche principali del pensiero matematico e il contesto filosofico, scientifico e tecnologico.

Conoscenze
• Funzioni reali di variabile reale: riconoscimento e analisi delle principali proprietà • Successioni numeriche • Concetto di limite di una funzione e definizioni di limite • Definizione di funzione continua • Primi teoremi sui limiti • Calcolo dei limiti di una funzione • Proprietà delle funzioni continue • Derivate: definizione e loro significato geometrico • Calcolo della derivata di una funzione

- Definizione e significato geometrico di differenziale
- Proprietà delle funzioni derivabili e teoremi del calcolo differenziale
- Ricerca di massimi, minimi e flessi di una funzione reale di variabile reale
- Problemi di ottimizzazione
- Studio del comportamento e rappresentazione grafica di una funzione reale di variabile reale

Obiettivi minimi

- Saper risolvere semplici limiti di funzioni
- Saper studiare il grafico di semplici funzioni

Programmazione annuale

Argomento	Competenze chiave per l'apprendimento permanente	Abilità
Funzioni reali di una variabile reale	1, 2, 3	• Determinare il dominio e gli zeri e studiare il segno di una funzione reale di variabile reale • Analizzare le proprietà di iniettività, suriettività, invertibilità di funzioni reali di variabile reale • Analizzare le proprietà di parità, monotonia, periodicità di funzioni reali di variabile reale • Individuare le caratteristiche salienti del grafico di una funzione a partire dalla sua espressione analitica, e viceversa • Determinare espressione analitica e proprietà dell'inversa di una funzione • Riconoscere e applicare la composizione di funzioni • Applicare le trasformazioni geometriche per rappresentare il grafico di funzioni
Limiti	1, 2, 3, 4	• Individuare le caratteristiche di un intervallo reale • Riconoscere punti di accumulazione e punti isolati, estremo inferiore ed estremo superiore • Verificare limiti di funzioni applicando, a seconda dei casi, l'opportuna definizione di limite • Verificare la continuità di una funzione mediante la definizione di limite • Applicare i primi teoremi sui limiti (unicità del limite, permanenza del segno, confronto) • Comprendere lo sviluppo storico del concetto di limite
Calcolo dei limiti e continuità	D1, D3, D4	• Calcolare il limite di somme, prodotti, quozienti e potenze di funzioni • Calcolare limiti che si presentano in una forma indeterminata • Calcolare limiti ricorrendo ai limiti notevoli • Calcolare limiti ricorrendo alla gerarchia degli infiniti • Individuare e classificare i punti di discontinuità di una funzione • Ricercare gli asintoti di una funzione • Applicare i teoremi di Weierstrass, dei valori intermedi e di esistenza degli zeri
Derivate	1, 2, 3, 4	• Calcolare la derivata di una funzione mediante la definizione • Calcolare la derivata di una funzione mediante le derivate

		fondamentali e le regole di derivazione • Calcolare derivate di ordine superiore al primo • Determinare la retta tangente al grafico di una funzione in un punto • Calcolare il differenziale di una funzione • Trovare e classificare i punti di non derivabilità di una funzione • Calcolare la velocità di variazione di una grandezza rispetto a un'altra • Applicare le derivate alla fisica • Comprendere lo sviluppo storico del concetto di derivata
Teoremi del calcolo differenziale, massimi, minimi e flessi	1, 2, 3	• Applicare i teoremi di Rolle, di Lagrange, di Cauchy • Calcolare limiti applicando il teorema di De L'Hospital • Determinare gli intervalli di crescita e decrescenza di una funzione mediante la derivata prima • Determinare massimi, minimi e flessi orizzontali di una funzione mediante la derivata prima • Studiare la concavità e determinare i flessi di una funzione mediante la derivata seconda • Risolvere problemi di ottimizzazione (di massimo e minimo)
Studio delle funzioni	1, 2, 3	• Studiare il comportamento e tracciare il grafico di funzioni algebriche razionali e irrazionali • Studiare il comportamento e tracciare il grafico di funzioni trascendenti esponenziali, logaritmiche e goniometriche • Studiare il comportamento e tracciare il grafico di funzioni con valori assoluti • Ottenere dal grafico di una funzione informazioni sul grafico della sua derivata, e viceversa

Attività didattiche inclusive e di supporto

- Attività di collaborazione e cooperazione, al fine di attivare gradualmente processi di accoglienza e di inclusione
- Attività di classe legate al riconoscimento e potenziamento delle emozioni, al fine di sviluppare buoni livelli di autostima e di autoefficacia
- Attività mirata all'individuazione di un metodo di studio efficace
- Attivare interventi didattici di verifica, valutazione, autovalutazione e feedback personalizzati che valorizzino i punti di forza degli studenti BES
- Attività di simulazione strutturata e condivisa in classe, dedicata alla preparazione per sostenere il colloquio dell'Esame conclusivo del secondo ciclo di istruzione.

FISICA

Pianificazione delle conoscenze, competenze e abilità

SECONDO BIENNIO - QUINTO ANNO

COMPETENZE IN USCITA PREVISTE DALLE INDICAZIONI MINISTERIALI

1. Osservare e identificare fenomeni
2. Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie, leggi
3. Formalizzare problemi di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la loro risoluzione
4. Fare esperienze di laboratorio utilizzando il metodo sperimentale
5. Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società

Terzo anno

Conoscenze

- Sistema Internazionale di Unità, unità di misura fondamentali e derivate
- L'intervallo di tempo, la lunghezza, l'area e il volume
- La massa e la densità
- La notazione scientifica
- L'incertezza assoluta e l'incertezza relativa
- Determinare l'incertezza su una singola misura
- Media e incertezza in una serie di misure
- La velocità media
- Il grafico spazio-tempo
- Il moto rettilineo uniforme
- La legge oraria per la posizione nel moto rettilineo uniforme
- La velocità istantanea
- L'accelerazione media
- Il grafico velocità-tempo
- La legge per la velocità nel moto uniformemente accelerato
- La legge per la posizione nel moto uniformemente accelerato
- L'accelerazione di gravità
- Somma e differenza di vettori, moltiplicazione di un vettore per uno scalare, scomposizione lungo due direzioni
- Le componenti di un vettore
- Vettori spostamento, velocità e accelerazione
- La composizione dei moti
- Il moto circolare uniforme
- Il moto armonico
- Definizione di forza
- La forza-peso
- La forza di attrito
- La forza elastica
- L'equilibrio del punto materiale
- Il momento di una forza
- L'equilibrio di un corpo rigido
- Le leve
- Il baricentro
- I principi della dinamica
- I sistemi di riferimento inerziali e non inerziali
- Il principio di relatività galileiana
- Il moto sul piano inclinato
- Il moto del proiettile
- Il moto armonico di una massa attaccata a una molla e di un pendolo
- Il lavoro e la potenza
- L'energia cinetica
- L'energia potenziale della forza-peso e l'energia potenziale elastica
- La conservazione dell'energia meccanica
- Definizione di quantità di moto e sua conservazione
- Urti elastici e anelastici lungo una retta
- Definizione di momento angolare e sua conservazione

Obiettivi minimi	
	Conoscere, saper esporre con linguaggio adeguato e saper applicare in semplici situazioni problematiche le leggi e le equazioni fondamentali che regolano i fenomeni fisici trattati durante l'anno scolastico

Programmazione per competenze			
Argomento	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori
Le grandezze fisiche	Osservare e identificare fenomeni	- Comprendere il concetto di misura di una grandezza fisica; - Distinguere grandezze fondamentali e derivate.	- Effettuare correttamente operazioni di misurazione. - Determinare le dimensioni fisiche di grandezze derivate.
	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 validazione di modelli.	- Ragionare in termini di notazione scientifica. - Comprendere il concetto di definizione operativa delle grandezze fisiche.	- Eseguire equivalenze tra unità di misura. - Utilizzare il sistema internazionale delle unità di misura.
La misura	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 validazione di modelli.	- Definire le caratteristiche degli strumenti. - Ragionare in termini di incertezza di una misura. - Rappresentare i dati sperimentali con la scelta delle opportune cifre significative e in notazione scientifica.	- Scegliere e usare gli strumenti adatti alle diverse misurazioni. - Determinare le incertezze sulle misure dirette e indirette. - Risolvere alcuni semplici problemi sul calcolo delle grandezze. - Calcolare le incertezze da associare ai valori trovati. - Scrivere correttamente il risultato di una misura.

	• Osservare e identificare fenomeni	• Riconoscere i passi necessari per arrivare alla formulazione di una legge sperimentale. • Inserire i fenomeni osservati in un modello scientifico e in una teoria.	• Interpretare la legge di oscillazione di un pendolo. • Individuare il campo di applicabilità di una legge sperimentale e di un modello scientifico.
--	---	---	--

La velocità	• Osservare e identificare fenomeni	• Identificare il concetto di punto materiale in movimento e di traiettoria. • Creare una rappresentazione grafica dello spazio e del tempo. • Identificare il concetto di velocità media, mettendolo in relazione alla pendenza del grafico spazio-tempo.	• Usare il sistema di riferimento nello studio di un moto. • Rappresentare il moto di un corpo mediante un grafico spazio-tempo. • Associare un grafico spazio-tempo al corrispondente grafico velocità-tempo.
	• Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al suo percorso. • 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 validazione di modelli.	• Riconoscere le relazioni matematiche tra le grandezze cinematiche spazio e velocità. • Applicare le grandezze cinematiche a situazioni concrete. • Identificare e costruire la legge del moto rettilineo uniforme.	• Calcolare i valori delle grandezze cinematiche. • Rappresentare i dati sperimentali in un grafico spazio-tempo. • Interpretare correttamente un grafico spazio-tempo. • Risalire dal grafico spazio-tempo al moto di un corpo. • Calcolare la posizione e il tempo in un moto rettilineo uniforme.

L'accelerazione	• Osservare e identificare fenomeni. • 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 validazione di modelli. • Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al suo percorso.	• Identificare il concetto di velocità istantanea. • Rappresentare un moto vario. • Identificare il concetto di accelerazione media, in relazione alla pendenza del grafico velocità-tempo. • Usare il concetto di variazione di una grandezza in diversi contesti della vita reale.	• Distinguere la velocità media e istantanea. • Distinguere l'accelerazione media e l'accelerazione istantanea. • Comprendere il ruolo dell'analogia nella fisica. • Riconoscere grandezze che hanno la stessa descrizione matematica. • Interpretare i grafici spazio-tempo e velocità-tempo nel moto uniformemente accelerato. • Calcolare i valori della velocità istantanea e dell'accelerazione media di un corpo. • Calcolare la posizione e il tempo nel moto uniformemente accelerato con partenza da fermo e, più in generale, con una data velocità iniziale.
------------------------	--	---	---

I vettori e i moti nel piano	• 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 validazione di modelli.	• Individuare grandezze vettoriali in situazioni reali. • Usare la matematica come strumento per fornire rappresentazioni astratte della realtà. • Conoscere le operazioni con i vettori. • Riconoscere la possibilità di comporre e scomporre gli spostamenti e le relative velocità.	• Distinguere grandezze scalari e vettoriali. • Riconoscere alcune grandezze vettoriali. • Rappresentare graficamente grandezze vettoriali. • Eseguire le operazioni tra vettori. • Eseguire la scomposizione di un vettore. • Verificare la corrispondenza tra modello e realtà. • Mettere in relazione il moto armonico e il moto circolare uniforme. • Applicare la composizione degli spostamenti e delle velocità.
	• Osservare e identificare fenomeni.	• Identificare i vettori spostamento, velocità e accelerazione e rappresentarli nel piano. • Riconoscere le caratteristiche del moto circolare uniforme. • Rappresentare il vettore accelerazione	• Ricorrere alle relazioni che legano grandezze cinematiche lineari e angolari. • Utilizzare le grandezze caratteristiche di un moto periodico per descrivere il moto circolare uniforme. • Rappresentare graficamente il moto circolare uniforme. • Discutere direzione e verso del vettore accelerazione nel moto circolare uniforme e nel moto armonico.

		istantanea del moto circolare uniforme.	
--	--	---	--

Le forze e l'equilibrio	• Osservare e identificare fenomeni.	• Analizzare l'effetto delle forze. • Introdurre il concetto di punto di applicazione per il vettore forza.	• Ragionare sulla misura delle forze. • Usare le regole del calcolo vettoriale per sommare le forze.
	• Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al percorso didattico.	• Interpretare il ruolo delle forze d'attrito in situazioni reali.	• Distinguere massa e peso. • Distinguere i diversi tipi di attrito. • Risolvere semplici problemi in cui siano coinvolte le forze d'attrito. • Utilizzare la legge di Hooke.
	• 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 validazione di modelli.	• Scoprire sperimentalmente la relazione tra la deformazione di una molla e la forza elastica. • Analizzare l'equilibrio di un punto materiale e l'equilibrio su un piano inclinato.	• Scomporre la forza-peso di una massa su un piano inclinato. • Calcolare il momento di una forza e di una coppia di forze.
	• Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società.	• Ragionare sul concetto di corpo rigido e studiarne l'equilibrio, anche in funzione dell'applicazione di momenti della forza. • Valutare l'effetto di più forze su un corpo rigido. • Esprimere il concetto di baricentro. • Valutare l'utilizzo delle leve nei	• Applicare le condizioni di equilibrio di un corpo rigido. • Risolvere problemi nei quali si manifesti l'azione di più forze su un corpo rigido. • Calcolare la posizione del baricentro. • Riconoscere le situazioni di equilibrio stabile, instabile e indifferente.

		dispositivi meccanici.	
--	--	------------------------	--

I principi della dinamica	• Osservare e identificare fenomeni.	• Descrivere il moto di un corpo in assenza di forze risultanti applicate e quando su di esso agisce una forza costante. • Descrivere l'interazione tra due corpi.	• Formulare il primo principio della dinamica (o principio d'inerzia) e il secondo principio della dinamica. • Ripensare il concetto di massa alla luce del secondo principio della dinamica. • Formulare il terzo principio della dinamica.
	• Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al percorso didattico.	• Studiare il moto dei corpi in funzione delle forze agenti.	• Applicare i tre principi della dinamica al moto di un corpo. • Applicare le trasformazioni di Galileo.
	• 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 validazione di modelli.	• Individuare i sistemi nei quali non vale il principio d'inerzia. • Indicare gli ambiti di validità dei principi della dinamica. • Ragionare sul principio di relatività galileiana.	• Ricorrere a situazioni della vita quotidiana per descrivere i sistemi inerziali. • Descrivere i sistemi non inerziali e le forze apparenti. • Valutare il ruolo del terzo principio della dinamica nella locomozione. •
	• Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.	• Indicare il principio di funzionamento di materassi di protezione e <i>air-bag</i>.	• Descrivere come esperimenti effettuati nella stazione spaziale ISS possono consentire la verifica dei principi della dinamica.

Le forze e il movimento	• Osservare e identificare fenomeni.	• Descrivere la caduta libera di un corpo. • Identificare le condizioni perché si realizzi un moto parabolico. • Osservare il moto di una massa attaccata a una molla e di un pendolo che compie piccole oscillazioni.	• Riconoscere che l'accelerazione di gravità è costante per tutti i corpi. • Riconoscere che la massa è una proprietà invariante di ogni corpo. • Descrivere il moto di una massa che oscilla attaccata a una molla e riconoscerlo come moto armonico.
--------------------------------	--	--	--

	• Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al percorso didattico.	• Formulare le relazioni matematiche che regolano il moto dei corpi in caduta libera e il moto parabolico. • Esprimere le relazioni matematiche della forza centripeta e del moto armonico di una molla e di un pendolo.	• Applicare le relazioni matematiche trovate a problemi concreti.
	• 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 validazione di modelli.	• Analizzare il moto di un corpo lungo un piano inclinato. • Analizzare il moto dei proiettili con diverse velocità iniziali. • Descrivere le caratteristiche della forza centripeta. • Individuare le analogie tra il moto di una massa che oscilla attaccata a una molla e le oscillazioni di un pendolo.	• Scomporre il vettore forza- peso nei suoi componenti. • Studiare il moto di proiettili con diverse velocità iniziale. • Formulare l'espressione matematica della forza centripeta. • Formulare l'espressione matematica dell'accelerazione di una molla in moto armonico. • Risalire dal moto del pendolo all'accelerazione di gravità.

L'energia meccanica	• Osservare e identificare fenomeni.	• Mettere in relazione l'applicazione di una forza su un corpo e lo spostamento conseguente. • Analizzare la relazione tra lavoro prodotto e intervallo di tempo impiegato. • Identificare le forze conservative e le forze non conservative.	• Definire il lavoro come prodotto scalare di forza e spostamento. • Definire la potenza. • Distinguere il lavoro di una forza conservativa da quello di una forza non conservativa.
	• 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	• Descrivere il passaggio dal lavoro all'energia cinetica, all'energia potenziale gravitazionale e all'energia potenziale elastica. • Formulare il principio di conservazione dell'energia meccanica e dell'energia totale.	• Ricavare e interpretare l'espressione matematica delle diverse forme di energia meccanica. • Applicare il principio di conservazione dell'energia allo studio del moto di un corpo soggetto a forze conservative. • Dedurre il lavoro delle forze dissipative.

	misura, costruzione e validazione di modelli.		
	Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al percorso didattico.	Comprendere se in un dato sistema l'energia meccanica si conserva.	Applicare la conservazione dell'energia alla risoluzione di semplici problemi.
	Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società.	Essere consapevoli dell'impiego di energia in contesti reali.	Riconoscere l'importanza delle trasformazioni dell'energia nello sviluppo tecnologico.

La quantità di moto e il momento angolare	Osservare e identificare fenomeni.	- Definire i vettori quantità di moto di un corpo e impulso di una forza. - Realizzare semplici esperimenti che mostrino quali grandezze fisiche si conservano all'interno di un sistema. - Definire il vettore momento angolare.	- Calcolare la quantità di moto e il momento angolare. - Esprimere la legge di conservazione della quantità di moto. - Analizzare le condizioni di conservazione del momento angolare.
	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 validazione di modelli.	- Formulare il teorema dell'impulso a partire dalla seconda legge della dinamica. - Ragionare in termini di forza d'urto. - Definire la legge di conservazione della quantità di moto in relazione ai principi della dinamica. - Affrontare il problema degli urti, su una retta e obliqui.	- Esprimere il teorema dell'impulso in forma vettoriale. - Applicare a casi concreti il concetto di forza d'urto. - Riconoscere gli urti elastici e anelastici.
	Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica	Analizzare la conservazione delle grandezze	Utilizzare i principi di conservazione per risolvere quesiti relativi al moto dei corpi in sistemi complessi.

	usando gli strumenti matematici adeguati al percorso didattico.	fisiche in riferimento ai problemi da affrontare.	• Risolvere semplici problemi di urti, su una retta e obliqui.
--	---	---	--

Quarto anno

Conoscenze	
	• La legge di gravitazione universale • La velocità dei satelliti in orbita circolare • L'energia potenziale gravitazionale e la conservazione dell'energia • La pressione • La legge di Stevino • La spinta di Archimede e il galleggiamento dei corpi • La corrente stazionaria in un fluido • L'equazione di Bernoulli • Le scale di temperatura • L'equilibrio termico • La dilatazione lineare dei solidi • Le leggi dei gas • L'equazione di stato del gas perfetto • L'energia interna • La temperatura e l'energia interna dal punto di vista microscopico • I passaggi di stato • Trasformazioni reali e trasformazioni reversibili • Il lavoro termodinamico • Il primo principio della termodinamica • Le macchine termiche • Il secondo principio della termodinamica • Il ciclo di Carnot e la macchina di Carnot • La disuguaglianza di Clausius • L'entropia di un sistema isolato e di un sistema non isolato • Le onde periodiche • Il suono • Le leggi della riflessione • La rifrazione • L'interferenza e la diffrazione della luce

Obiettivi minimi	
	• Conoscere, saper esporre con linguaggio adeguato e saper applicare in semplici situazioni problematiche le leggi e le equazioni fondamentali che regolano i fenomeni fisici trattati durante l'anno scolastico

Programmazione per competenze			
Argomento	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori
La gravitazione	• Osservare e identificare fenomeni	• Descrivere i moti dei corpi celesti e individuare la causa dei comportamenti osservati. • Osservare il moto dei satelliti e descrivere i vari tipi di orbite.	• Formulare le leggi di Keplero. • Riconoscere la forza di gravitazione universale come responsabile della distribuzione delle masse nell'Universo.

	• 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 validazione di modelli.	• Mettere in relazione fenomeni osservati e leggi fisiche. • Formulare la legge di gravitazione universale. • Interpretare le leggi di Keplero in funzione dei principi della dinamica e della legge di gravitazione universale. • Descrivere l'energia potenziale gravitazionale in funzione della legge di gravitazione universale. • Mettere in relazione la forza di gravità e la conservazione dell'energia meccanica.	• Calcolare l'interazione gravitazionale tra due corpi. • Utilizzare la legge di gravitazione universale per il calcolo della costante G e per il calcolo dell'accelerazione di gravità sulla Terra. • Calcolare la velocità di un satellite in orbita circolare. • Definire la <i>velocità di fuga</i> di un pianeta.
	• Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al percorso didattico.	• Studiare il moto dei corpi in relazione alle forze gravitazionali agenti.	• Calcolare l'interazione gravitazionale tra due corpi. • Utilizzare le relazioni matematiche opportune per la risoluzione dei problemi proposti.

La meccanica dei fluidi	• Osservare e identificare fenomeni	• Identificare l'effetto che una forza esercita su una superficie con la grandezza scalare pressione.	• Rappresentare la caduta di un corpo in un fluido ed esprimere il concetto di velocità limite. • Ragionare sull'attrito nei fluidi.
	• 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 validazione di modelli.	• Mettere in relazione fenomeni e leggi fisiche. • Indicare la relazione tra la pressione dovuta al peso di un liquido e la sua densità e profondità. • Analizzare la forza che un fluido esercita su un corpo in esso immerso (spinta idrostatica). • Discutere l'esperimento di Torricelli.	• Riconoscere i limiti di validità delle leggi fisiche studiate. Definire e misurare la pressione. • Formulare e interpretare la legge di Stevino. • Formalizzare l'espressione della spinta di Archimede. • Illustrare le condizioni di galleggiamento dei corpi. • Descrivere gli strumenti di misura della pressione atmosferica. • Formalizzare la legge di Pascal. • Formalizzare il concetto di portata e formulare l'equazione di continuità. • Applicare nella risoluzione dei problemi proposti le relazioni matematiche individuate.

		• Analizzare il modo in cui la pressione esercitata su una superficie di un liquido si trasmette su ogni altra superficie a contatto. • Analizzare il moto di un liquido in una conduttura. • Esprimere il teorema di Bernoulli, sottolineandone l'aspetto di legge di conservazione.	
	• Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.		• Valutare l'importanza della spinta di Archimede nella vita reale. • Valutare alcune delle applicazioni tecnologiche relative ai fluidi applicate nella quotidianità.

La temperatura	• Osservare e identificare i fenomeni.	• Introdurre la grandezza fisica temperatura. • Individuare le scale di temperatura Celsius e Kelvin e metterle in relazione.	• Stabilire il protocollo di misura per la temperatura. • Effettuare le conversioni da una scala di temperatura all'altra.
	• 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 validazione di modelli.	• Osservare gli effetti della variazione di temperatura di corpi solidi e liquidi e formalizzare le leggi che li regolano. • Ragionare sulle grandezze che descrivono lo stato di un gas.	• Valutare i limiti di approssimazione di una legge fenomenologica. • Mettere a confronto le dilatazioni di solidi e di liquidi. • Formulare le leggi che regolano le trasformazioni dei gas, individuandone gli ambiti di validità.
	• Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al suo percorso didattico.		• Utilizzare correttamente tutte le relazioni individuate per la risoluzione dei problemi.

Il gas perfetto e la teoria cinetica dei gas	• Osservare e identificare fenomeni.	• Identificare il concetto di mole e il numero di Avogadro. • Inquadrare il concetto di temperatura dal punto di vista microscopico. • Identificare l'energia cinetica delle molecole nei gas perfetti.	• Stabilire la legge di Avogadro. • Individuare la relazione tra temperatura assoluta ed energia cinetica media delle molecole. • Capire perché la temperatura assoluta non può essere negativa.
	• 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 validazione di modelli.	• Individuare quando si può parlare di gas perfetto. • Ragionare in termini di molecole e di atomi. • Analizzare il movimento incessante delle molecole. • Rappresentare il modello microscopico del gas perfetto.	• Definire l'equazione di stato del gas perfetto. • Definire le masse atomiche e molecolari. • Definire il moto browniano. • Individuare, dal punto di vista microscopico, la pressione esercitata da un gas perfetto e calcolarla. • Ricavare l'espressione della velocità quadratica media.
	• Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al suo percorso didattico.		• Scegliere e utilizzare le relazioni matematiche appropriate per la risoluzione di ogni specifico problema.

Il calore	• Osservare e identificare fenomeni.	• Individuare i modi per aumentare la temperatura di un corpo. • Identificare il calore come energia in transito. • Individuare i meccanismi di trasmissione del calore.	• Descrivere l'esperimento di Joule. • Discutere le caratteristiche della conduzione e della convezione. • Spiegare il meccanismo dell'irraggiamento e la legge di Stefan-Boltzmann. • Descrivere l'effetto serra.
------------------	--	--	---

	• 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 validazione di modelli.	• Mettere in relazione l'aumento di temperatura di un corpo con la quantità di energia assorbita. • Formalizzare un bilancio energetico. • Esprimere la relazione che indica la rapidità di trasferimento del calore per conduzione.	• Definire la capacità termica e il calore specifico. • Utilizzare il calorimetro per la misura dei calori specifici. • Definire la caloria.
	• Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al suo percorso didattico.		• Scegliere e utilizzare le relazioni matematiche appropriate per la risoluzione di ogni specifico problema.

L'energia interna e i cambiamenti di stato della materia	• Osservare e identificare i fenomeni.	• Indicare la natura delle forze intermolecolari. • Analizzare le differenze tra gas perfetti e gas reali dal punto di vista microscopico. • Definire i concetti di vapore saturo e temperatura critica. • Definire l'umidità relativa.	• Rappresentare i valori della pressione di vapore saturo in funzione della temperatura.
	• Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli	• Analizzare il comportamento dei solidi, dei liquidi e dei gas alla somministrazione, o sottrazione, del calore. • Analizzare il comportamento dei vapori. • Mettere in relazione la pressione di vapore saturo e la temperatura di ebollizione. • Analizzare il diagramma di fase.	• Definire il concetto di calore latente nei diversi passaggi di stato. • Interpretare il diagramma di fase. • Riconoscere i diversi cambiamenti di stato di aggregazione della materia.

	• Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al suo percorso didattico.	• Formalizzare le leggi relative ai diversi passaggi di stato.	• Applicare le relazioni appropriate alla risoluzione dei problemi.
	• Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.	• Mettere in relazione la condensazione del vapore d'acqua e i fenomeni atmosferici.	• Valutare l'importanza dell'utilizzo dei rigassificatori.

Il primo principio della termodinamica	• Osservare e identificare fenomeni.	• Esaminare gli scambi di calore tra i <i>sistemi</i> e l'ambiente. • Osservare il comportamento di un gas perfetto contenuto in un cilindro chiuso.	• Indicare le variabili che identificano lo stato termodinamico di un sistema.
	• 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 validazione di modelli.	• Formulare il concetto di funzione di stato. • Mettere a confronto trasformazioni reali e trasformazioni reversibili. • Interpretare il primo principio della termodinamica alla luce del principio di conservazione dell'energia. • Esaminare le possibili, diverse, trasformazioni termodinamiche. • Formalizzare il principio zero della termodinamica.	• Definire il lavoro termodinamico. • Riconoscere che il lavoro termodinamico non è una funzione di stato. • Descrivere le principali trasformazioni di un gas perfetto, come applicazioni del primo principio. • Definire le trasformazioni cicliche.
	• Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al suo percorso didattico.	• Interpretare il lavoro termodinamico in un grafico pressione-volume.	• Applicare le relazioni appropriate in ogni singola e diversa trasformazione di stato.

Il secondo principio della termodinamica e l'entropia	• Osservare e identificare fenomeni.	• Analizzare alcuni fenomeni della vita reale dal punto di vista della loro reversibilità, o irreversibilità. • Osservare la <i>qualità</i> delle sorgenti di calore. • Mettere a confronto l'energia ordinata (a livello macroscopico) e l'energia disordinata (a livello microscopico). • Identificare gli stati, macroscopico e microscopico, di un sistema.	• Analizzare come sfruttare l'espansione di un gas per produrre lavoro. • Descrivere il principio di funzionamento di una <i>macchina termica</i>. • Descrivere il bilancio energetico di una macchina termica. • Definire l'entropia. • Indicare l'evoluzione spontanea di un sistema isolato. • Definire la molteplicità di un macrostato.
	• 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.	• Indicare le condizioni necessarie per il funzionamento di una macchina termica. Formulare il secondo principio della termodinamica, distinguendo i suoi due enunciati. • Formulare il secondo principio in termini del rendimento di una macchina termica. • Formalizzare il teorema di Carnot. • Enunciare e dimostrare la disuguaglianza di Clausius. • Esaminare l'entropia di un sistema isolato in presenza di trasformazioni reversibili e irreversibili. • Affrontare il tema dell'entropia di un sistema non isolato. • Esaminare la relazione tra il grado di disordine di un microstato e la sua probabilità di realizzarsi spontaneamente.	• Definire il concetto di <i>sorgente ideale di calore</i>. • Definire il <i>rendimento</i> di una macchina termica e descriverne le caratteristiche. • Descrivere il ciclo di Carnot. • Mettere a confronto i primi due enunciati del secondo principio e dimostrare la loro equivalenza. • Dimostrare la validità del teorema di Carnot. • Descrivere le caratteristiche dell'entropia.. • Formulare la relazione tra secondo principio della termodinamica ed entropia.
	• Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli	• Analizzare il rapporto tra il lavoro totale prodotto dalla	• Individuare le relazioni corrette e applicarle al fine di risolvere i problemi proposti.

	strumenti matematici adeguati al percorso didattico.	macchina e la quantità di calore assorbita.	
	Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.		Analizzare e descrivere il funzionamento delle macchine termiche di uso quotidiano nella vita reale.

Le onde meccaniche e il suono	Osservare e identificare fenomeni.	- Osservare un moto ondulatorio e i modi in cui si propaga. - Analizzare la figura di interferenza determinata da due punte che si immergono nell'acqua di un ondoscopio. - Definire i concetti di interferenza costruttiva e distruttiva.	- Definire i tipi di onde osservati. - Definire le onde periodiche e le onde armoniche.
	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	- Interrogarsi su cosa è trasportato da un'onda. - Analizzare le grandezze caratteristiche di un'onda. - Riconoscere l'origine dei suoni. - Creare piccoli esperimenti per individuare i mezzi in cui si propaga il suono. - Analizzare la percezione dei suoni. - Analizzare le onde stazionarie.	- Definire lunghezza d'onda, periodo, frequenza e velocità di propagazione di un'onda. - Definire le grandezze caratteristiche del suono. - Definire il livello di intensità sonora e i limiti di udibilità. - Definire i modi normali di oscillazione.
	Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al percorso didattico.		Utilizzare le relazioni matematiche individuate per risolvere i problemi relativi a ogni singola situazione descritta.
La luce nel modello a raggi	Comprendere le caratteristiche della luce.	Osservare la propagazione dei raggi luminosi.	Conoscere le ipotesi storiche sulla natura della luce.

	• 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.	• Individuare alcuni piccoli esperimenti che consentono di osservare la riflessione della luce da parte di uno specchio piano. • Un mestolo in casa e gli specchietti montati sulle automobili sono esempi di specchi curvi. • Capire perché un righello immerso in un recipiente pieno d'acqua appare piegato. • Riconoscere il fenomeno che sfruttano i periscopi montati nei sommergibili.	• Formulare le leggi della riflessione da parte degli specchi piani. • Riconoscere i diversi tipi di specchi curvi. • Costruire l'immagine data dagli specchi sferici. • Definire il fenomeno della rifrazione e descriverne le leggi. • Analizzare il fenomeno della dispersione della luce.
	• Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al percorso didattico.	• Analizzare la struttura geometrica dei diversi tipi di lenti. • Analizzare il meccanismo di funzionamento dell'occhio umano. • Utilizzare un banco ottico per rappresentare la costruzione delle immagini da parte di lenti convergenti e divergenti. • Analizzare il funzionamento di dispositivi ottici di largo utilizzo (macchina fotografica, microscopio, cannocchiale).	• Utilizzare correttamente le leggi dell'ottica geometrica nella risoluzione dei problemi. • Descrivere la funzione delle lenti convergenti e di quelle divergenti. • Descrivere il percorso dei raggi luminosi che entrano nell'occhio umano attraverso la pupilla. • Rappresentare e utilizzare la formula delle lenti sottili.
	• Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.		• Valutare l'importanza degli strumenti ottici utilizzati nella vita quotidiana e in campo scientifico.

Quinto anno

Conoscenze	
	• L'elettrizzazione dei corpi • I conduttori e gli isolanti • La legge di Coulomb • Il campo elettrico • Il teorema di Gauss • L'energia potenziale elettrica • Il potenziale elettrico • Conduttori in equilibrio elettrostatico • Il condensatore • La capacità di un condensatore • L'intensità della corrente elettrica • I circuiti elettrici • Le leggi di Ohm • Le leggi di Kirchhoff • L'effetto Joule • Le leggi di Faraday • La forza di Ampère • Definizione di campo magnetico • Forze tra magneti e correnti e tra correnti • La forza di Lorentz • Il flusso del campo magnetico • La legge di Faraday-Neumann e la legge di Lenz • Il fenomeno dell'autoinduzione • L'alternatore e il trasformatore • Il campo elettrico indotto • Le equazioni di Maxwell • Le onde elettromagnetiche piane • Lo spettro elettromagnetico

Obiettivi minimi	
	• Conoscere, saper esporre con linguaggio adeguato e saper applicare in semplici situazioni problematiche le leggi e le equazioni fondamentali che regolano i fenomeni fisici trattati durante l'anno scolastico

Programmazione per competenze			
Argomento	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori
La carica elettrica e la legge di Coulomb	• Osservare e identificare fenomeni.	• Osservare che alcuni oggetti sfregati con tessuti possono attrarre altri oggetti leggeri. • Verificare la carica elettrica di un oggetto.	• Identificare il fenomeno dell'elettrizzazione. • Descrivere l'elettroscopio e definire la carica elettrica elementare. • Mettere a confronto la forza elettrica e la forza gravitazionale.

		• Comprendere l'uso della bilancia a torsione per determinare le caratteristiche della forza elettrica.	
	• 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.	• Creare piccoli esperimenti per analizzare i diversi metodi di elettrizzazione. • Individuare le potenzialità offerte dalla carica per induzione e dalla polarizzazione. • Capire che la carica elettrica si conserva. • Sperimentare l'azione reciproca di due corpi puntiformi carichi. • Analizzare il concetto di "forza a distanza". • Sperimentare che la forza elettrica dipende dal mezzo nel quale avvengono i fenomeni elettrici.	• Definire e descrivere l'elettrizzazione per strofinio, contatto e induzione. • Definire la polarizzazione. • Distinguere tra corpi conduttori e isolanti. • Capire se la carica che si deposita su oggetti elettrizzati per contatto ha lo stesso segno di quella dell'induttore. • Formulare e descrivere la legge di Coulomb. • Definire la costante dielettrica relativa e assoluta.
	• Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al suo percorso didattico.		• Utilizzare le relazioni matematiche appropriate alla risoluzione dei problemi proposti.

Il campo elettrico	• Osservare e identificare fenomeni.	• Osservare le caratteristiche di una zona dello spazio in presenza e in assenza di una carica elettrica. • Creare piccoli esperimenti per visualizzare il campo elettrico.	• Definire il concetto di campo elettrico. • Rappresentare le linee del campo elettrico prodotto da una, o più, cariche puntiformi.
	• Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e	• Verificare le caratteristiche vettoriali del campo elettrico. • Analizzare la relazione tra il campo elettrico in un punto dello spazio e la forza elettrica agente su una carica in quel punto.	• Calcolare il campo elettrico prodotto da una o più cariche puntiformi. • Definire il concetto di flusso elettrico e formulare il teorema di Gauss per l'elettrostatica. • Definire il <i>vettore superficie</i> di una superficie piana immersa nello spazio.

	dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	• Formalizzare il principio di sovrapposizione dei campi elettrici.	
	• Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al suo percorso didattico.		• Utilizzare le relazioni matematiche e grafiche opportune per la risoluzione dei problemi proposti.
24. Il potenziale elettrico e l'equilibrio elettrostatico	• Osservare e identificare fenomeni.	• Esaminare la configurazione assunta dalle cariche conferite a un corpo quando il sistema è all'equilibrio. • Esaminare il sistema costituito da due lastre metalliche parallele poste a piccola distanza. • Capire che la forza elettrostatica è conservativa.	• Definire la densità superficiale di carica e sapere come calcolarla. • Definire il condensatore e la capacità elettrostatica. • Definire l'energia potenziale elettrica.
	• 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.	• Passare dalla forza di Coulomb all'energia potenziale elettrica. • Analizzare il moto spontaneo delle cariche elettriche. • Ricavare il campo elettrico in un punto dall'andamento del potenziale elettrico. • Capire perché la circuitazione del campo elettrostatico è sempre uguale a zero. • Mettere a confronto l'energia potenziale in meccanica e in elettrostatica. • Capire cosa rappresentano le superfici	• Indicare l'espressione matematica dell'energia potenziale e discutere la scelta del livello zero. • Definire il potenziale elettrico. • Indicare quali grandezze dipendono, o non dipendono, dalla carica di prova ed evidenziarne la natura vettoriale o scalare. • Definire la circuitazione del campo elettrico. • Individuare correttamente i sistemi coinvolti nell'energia potenziale, meccanica ed elettrostatica. • Rappresentare graficamente le superfici equipotenziali e la loro relazione geometrica con le linee di campo. • Dimostrare che la carica netta in un conduttore in equilibrio elettrostatico si distribuisce sulla sua superficie. • Definire la capacità elettrostatica. • Enunciare il teorema di Coulomb. • Analizzare direzione e verso del vettore campo elettrico sulla superficie di un conduttore carico all'equilibrio.

		equipotenziali e a cosa sono equivalenti. • Sperimentare dove si dispone la carica in eccesso nei conduttori. • Analizzare il campo elettrico e il potenziale elettrico all'interno e sulla superficie di un conduttore carico in equilibrio. • Riconoscere condensatori posti in serie o in parallelo tra loro.	
	• Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al suo percorso didattico.		• Scegliere e utilizzare le relazioni matematiche appropriate per la risoluzione di ogni specifico problema.

Il potenziale elettrico e l'equilibrio elettrostatico	• Osservare e identificare fenomeni.	• Esaminare la configurazione assunta dalle cariche conferite a un corpo quando il sistema è all'equilibrio. • Esaminare il sistema costituito da due lastre metalliche parallele poste a piccola distanza. • Capire che la forza elettrostatica è conservativa.	• Definire la densità superficiale di carica e sapere come calcolarla. • Definire il condensatore e la capacità elettrostatica. • Definire l'energia potenziale elettrica.
	• 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.	• Passare dalla forza di Coulomb all'energia potenziale elettrica. • Analizzare il moto spontaneo delle cariche elettriche. • Ricavare il campo elettrico in un punto dall'andamento del potenziale elettrico. • Capire perché la circuitazione del campo elettrostatico è sempre uguale a zero.	• Indicare l'espressione matematica dell'energia potenziale e discutere la scelta del livello zero. • Definire il potenziale elettrico. • Indicare quali grandezze dipendono, o non dipendono, dalla carica di prova ed evidenziarne la natura vettoriale o scalare. • Definire la circuitazione del campo elettrico. • Individuare correttamente i sistemi coinvolti nell'energia potenziale, meccanica ed elettrostatica. • Rappresentare graficamente le superfici equipotenziali e la loro relazione geometrica con le linee di campo. • Dimostrare che la carica netta in un conduttore in equilibrio elettrostatico si distribuisce sulla sua superficie. • Definire la capacità elettrostatica.

		• Mettere a confronto l'energia potenziale in meccanica e in elettrostatica. • Capire cosa rappresentano le superfici equipotenziali e a cosa sono equivalenti. • Sperimentare dove si dispone la carica in eccesso nei conduttori. • Analizzare il campo elettrico e il potenziale elettrico all'interno e sulla superficie di un conduttore carico in equilibrio. • Riconoscere condensatori posti in serie o in parallelo tra loro.	• Enunciare il teorema di Coulomb. • Analizzare direzione e verso del vettore campo elettrico sulla superficie di un conduttore carico all'equilibrio.
	• Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al suo percorso didattico.		• Scegliere e utilizzare le relazioni matematiche appropriate per la risoluzione di ogni specifico problema.

I circuiti elettrici	• 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 validazione di modelli.	• Osservare cosa comporta l'applicazione di una differenza di potenziale ai capi di un conduttore. • Capire cosa occorre per mantenere ai capi di un conduttore una differenza di potenziale costante. • Analizzare la relazione esistente tra l'intensità di corrente che attraversa un conduttore e la differenza di potenziale ai suoi capi. • Analizzare un circuito e formulare le leggi di Kirchhoff. • Analizzare gli effetti del passaggio di	• Definire l'intensità di corrente elettrica. • Definire il generatore ideale di tensione continua. • Capire cosa rappresenta la forza elettromotrice di un generatore di tensione, ideale e/o reale. • Formulare le leggi di Ohm. • Definire la resistività elettrica. • Definire la potenza elettrica. • Discutere l'effetto Joule.
-----------------------------	--	---	---

		corrente in un resistore. • Esaminare sperimentalmente la variazione della resistività al variare della temperatura.	
	• Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al suo percorso.	• Esaminare un circuito elettrico e i collegamenti in serie e in parallelo. • Mettere in relazione la corrente che circola su un conduttore e le sue caratteristiche geometriche.	• Calcolare la resistenza equivalente di resistori collegati in serie e in parallelo. • Risolvere i circuiti determinando valore e verso delle correnti, nonché le differenze di potenziale ai capi dei resistori.
	• Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.		• Valutare l'importanza del ricorso ai circuiti elettrici nella maggior parte dei dispositivi utilizzati nella vita reale, sociale ed economica.

I meccanismi di conduzione elettrica	• Osservare e identificare fenomeni.	• Capire che il moto di agitazione termica degli elettroni nell'atomo non produce corrente elettrica. • Ricorrere a un apparato sperimentale per studiare la conduzione nei liquidi. • Osservare e discutere il fenomeno della dissociazione elettrolitica. • Analizzare le cause della ionizzazione di un gas. • Capire come e perché si forma una scintilla.	• Illustrare il moto degli elettroni di un filo conduttore collegato a un generatore. • Definire la velocità di deriva degli elettroni. • Discutere l'effetto fotoelettrico. • Definire le sostanze elettrolitiche. • Formulare le due leggi di Faraday per l'elettrolisi. • Discutere il fenomeno dell'emissione luminosa.
--	--	--	--

	• Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	• Capire se gli elettroni liberi possono uscire dai metalli. • Analizzare il comportamento di due metalli posti a contatto.	• Definire il potenziale di estrazione. • Analizzare e descrivere i superconduttori e le loro caratteristiche. • Enunciare l'effetto Volta. • Descrivere le celle a combustibile e le batterie al litio.
	• Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.	• Esporre e motivare le ragioni della raccolta differenziata. • Esaminare e discutere l'origine dei raggi catodici.	• Esporre il processo della galvanotecnica. • Valutare l'impiego di pile e accumulatori. • Descrivere gli strumenti che utilizzano tubi a raggi catodici.

I fenomeni magnetici	• Osservare e identificare fenomeni.	• Osservare che una calamita esercita una forza su una seconda calamita. • Osservare che l'ago di una bussola ruota in direzione Sud-Nord.	• Definire i poli magnetici. • Esporre il concetto di campo magnetico. • Descrivere il campo magnetico terrestre.
	• 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.	• Creare piccoli esperimenti di attrazione, o repulsione, magnetica. • Visualizzare il campo magnetico con limatura di ferro. • Ragionare sui legami tra fenomeni elettrici e magnetici. • Analizzare l'interazione tra due conduttori percorsi da corrente. • Capire come definire e misurare il valore del campo magnetico. • Studiare i campi magnetici generati da filo, da una spira e da un solenoide. • Capire come mai un filo percorso da corrente genera un	• Analizzare le forze di interazione tra poli magnetici. • Mettere a confronto campo elettrico e campo magnetico. • Analizzare il campo magnetico prodotto da un filo percorso da corrente. • Descrivere le esperienze di Faraday e di Oersted. • Formulare la legge di Ampère. • Rappresentare matematicamente la forza magnetica su un filo percorso da corrente. • Descrivere la forza di Lorentz. • Calcolare il raggio e il periodo del moto circolare di una carica che si muove perpendicolarmente a un campo magnetico uniforme.

		campo magnetico e risente dell'effetto di un campo magnetico esterno. Analizzare il moto di una carica all'interno di un campo magnetico e descrivere le applicazioni sperimentali che ne conseguono.	
	Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al percorso didattico.		Individuare le relazioni corrette e applicarle al fine di risolvere i problemi proposti.
	Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.		Valutare l'impatto del motore elettrico nelle diverse e molteplici situazioni della vita reale.

Il magnetismo nel vuoto e nella materia	Osservare e identificare fenomeni.	Analizzare le proprietà magnetiche dei materiali.	Distinguere le sostanze ferro-, para- e diamagnetiche.
	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.	- Formalizzare il concetto di flusso del campo magnetico. - Definire la circuitazione del campo magnetico. - Formalizzare il concetto di permeabilità magnetica relativa. - I materiali ferromagnetici possono essere smagnetizzati.	- Esporre e dimostrare il teorema di Gauss per il magnetismo. - Esporre il teorema di Ampère e indicarne le implicazioni (il campo magnetico non è conservativo). - Descrivere il funzionamento del motore elettrico e degli strumenti di misura di corrente e differenza di potenziale. - Analizzare il ciclo di isteresi magnetica. - Definire la magnetizzazione permanente. - Definire la temperatura di Curie.
	Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.	Le sostanze magnetiche possono conservare una magnetizzazione residua.	- Descrivere come la magnetizzazione residua può essere utilizzata nella realizzazione di memorie magnetiche digitali. - Discutere l'importanza e l'utilizzo di un elettromagnete.

L'induzione elettromagnetica	• Osservare e identificare fenomeni.	• Osservare che il movimento di una calamita all'interno di un circuito (in assenza di pile o batterie) determina un passaggio di corrente.	• Definire il fenomeno dell'induzione elettromagnetica.
	• 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	• Analizzare il meccanismo che porta alla generazione di una corrente indotta. • Capire qual è il verso della corrente indotta. • Analizzare i fenomeni dell'autoinduzione. • Analizzare il funzionamento di un alternatore e presentare i circuiti in corrente alternata. • Capire che i valori della tensione e della corrente alternata possono essere modificati con il ricorso a un trasformatore.	• Formulare e dimostrare la legge di Faraday-Neumann. • Formulare la legge di Lenz. • Definire le correnti di Foucault. • Definire il coefficiente di autoinduzione. • Individuare i valori efficaci di corrente alternata e tensione alternata. • Descrivere il funzionamento di un trasformatore e definire il <i>rapporto di trasformazione</i>.
	• Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al percorso didattico.		• Utilizzare le relazioni matematiche individuate per risolvere i problemi relativi a ogni singola situazione descritta.
	• Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.		• Discutere il motivo del ricorso ad alternatori nelle centrali elettriche e di trasformatori nella rete di distribuzione.

Le equazioni di Maxwell e le onde elettromagnetiche	• Osservare e identificare fenomeni.	• Osservare quali sono le sorgenti di un campo elettrico e di un campo magnetico.	• Esporre il concetto di <i>campo elettrico indotto</i>.
	• Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali,	• Analizzare e calcolare la circuitazione del campo elettrico indotto. • Formulare l'espressione matematica relativa al campo magnetico indotto.	• Chiedersi se il campo elettrico indotto è conservativo. • Identificare cosa rappresenta la corrente di spostamento. • Esporre e discutere le equazioni di Maxwell. • Definire le caratteristiche dell'onda elettromagnetica piana.

	analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	• Capire che le equazioni di Maxwell permettono di derivare tutte le proprietà dell'elettricità, del magnetismo e dell'induzione elettromagnetica. • Analizzare la propagazione di un'onda elettromagnetica. • Analizzare un'onda elettromagnetica piana e le direzioni relative del campo elettrico e di quello magnetico. • Capire che l'insieme delle frequenze delle onde elettromagnetiche definisce lo spettro elettromagnetico.	• Descrivere le diverse parti dello spettro elettromagnetico e le caratteristiche delle onde che le compongono.
	• Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.		• Descrivere l'utilizzo delle onde elettromagnetiche nel campo delle trasmissioni radio, televisive e nei telefoni cellulari.

Attività didattiche inclusive e di supporto

- Attività di collaborazione e cooperazione al fine di attivare gradualmente processi di accoglienza e di inclusione
- Attività di classe legate al riconoscimento e potenziamento delle emozioni, al fine di sviluppare buoni livelli di autostima e di autoefficacia
- Attività mirata all'individuazione di un metodo di studio efficace
- Attivare interventi didattici, di verifica, valutazione, autovalutazione e feedback personalizzati che valorizzino i punti di forza degli studenti BES
- Durante il quinto anno, attività di simulazione strutturata e condivisa in classe, dedicata alla preparazione per sostenere il colloquio dell'Esame conclusivo del secondo ciclo di istruzione.

Attività legata all'insegnamento trasversale dell'educazione civica

Nuclei tematici principali nell'insegnamento dell'educazione civica

Sviluppo sostenibile: educazione ambientale, conoscenza e tutela del patrimonio e del territorio.

Contenuti e attività legate all'insegnamento trasversale dell'educazione civica

Il docente si riserva di adattare i contenuti e le verifiche alla programmazione di classe.

Le programmazioni dei docenti saranno adeguate ai livelli di preparazione degli allievi per quel che riguarda gli approfondimenti e lo sviluppo dei calcoli.

Strumenti per l'attività didattica e per la valutazione

Metodologia didattica

- ✓ Lezione frontale
- ✓ Lezione partecipata
- ✓ Lezione segmentata
- ✓ Flipped classroom
- ✓ Didattica laboratoriale
- ✓ Discussione guidata.
- ✓ Compiti di realtà
- ✓ Percorsi autonomi di apprendimento
- ✓ Problem solving
- ✓ Cooperative learning
- ✓ Peer tutoring

Strumenti per fare lezione

- ✓ Libro di testo, ebook e tutti i materiali collegati
- ✓ Aula multimediale
- ✓ LIM
- ✓ Schemi e mappe concettuali
- ✓ Software di geometria dinamica
- ✓ Appunti delle lezioni
- ✓ Dispense fornite dal docente

Verifiche e valutazione

Strumenti per la verifica formativa

- ✓ Prova di ingresso di Matematica per il primo anno
- ✓ Controllo degli esercizi svolti a casa
- ✓ Svolgimento di esercizi alla LIM
- ✓ Prove di autovalutazione
- ✓ Partecipazione e coinvolgimento durante le lezioni e le attività di gruppo

Strumenti per la verifica sommativa

- ✓ Interrogazioni orali
- ✓ Prove di verifica scritte
- ✓ Elaborati individuali e/o di gruppo a conclusione di un'attività laboratoriale
- ✓ Progressi rilevati rispetto alla situazione iniziale

Strumenti per la valutazione

- ✓ Griglie di valutazione

Attività di recupero e potenziamento

- ✓ Pausa didattica o partecipazione ai corsi di recupero attivati dalla Scuola, con ripresa dei contenuti non assimilati alternata all'esecuzione di esercizi guidati. Al termine dei corsi di recupero, sono previste una verifica scritta ed una verifica orale.
- ✓ Uso dello sportello didattico
- ✓ Svolgimento individuale di esercizi che richiedono una particolare capacità di rielaborazione personale
- ✓ Attività di ricerca anche con l'utilizzo di internet
- ✓ Partecipazione a gare di matematica (Campionato dei giochi logici linguistici matematici, ente promotore Gioiamathesis)
- ✓ Partecipazione a gare di Fisica (Campionati di Fisica, ente promotore AIF)

Stante il **DPR del 22 giugno 2009 n. 122 (Regolamento recante coordinamento delle norme vigenti per la valutazione degli alunni)**, si tenga presente, in particolare, che

- in base al **comma 2 dell'Art. 1**

La valutazione è espressione dell'autonomia professionale propria della funzione docente, nella sua dimensione sia individuale che collegiale, nonché dell'autonomia didattica delle istituzioni scolastiche.

Ogni alunno ha diritto ad una valutazione trasparente e tempestiva, secondo quanto previsto dall'articolo 2, comma 4, terzo periodo, del DPR 24 giugno 1998, n. 249, e successive modificazioni.

- in virtù del **comma 3 dell'Art. 1**

La valutazione ha per oggetto il processo di apprendimento, il comportamento e il rendimento scolastico complessivo degli alunni.

- Per il **comma 5 dell'Art. 1**

Il collegio dei docenti definisce modalità e criteri per assicurare omogeneità, equità e trasparenza della valutazione, nel rispetto del principio della libertà di insegnamento. Detti criteri e modalità fanno parte integrante del piano dell'offerta formativa.

Seguono le griglie di valutazione.

Griglia di Valutazione Orale (MATEMATICA - FISICA) a.s. 2025/2026

DESCRITTORI	<u>Conoscenze</u>	<u>Esposizione</u>	<u>Abilità</u>	<u>Competenze</u>
V O T I	Specifiche della disciplina: principi, teorie, concetti, termini, regole, procedure, metodi e tecniche	Orale e scritta in linguaggio specifico e simbolico	Applicazione corretta di concetti, regole e metodi in modo diretto e inverso nei casi elementari proposti.	Coniugazione logica corretta e autonoma degli apprendimenti teorici e pratici nei casi di maggior complessità
I M	Si rifiuta di conferire			
1	Assenti	Assente	Non rilevabile	Non rilevabili
2	Sporadiche	Non valutabile	Sporadica e incoerente	Non rilevabili
3	Scarse e non corrette	Confusa e imprecisa	Scarse e per lo più non corrette	Non rilevabili
4	Incomplete e per lo più non corrette	Imprecisa in molti casi	Incerte con risultati non corretti	Inadeguate alle richieste
5	Corrette solo se l'allievo viene guidato	Imprecisa in molti casi	Incomplete con risultati non sempre corretti.	Adeguate solo se l'allievo viene guidato
6	Corrette e complete solo le conoscenze minime fondamentali	Precisa solo nei casi fondamentali	Corrette nei casi elementari fondamentali	Adeguate nei casi poco complessi
7	Corrette e complete	Precisa	Corrette nei casi elementari	Adeguate nei casi poco complessi
8	Corrette, complete e approfondite in alcuni casi	Precisa	Sicure e corrette anche nei casi di nuova applicazione.	Adeguate ed autonome in alcuni casi complessi
9	Corrette, complete e approfondite in molti casi	Precisa ed efficace in ogni caso	Sicure e corrette anche nei casi di nuova applicazione.	Adeguate ed autonome in molti casi complessi
10	Corrette, complete e autonomamente approfondite in ogni caso	Precisa ed efficace in ogni caso	Sicure e corrette anche nei casi di nuova applicazione.	Adeguate ed autonome in ogni caso

GRIGLIA DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLA PROVA SCRITTA DI MATEMATICA

a.s. 2025/2026

PRIMO BIENNIO

Studente:.....

Classe:.....

Data:.....

PARAMETRI PER LA VALUTAZIONE	DESCRIPTORI	PUNTEGGIO ATTRIBUIBILE IN DECIMI	PUNTEGGIO ASSEGNATO
Conoscenze	Conoscenze di principi, teorie, concetti, termini, regole, procedure, metodi e tecniche.	0-3	
Capacità logiche ed argomentative	Comprensione delle richieste. Organizzazione e utilizzo delle conoscenze e delle abilità per analizzare, scomporre, elaborare e collegare i contenuti. Esposizione chiara e formalmente corretta dei contenuti. Capacità di concludere e saper interpretare i risultati ottenuti.	0-2	
Correttezza e chiarezza degli svolgimenti	Efficacia della strategia risolutiva. Correttezza nei calcoli, nell'applicazione di tecniche e procedure. Correttezza e precisione nell'esecuzione delle rappresentazioni geometriche e dei grafici.	0-3	
Completezza	Problemi risolti in tutte le loro parti. Risposte complete ai quesiti affrontati.	0-2	
VOTO FINALE			

GRIGLIA DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLA PROVA SCRITTA DI MATEMATICA

a.s. 2025/2026

SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO

Studente:.....

Classe:.....

Data:.....

PARAMETRI PER LA VALUTAZIONE	DESCRIPTORI	PUNTEGGIO ATTRIBUIBILE IN DECIMI	PUNTEGGIO ASSEGNATO
Conoscenze	Conoscenze di principi, teorie, concetti, termini, regole, procedure, metodi e tecniche.	0-3	
Capacità logiche ed argomentative	Capacità di formulare ipotesi di soluzione e di ricerca del procedimento risolutivo. Organizzazione e utilizzo delle conoscenze e delle abilità per analizzare, scomporre, elaborare e collegare i contenuti. Uso del linguaggio matematico, comunicazione e commento della soluzione puntuali e logicamente rigorosi. Scelta di procedure ottimali.	0-2	
Correttezza e chiarezza degli svolgimenti	Efficacia della strategia risolutiva. Correttezza nei calcoli, nell'applicazione di tecniche e procedure. Correttezza e precisione nell'esecuzione delle rappresentazioni geometriche e dei grafici.	0-3	
Completezza	Problemi risolti in tutte le loro parti. Risposte complete ai quesiti affrontati.	0-2	
VOTO FINALE			

GRIGLIA DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLA PROVA SCRITTA DI FISICA

a.s. 2025/2026

SECONDO BIENNIO

Studente:.....

Classe:.....

Data:.....

PARAMETRI PER LA VALUTAZIONE	DESCRIPTORI	PUNTEGGIO ATTRIBUIBILE IN DECIMI	PUNTEGGIO ASSEGNATO
Conoscenze	Conoscenze delle definizioni e della terminologia, delle formule e regole, dei teoremi e delle metodologie.	0-3	
Capacità logiche ed argomentative	Capacità di analizzare un fenomeno fisico, presentato sotto forma di esercizio, individuando gli opportuni strumenti e applicandoli correttamente. Saper descrivere i fenomeni studiati con un linguaggio adeguato. Comprendere le unità di misura e saper effettuare l'analisi dimensionale delle formule.	0-2	
Comprensione	Saper decodificare il linguaggio specifico. Saper interpretare e motivare le relazioni, anche rappresentate da grafici, tra grandezze fisiche.	0-3	
Completezza	Problemi risolti in tutte le loro parti. Risposte complete ai quesiti affrontati.	0-2	
VOTO FINALE			

GRIGLIA DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLA PROVA SCRITTA DI FISICA

a.s. 2025/2026

QUINTO ANNO

Studente:.....

Classe:.....

Data:.....

PARAMETRI PER LA VALUTAZIONE	DESCRIPTORI	PUNTEGGIO ATTRIBUIBILE IN DECIMI	PUNTEGGIO ASSEGNATO
Conoscenze	Conoscenze delle definizioni e della terminologia, delle formule e regole, dei teoremi e delle metodologie.	0-3	
Capacità logiche ed argomentative	Capacità di risolvere semplici problemi, usando gli strumenti matematici e applicandoli correttamente. Saper descrivere i fenomeni studiati con un linguaggio adeguato.	0-2	
Comprensione	Saper decodificare il linguaggio specifico. Saper interpretare e motivare le relazioni, anche rappresentate da grafici, tra grandezze fisiche.	0-3	
Completezza	Problemi risolti in tutte le loro parti. Risposte complete ai quesiti affrontati.	0-2	
VOTO FINALE			

LICEO SCIENTIFICO

MATEMATICA - FISICA

ESIGENZE PRATICHE NELL'AMBITO DEL CURRICOLO

La progressione temporale degli apprendimenti funzionale all'acquisizione delle competenze, come deliberato dal Collegio dei docenti n°1 del 2025, è stata divisa in un trimestre e in un pentamestre.

Per quanto riguarda la didattica a distanza (DAD) e la didattica digitale integrata (DDI), l'insegnamento si avvarrà di lezioni in modalità e-learning tramite la piattaforma digitale Google Meet, discussioni, lavori di gruppo, approfondimenti, software didattico (Google Classroom, Google Meet, Cabri, Geogebra, Derive), esercitazioni guidate..

Le verifiche potranno essere scritte e orali. Le verifiche di Matematica saranno almeno 3 (tre) di cui 2 (due) scritte per il trimestre ed almeno 4 (quattro) di cui 3 (tre) scritte per il pentamestre. Le verifiche di Fisica saranno: per il primo biennio, almeno 2 (due) di cui 1 (una) scritta per il trimestre ed almeno 3 (tre) di cui 2 (due) scritte per il pentamestre; per il secondo biennio e quinto anno, almeno 3 (tre) di cui 1 (una) scritta per il trimestre ed almeno 4 (quattro) di cui 2 (due) scritte per il pentamestre.

MATEMATICA

LINEE GENERALI

Al termine del percorso del liceo scientifico lo studente conoscerà i concetti e i metodi elementari della matematica, sia interni alla disciplina in sé considerata, sia rilevanti per la descrizione e la revisione di fenomeni, in particolare del mondo fisico. Egli saprà inquadrare le varie teorie matematiche studiate nel contesto storico entro cui si sono sviluppate e ne comprenderà il significato concettuale. Lo studente avrà acquisito una visione storico critica dei rapporti tra le tematiche principali del pensiero matematico e il contesto filosofico, scientifico e tecnologico. In particolare, avrà acquisito il senso e la portata dei tre principali momenti che caratterizzano la formazione del pensiero matematico: la matematica nella civiltà greca, il calcolo infinitesimale che nasce con la rivoluzione scientifica del Seicento e che porta alla matematizzazione del mondo fisico, la svolta che prende le mosse dal razionalismo illuministico e che conduce alla formazione della matematica moderna e a un nuovo processo di matematizzazione che investe nuovi campi (tecnologia, scienze sociali, economiche, biologiche) e che ha cambiato il volto della conoscenza scientifica.

MATEMATICA	
NUCLEI FONDANTI	
PRIMO BIENNIO	 Calcolo algebrico  Insiemi numerici  Geometria euclidea nel piano  Relazioni e funzioni  Elementi di informatica
SECONDO BIENNIO	 Aritmetica e algebra: •approfondimenti sui numeri reali •calcolo approssimato  Geometria: •coniche •lunghezza della circonferenza, area del cerchio •luoghi geometrici •geometria analitica nello spazio  Relazioni e funzioni: •numero delle soluzioni delle equazioni polinomiali •approfondimenti sulle funzioni elementari dell'analisi, funzioni esponenziali, logaritmiche e goniometriche •funzioni composte e inverse •studio della velocità di variazione di un processo  Dati e previsioni: •calcolo combinatorio

QUINTO ANNO	 Relazioni e funzioni: • Limiti di funzione • Calcolo differenziale e sue applicazioni • Calcolo integrale
--------------------	---

RAPPORTI CON ALTRE MATERIE DEL CURRICOLO	
PRIMO BIENNIO	Il metodo logico-deduttivo viene applicato in vari ambiti disciplinari, in particolare si rileva l'applicazione nelle scienze dei seguenti nuclei concettuali: calcolo algebrico, relazioni e funzioni, dati e previsioni. L'evoluzione storica del concetto di numero offre occasioni per collegamenti e confronti concettuali con altre discipline, come la storia.
SECONDO BIENNIO	Il metodo logico-deduttivo viene applicato in vari ambiti disciplinari, in particolare si rileva l'applicazione nelle scienze e in fisica dei seguenti nuclei concettuali: calcolo algebrico, funzioni trascendenti, coniche, dati e previsioni.
QUINTO ANNO	L'obiettivo principale è comprendere il ruolo del calcolo infinitesimale, in quanto strumento concettuale fondamentale nella descrizione e nella modellizzazione di fenomeni fisici o di altra natura. In particolare, si approfondisce l'idea generale di ottimizzazione e le sue applicazioni in numerosi ambiti.

RAPPORTI CON I CAMPI PRATICI DELL'ESISTENZA	
PRIMO BIENNIO SECONDO BIENNIO QUINTO ANNO	L'insegnamento della matematica fornisce agli studenti strumenti culturali e metodologici per una comprensione approfondita della realtà e offre numerose occasioni per acquisire familiarità con gli strumenti informatici oggi disponibili, che offrono contesti idonei per rappresentare e manipolare oggetti matematici. Le strutture portanti dei procedimenti organizzativi e dimostrativi della matematica, gli strumenti di calcolo e di rappresentazione, anche attraverso la padronanza del linguaggio logico-formale, consentono di individuare, modellizzare e risolvere problemi di varia natura, analizzare e interpretare dati da cui dedurre opportune previsioni.
CONTRIBUTI ALLA FORMAZIONE	
PRIMO BIENNIO SECONDO BIENNIO QUINTO ANNO	• 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. • Acquisire le abilità necessarie per applicare i principi e i processi matematici di base nel contesto quotidiano e per seguire e vagliare la coerenza logica delle argomentazioni proprie e altrui in molteplici contesti di indagine conoscitiva e di decisione. • Favorire l'acquisizione di un metodo di studio sistematico. • Sviluppare le capacità di analisi, sintesi, osservazione e deduzione. • Acquisire una visione storico critica dei rapporti fra le tematiche principali del contesto matematico e il contesto filosofico, scientifico e tecnologico.

FISICA

LINEE GENERALI

Al termine del percorso liceale lo studente avrà appreso i concetti fondamentali della fisica, le leggi e le teorie che li esplicitano, acquisendo consapevolezza del valore conoscitivo della disciplina e del nesso tra lo sviluppo della conoscenza fisica e del contesto storico e filosofico in cui essa si è sviluppata. In particolare, lo studente avrà acquisito le seguenti competenze: osservare e identificare fenomeni; formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi; formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione; fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e 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.

FISICA	
NUCLEI FONDANTI	
PRIMO BIENNIO	• Acquisizione del linguaggio della fisica per modellizzare situazioni reali. • Esperimenti di laboratorio per acquisire il metodo sperimentale con relazioni di laboratorio. • Ottica geometrica. • Equilibrio dei corpi e dei fluidi. • Cinematica e dinamica con una prima esposizione delle leggi di Newton. • Prima trattazione della conservazione dell'energia meccanica.
SECONDO BIENNIO	• Acquisizione del linguaggio della fisica per modellizzare situazioni reali. • Equilibrio dei corpi e dei fluidi. • Cinematica e dinamica. • Conservazione dell'energia meccanica e della quantità di moto. • Gravitazione. • Fenomeni termici, leggi dei gas e loro trasformazioni, principi della termodinamica. • Ottica geometrica, onde e ottica ondulatoria. • Fenomeni elettrici e corrente continua.
QUINTO ANNO	• Campo magnetico. • Elettromagnetismo. • Teoria della relatività.

RAPPORTI CON ALTRE MATERIE DEL CURRICOLO	
PRIMO E SECONDO BIENNIO	I metodi logico- deduttivo e induttivo- sperimentale vengono applicati in vari ambiti disciplinari, in particolare nelle scienze naturali, storia e filosofia.
QUINTO ANNO	
RAPPORTI CON I CAMPI PRATICI DELL'ESISTENZA	
PRIMO BIENNIO SECONDO BIENNIO QUINTO ANNO	L'insegnamento della fisica fornisce allo studente strumenti culturali e metodologici per una comprensione approfondita della realtà e potenzia la capacità di comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.

CONTRIBUTI ALLA FORMAZIONE	
PRIMO BIENNIO SECONDO BIENNIO QUINTO ANNO	• Potenziare la capacità dello studente di operare scelte consapevoli ed autonome in molteplici contesti della vita reale. • Favorire l'acquisizione di un metodo di studio sistematico. • Osservare e identificare fenomeni, formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie, leggi. • Formalizzare problemi di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la loro risoluzione.

Pianificazione di conoscenze, competenze e abilità

PRIMO BIENNIO

Obiettivi di apprendimento

Competenze chiave per l'apprendimento permanente [tratto dal nuovo modello di certificazione delle competenze alla fine dell'obbligo di cui al D.M. 30/01/2024 n. 14]

Competenze chiave per l'apprendimento permanente

C1. Competenza alfabetica funzionale

- Padroneggiare la lingua di scolarizzazione in forma sia orale sia scritta in tutti i suoi aspetti (comprensione, interpretazione, produzione) utilizzando materiali di vario genere all'interno delle diverse discipline, dei diversi contesti e scopi comunicativi.
- Comunicare e relazionarsi con gli altri in modo efficace e opportuno.

C2. Competenza multilinguistica

- Utilizzare le diverse lingue** in forma orale e scritta (comprensione orale e scritta, produzione scritta e produzione/interazione orale) in modo appropriato ed efficace per diversi scopi comunicativi in diversi contesti sociali e culturali in base ai propri bisogni o desideri.
- Comunicare in maniera appropriata, efficace e rispettosa con interlocutori che hanno riferimenti culturali diversi dai propri.

**specificare il livello per ciascuna lingua del curriculum, tenendo a riferimento anche i livelli di competenza attesi previsti nelle Indicazioni nazionali e nelle Linee Guida vigenti

C3. Competenza matematica e competenze in scienze, tecnologia e ingegneria

- D5.** Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.
- D6.** Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.
- D7.** Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi.
- D8.** Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.
- Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità, utilizzando le metodologie proprie dell'indagine scientifica.
- Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza, anche in relazione agli impatti ambientali e sociali di tali trasformazioni.
- Individuare potenzialità e limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate anche a tutela della sostenibilità ambientale, sociale ed economica, con attenzione alle questioni etiche e della sicurezza, in particolare per quanto concerne il processo scientifico e tecnologico in relazione all'individuo, alla famiglia, alla comunità e alle questioni di dimensione globale.

C4. Competenza digitale

- Utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinari, analizzando, confrontando e valutando criticamente la credibilità e l'affidabilità delle fonti di dati, informazioni e contenuti digitali.
- Osservare le norme comportamentali nell'ambito dell'utilizzo delle tecnologie digitali.
- Proteggere la propria reputazione, gestire e tutelare i dati e le informazioni personali che si producono e si condividono attraverso diversi strumenti digitali, ambienti e servizi, rispettare i dati e le identità altrui.
- Osservare le principali regole a tutela della riservatezza applicate dai servizi digitali relativamente all'uso dei dati personali.

- Evitare, usando tecnologie digitali, rischi per la salute e minacce al proprio benessere fisico e psicologico.

C5. Competenze personale, sociale e capacità di imparare a imparare

- Osservare comportamenti e atteggiamenti rispettosi verso il proprio benessere personale, sociale e fisico e quello degli altri, della comunità e del pianeta.
- Collaborare e partecipare, interagendo in gruppo, comprendendo i diversi punti di vista, valorizzando le proprie e le altrui risorse, gestendo la conflittualità, contribuendo all'apprendimento comune ed alla realizzazione delle attività collettive, nel rispetto dei diritti degli altri e delle diversità, superando i pregiudizi; osservare atteggiamenti e comportamenti improntati a integrità ed empatia.
- Imparare ad imparare, organizzando 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. Sviluppare fiducia nei propri mezzi, valutare i propri punti critici, potenzialità e risorse; mantenere motivazione e interesse ad imparare sempre.
- Individuare collegamenti e relazioni, identificando, elaborando e rappresentando argomentazioni coerenti, relazioni tra fenomeni, eventi e concetti, anche appartenenti a diversi ambiti disciplinari e lontani nello spazio e nel tempo, cogliendone la natura sistemica e complessa, ricercando analogie e differenze, coerenze ed incoerenze; stabilendo cause ed effetti in relazione a scenari/futuri possibili, riconoscendone la loro natura probabilistica.
- Ricercare ed interpretare criticamente l'informazione proveniente dai diversi ambiti ed attraverso diversi strumenti comunicativi, valutandone l'attendibilità e l'utilità, distinguendo fatti e opinioni.

C6. Competenza in materia di cittadinanza

- Agire in modo autonomo e responsabile inserendosi in modo attivo e consapevole nella vita sociale, facendo valere i propri diritti e bisogni e riconoscendo al contempo quelli altrui, le opportunità comuni, i limiti, le regole, le responsabilità.
- Collocare l'esperienza personale in un sistema di regole fondato sul reciproco riconoscimento dei diritti garantiti dalla Costituzione, a tutela della persona, della collettività e dell'ambiente e delle future generazioni.
- Osservare comportamenti e atteggiamenti rispettosi dell'ambiente, dei beni comuni, della sostenibilità ambientale, economica, sociale, coerentemente con l'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile.

C7. Consapevolezza imprenditoriale

- Elaborare e realizzare progetti riguardanti le proprie attività di studio e di lavoro, utilizzando le proprie conoscenze 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.
- Individuare, affrontare e risolvere problemi costruendo e verificando ipotesi, reperendo le fonti e le risorse adeguate, raccogliendo e valutando i dati, proponendo soluzioni e utilizzando, secondo il tipo di problema, contenuti e metodi delle diverse discipline; pianificare e progettare; scegliere tra opzioni diverse, sempre agendo con integrità, nel rispetto del bene comune e trasformando le idee e le opportunità in valore per gli altri.
- Collaborare con altri, valorizzando le loro risorse, le idee, i contributi al lavoro.
- Riconoscere le caratteristiche essenziali del sistema socioeconomico per orientarsi nel tessuto produttivo del territorio.

C8. Competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali

- Comunicare e rappresentare creativamente eventi, fenomeni, principi, concetti, norme, procedure, atteggiamenti, stati d'animo, emozioni, ecc. utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, corporeo, artistico, ecc.) e diverse conoscenze disciplinari, mediante supporti cartacei, informatici, multimediali, ecc.
- Utilizzare gli strumenti fondamentali per una fruizione consapevole del patrimonio culturale, artistico, letterario, paesaggistico.

- Comprendere il cambiamento e la diversità dei tempi storici in una dimensione diacronica attraverso il confronto fra epoche e culture, in una dimensione sincronica attraverso il confronto fra aree geografiche e culturali.

Livelli e indicatori per le competenze chiave

A - Avanzato Lo/a studente/ssa svolge compiti e risolve problemi complessi, mostrando padronanza nell'uso delle conoscenze e delle abilità; propone e sostiene le proprie opinioni e assume in modo responsabile decisioni consapevoli.

B - Intermedio Lo/a studente/ssa svolge compiti e risolve problemi in situazioni nuove, compie scelte consapevoli, mostrando di saper utilizzare le conoscenze e le abilità acquisite.

C - Base Lo/a studente/ssa svolge compiti semplici anche in situazioni nuove, mostrando di possedere conoscenze e abilità fondamentali e di saper applicare basilari regole e procedure apprese.

D - Iniziale Lo/a studente/ssa, se opportunamente guidato/a, svolge compiti semplici in situazioni note.

Lo/a studente/ssa ha inoltre mostrato significative competenze nello svolgimento di attività scolastiche e/o extrascolastiche, relativamente a: _____

MATEMATICA

Obiettivi specifici di apprendimento

Competenze disciplinari [tratto dalle Indicazioni nazionali e dal nuovo modello di certificazione delle competenze alla fine dell'obbligo di cui al D.M. 30/01/2024 n. 14]

D5. Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.

D6. Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.

D7. Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi.

D8. Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.

Primo anno

Conoscenze

- Numeri naturali e interi: rappresentazione, confronto e ordinamento; operazioni, potenze e loro proprietà; multipli, divisori, MCD e mcm.
- Numeri razionali e reali: rappresentazione, confronto e ordinamento; operazioni; numeri decimali; proporzioni e percentuali.
- Insiemi e logica: definizioni di insieme e sottoinsieme e loro operazioni.
- Relazioni e funzioni: definizione di relazione, sue rappresentazioni e proprietà; definizione di funzione e suo grafico, dominio e zeri di una funzione, funzione composta e funzione inversa, funzioni di proporzionalità diretta e inversa, funzioni lineari.

- Regole del calcolo letterale: operazioni con monomi e polinomi, prodotti notevoli, divisione fra polinomi, scomposizioni di polinomi, MCD e mcm di monomi e polinomi.
- Frazioni algebriche: definizioni e operazioni.
- Equazioni: principi di equivalenza, classificazione delle equazioni, risoluzione di equazioni lineari intere e fratte.
- Enti geometrici fondamentali; significato dei termini assioma, teorema, definizione.
- Il piano euclideo: classificazione dei triangoli, segmenti particolari e criteri di congruenza dei triangoli; relazioni tra rette; parallelogrammi, trapezi e loro proprietà.

Obiettivi minimi

- Conoscere e sapere applicare le regole del calcolo numerico.
- Conoscere e sapere applicare le regole del calcolo letterale con i monomi e i polinomi.
- Saper effettuare le principali scomposizioni di polinomi.
- Saper risolvere semplici equazioni e disequazioni numeriche di primo grado intere.
- Saper individuare le caratteristiche delle principali funzioni numeriche.
- Saper formalizzare e risolvere semplici problemi con numeri, polinomi, equazioni, disequazioni lineari.
- Saper riconoscere gli enti geometrici fondamentali e saper risolvere semplici problemi con le misure.
- Saper applicare i criteri di congruenza dei triangoli, i criteri di parallelismo tra rette e saper riconoscere se un quadrilatero è un parallelogramma (eventualmente particolare) o un trapezio.

Programmazione

Argomento	Competenze chiave per l'apprendimento permanente	Abilità
I numeri naturali	D1, D3	▪ Rappresentare e confrontare numeri naturali ▪ Calcolare il valore di un'espressione numerica ▪ Passare dalle parole ai simboli e viceversa ▪ Applicare le proprietà delle operazioni e delle potenze ▪ Sostituire alle lettere i numeri e risolvere espressioni letterali ▪ Scomporre un numero naturale in fattori primi ▪ Calcolare MCD e mcm di numeri naturali
I numeri interi	D1, D3	▪ Rappresentare e confrontare numeri interi ▪ Calcolare il valore di un'espressione numerica ▪ Passare dalle parole ai simboli e viceversa ▪ Applicare le proprietà delle operazioni e delle potenze ▪ Passare dalle parole ai simboli ▪ Sostituire alle lettere i numeri e risolvere espressioni letterali
I numeri razionali	D1, D3, D4	▪ Rappresentare e confrontare numeri razionali ▪ Semplificare espressioni con le frazioni ▪ Semplificare espressioni con potenze con esponente negativo ▪ Trasformare frazioni in numeri decimali e numeri decimali in frazioni ▪ Riconoscere numeri razionali e irrazionali ▪ Risolvere problemi con percentuali e proporzioni ▪ Stabilire l'ordine di grandezza di un numero ▪ Risolvere problemi utilizzando la notazione scientifica ▪ Eseguire arrotondamenti e approssimazioni

Gli insiemi	D1, D3, D4	▪ Rappresentare un insieme e riconoscere i sottoinsiemi di un insieme ▪ Eseguire operazioni tra insiemi ▪ Determinare la partizione di un insieme ▪ Risolvere problemi utilizzando operazioni tra insiemi
Le relazioni	D3, D4	▪ Rappresentare una relazione tra due insiemi, individuandone dominio e insieme immagine ▪ Verificare le proprietà di una relazione definita in un insieme ▪ Riconoscere una relazione di equivalenza e determinare l'insieme quoziente ▪ Riconoscere una relazione d'ordine
I monomi	D1, D3	▪ Riconoscere un monomio e stabilirne il grado ▪ Sommare algebricamente monomi ▪ Calcolare prodotti, potenze e quozienti di monomi ▪ Semplificare espressioni con operazioni e potenze di monomi ▪ Calcolare MCD e mcm fra monomi ▪ Risolvere problemi con i monomi
I polinomi	D1, D3	▪ Riconoscere un polinomio e stabilirne il grado ▪ Eseguire addizione, sottrazione e moltiplicazione di polinomi ▪ Applicare i prodotti notevoli ▪ Riconoscere una funzione polinomiale ▪ Calcolare i valori di una funzione polinomiale in una variabile ▪ Risolvere problemi con i polinomi
Le equazioni lineari	D1, D3	▪ Stabilire se un'uguaglianza è un'identità ▪ Stabilire se un valore è soluzione di un'equazione ▪ Applicare i principi di equivalenza delle equazioni ▪ Risolvere equazioni numeriche intere ▪ Utilizzare le equazioni per risolvere problemi
Le funzioni	D3, D4	▪ Riconoscere una funzione e determinarne dominio e insieme immagine ▪ Rappresentare una funzione e stabilire se è iniettiva, suriettiva o biiettiva ▪ Ricercare il dominio naturale di una funzione numerica ▪ Determinare l'espressione di funzioni composte e funzioni inverse ▪ Riconoscere una funzione di proporzionalità diretta, inversa e quadratica e una funzione lineare e disegnarne il grafico ▪ Riconoscere una funzione definita a tratti e disegnarne il grafico ▪ Riconoscere le funzioni goniometriche, disegnarne il grafico e utilizzarle per risolvere problemi sui triangoli rettangoli ▪ Risolvere problemi utilizzando diversi tipi di funzioni numeriche
La divisione tra polinomi e la scomposizione in fattori	D1, D3	▪ Eseguire la divisione di un polinomio per un monomio ▪ Eseguire la divisione tra due polinomi ▪ Applicare la regola di Ruffini ▪ Raccogliere a fattore comune ▪ Scomporre in fattori trinomi speciali di secondo grado ▪ Scomporre in fattori polinomi utilizzando i prodotti notevoli ▪ Scomporre in fattori polinomi con il metodo di Ruffini ▪ Risolvere problemi usando la scomposizione dei polinomi ▪ Calcolare MCD e mcm fra polinomi
Le frazioni algebriche e le	D1, D3	▪ Determinare le condizioni di esistenza di una frazione algebrica ▪ Semplificare frazioni algebriche ▪ Eseguire operazioni e potenze con le frazioni algebriche ▪ Semplificare espressioni con le frazioni algebriche

equazioni fratte e letterali		▪ Risolvere problemi con le frazioni algebriche ▪ Risolvere equazioni numeriche fratte ▪ Risolvere equazioni letterali intere e fratte
Le disequazioni lineari	D1, D3	▪ Applicare le proprietà delle disuguaglianze ▪ Applicare i principi di equivalenza delle disequazioni ▪ Risolvere disequazioni lineari numeriche e rappresentarne le soluzioni ▪ Utilizzare le disequazioni per risolvere problemi ▪ Risolvere sistemi di disequazioni lineari ▪ Studiare il segno di un prodotto ▪ Risolvere disequazioni numeriche fratte ▪ Risolvere sistemi di disequazioni numeriche fratte
Gli enti geometrici fondamentali	D2, D3	▪ Identificare le parti del piano e le figure geometriche principali ▪ Riconoscere figure congruenti ▪ Eseguire operazioni tra segmenti e angoli ▪ Eseguire costruzioni ▪ Dimostrare teoremi su segmenti e angoli ▪ Risolvere problemi con lunghezze e ampiezze
I triangoli	D2, D3	▪ Riconoscere gli elementi di un triangolo e le relazioni tra di essi ▪ Applicare i criteri di congruenza dei triangoli ▪ Utilizzare le proprietà dei triangoli isosceli ed equilateri ▪ Utilizzare le disuguaglianze nei triangoli ▪ Dimostrare teoremi sui triangoli

Le rette, i parallelogrammi e i trapezi	D2, D3	▪ Eseguire dimostrazioni e costruzioni su rette perpendicolari, proiezioni ortogonali e asse di un segmento ▪ Applicare il criterio di parallelismo e il suo inverso ▪ Applicare le proprietà degli angoli di un poligono ▪ Applicare i criteri di congruenza dei triangoli rettangoli ▪ Eseguire dimostrazioni e costruzioni riguardanti i parallelogrammi ▪ Applicare le proprietà dei parallelogrammi ▪ Applicare le proprietà di quadrilateri particolari: rettangolo, rombo, quadrato ▪ Applicare le proprietà dei trapezi, e del trapezio isoscele in particolare
---	--------	--

Secondo anno

Conoscenze
▪ Sistemi di equazioni lineari: definizione e grado, metodi di risoluzione (sostituzione, confronto, riduzione, Cramer), cenni su matrici e determinanti, sistemi di tre equazioni in tre incognite, sistemi fratti e letterali ▪ Numeri reali e radicali: insieme dei numeri reali, radici quadrate, cubiche e n-esime, proprietà invariante, semplificazione e confronto, operazioni, trasporto di un fattore dentro e fuori dal segno di radice, razionalizzazione, equazioni, disequazioni e sistemi con i radicali, potenze con esponente razionale ▪ Piano cartesiano e retta: caratteristiche del piano cartesiano, distanza tra due punti e punto medio di un segmento, equazioni delle rette e loro rappresentazione, rette parallele e perpendicolari, fasci di rette, distanza di un punto da una retta, parti del piano e della retta, problemi di scelta ▪ Equazioni di secondo grado: metodo e formula risolutiva, problemi con equazioni di secondo grado, equazioni numeriche fratte, equazioni letterali, relazioni tra soluzioni e coefficienti, scomposizione dei trinomi di secondo grado, equazioni parametriche ▪ Parabole, equazioni, sistemi: caratteristiche della parabola, sistemi di secondo grado, equazioni e sistemi di grado superiore al secondo ▪ Disequazioni di secondo grado: definizioni e principi di equivalenza, risoluzione di equazioni intere di secondo grado e di grado superiore al secondo, disequazioni fratte e sistemi di disequazioni ▪ Applicazioni delle disequazioni: equazioni e disequazioni irrazionali, equazioni e disequazioni con i valori assoluti ▪ Probabilità: esperimenti ed eventi aleatori, definizioni di probabilità, somma logica e prodotto logico ▪ Circonferenza e poligoni inscritti e circoscritti: luoghi geometrici, definizioni di circonferenza, cerchio, corda, posizioni reciproche tra circonferenza e retta e tra circonferenza e circonferenza, poligoni inscritti e circoscritti, triangoli e punti notevoli, poligoni regolari ▪ Equivalenza e aree: equivalenza di superfici e aree (parallelogrammi, triangoli, altri poligoni), teoremi di Euclide e teorema di Pitagora, particolari triangoli rettangoli ▪ Proporzionalità e similitudine: proporzioni tra grandezze, teorema di Talete, criteri di similitudine dei triangoli, similitudine e teoremi di Euclide, poligoni simili, similitudine e circonferenza, sezione aurea, lunghezza della circonferenza e area del cerchio

Obiettivi minimi
▪ Saper risolvere semplici sistemi lineari con i metodi studiati ▪ Saper rappresentare numeri reali sulla retta ▪ Conoscere e saper applicare le regole del calcolo con i radicali ▪ Saper rappresentare punti e rette nel piano cartesiano e saper individuare equazioni e caratteristiche principali ▪ Saper risolvere semplici equazioni e disequazioni di secondo grado ▪ Saper rappresentare una parabola nel piano cartesiano ▪ Saper risolvere semplici equazioni e disequazioni irrazionali e con il valore assoluto ▪ Saper calcolare la probabilità di eventi in situazioni semplici ▪ Saper riconoscere le proprietà geometriche della circonferenza e risolvere problemi con le misure. ▪ Saper applicare i teoremi di Euclide e Pitagora e i criteri di similitudine dei triangoli.

Programmazione

Argomento	Competenze chiave per l'apprendimento permanente	Abilità
I sistemi lineari	D1, D2, D3, D4	- Riconoscere i sistemi lineari determinati, indeterminati e impossibili - Interpretare graficamente un sistema lineare - Risolvere sistemi lineari con il metodo: - di sostituzione - del confronto - di riduzione - di Cramer - Riconoscere le matrici - Calcolare il determinante di matrici 2x2 e 3x3 - Risolvere i sistemi lineari di tre equazioni in tre incognite - Risolvere e discutere sistemi lineari letterali - Risolvere sistemi numerici fratti - Risolvere problemi mediante i sistemi
I radicali	D1, D3	- Rappresentare sulla retta e confrontare numeri reali, anche con l'uso di approssimazioni - Applicare la definizione di radice n-esima - Determinare le C.E. di un radicale - Semplificare, ridurre allo stesso indice e confrontare tra loro radicali numerici e letterali - Eeguire operazioni tra radicali - Trasportare un fattore fuori o dentro il segno di radice - Semplificare espressioni con i radicali - Razionalizzare il denominatore di una frazione - Risolvere equazioni, disequazioni e sistemi di equazioni a coefficienti irrazionali - Eeguire calcoli con le potenze a esponente razionale
Il piano cartesiano e la retta	D1, D2, D3, D4	- Passare dalla rappresentazione di un punto nel piano cartesiano alle sue coordinate e viceversa - Calcolare la distanza tra due punti - Determinare il punto medio di un segmento - Passare dal grafico di una retta alla sua equazione e viceversa - Determinare il coefficiente angolare di una retta - Scrivere l'equazione di una retta dati alcuni elementi - Stabilire se due rette sono incidenti, parallele o perpendicolari - Operare con i fasci di rette, propri e impropri - Calcolare la distanza di un punto da una retta - Risolvere problemi su rette e segmenti - Rappresentare l'andamento di un fenomeno in un grafico cartesiano con rette e segmenti
Le equazioni di secondo grado	D1, D3	- Applicare la formula risolutiva delle equazioni di secondo grado - Risolvere equazioni numeriche di secondo grado incomplete e complete - Risolvere problemi con le equazioni di secondo grado - Risolvere equazioni numeriche fratte riconducibili a equazioni di secondo grado - Risolvere e discutere equazioni letterali di secondo grado

		▪ Calcolare la somma e il prodotto delle soluzioni di un'equazione senza risolverla ▪ Studiare il segno delle radici di un'equazione di secondo grado mediante la regola di Cartesio ▪ Scomporre trinomi di secondo grado ▪ Risolvere quesiti riguardanti equazioni parametriche di secondo grado
La parabola, le equazioni e i sistemi	D1, D2, D3, D4	▪ Disegnare una parabola, individuando vertice e asse ▪ Interpretare graficamente le equazioni di secondo grado ▪ Determinare l'equazione di una parabola, noti alcuni elementi ▪ Risolvere problemi di massimo e minimo mediante le parabole ▪ Risolvere algebricamente e interpretare graficamente sistemi di secondo grado ▪ Risolvere sistemi simmetrici di secondo grado ▪ Risolvere equazioni binomie, trinomie e biquadratiche ▪ Risolvere equazioni di grado superiore al secondo con la scomposizione in fattori ▪ Risolvere algebricamente e interpretare graficamente particolari sistemi di grado superiore al secondo ▪ Risolvere particolari sistemi simmetrici di grado superiore al secondo e sistemi omogenei ▪ Risolvere problemi utilizzando i sistemi di secondo grado
Le disequazioni di secondo grado	D1, D3	▪ Risolvere e interpretare graficamente disequazioni lineari ▪ Studiare il segno di un prodotto ▪ Studiare il segno di un trinomio di secondo grado ▪ Risolvere disequazioni di secondo grado intere e rappresentarne le soluzioni ▪ Interpretare graficamente disequazioni di secondo grado
La probabilità	D1, D3, D4	▪ Riconoscere se un evento è certo, impossibile o probabile ▪ Determinare la probabilità di un evento usando la definizione classica ▪ Determinare la probabilità di un evento usando la definizione statistica ▪ Determinare la probabilità di un evento usando la definizione soggettiva ▪ Calcolare la probabilità della somma e del prodotto logico di eventi ▪ Calcolare la probabilità condizionata ▪ Descrivere esperimenti aleatori mediante tabelle di frequenza e diagrammi ad albero
La circonferenza e i poligoni	D2, D3, D4	▪ Eseguire costruzioni e dimostrazioni relative ai luoghi geometrici ▪ Determinare l'equazione di un luogo geometrico nel piano cartesiano ▪ Riconoscere le parti della circonferenza e del cerchio ▪ Applicare i teoremi sulle corde ▪ Riconoscere le posizioni reciproche di retta e circonferenza ed eseguire costruzioni e dimostrazioni ▪ Riconoscere le posizioni reciproche di due circonferenze ed eseguire dimostrazioni ▪ Applicare il teorema delle rette tangenti a una circonferenza da un punto esterno ▪ Applicare le proprietà degli angoli al centro e alla circonferenza corrispondenti ▪ Risolvere problemi relativi alla circonferenza e alle sue parti ▪ Riconoscere poligoni inscritti e circoscritti e applicarne le proprietà ▪ Applicare le proprietà dei punti notevoli di un triangolo

		▪ Applicare teoremi sui quadrilateri inscritti e circoscritti ▪ Applicare teoremi sui poligoni inscritti e circoscritti ▪ Risolvere problemi relativi ai poligoni inscritti e circoscritti
L'equivalenza e le aree	D2, D3, D4	▪ Applicare le proprietà dell'equivalenza tra superfici ▪ Riconoscere superfici equivalenti ▪ Applicare i teoremi sull'equivalenza tra parallelogrammi, tra triangolo e parallelogramma, tra trapezio e triangolo, tra poligono circoscritto e triangolo ▪ Costruire poligoni equivalenti ▪ Calcolare le aree dei poligoni notevoli ▪ Risolvere problemi di algebra applicata alla geometria ▪ Applicare il primo teorema di Euclide ▪ Applicare il teorema di Pitagora ▪ Applicare il secondo teorema di Euclide ▪ Utilizzare le relazioni sui triangoli rettangoli con angoli di 30°, 45° e 60° ▪ Risolvere problemi mediante i teoremi di Pitagora ed Euclide
La proporzionalità e la similitudine	D2, D3, D4	▪ Determinare la misura di una grandezza ▪ Riconoscere grandezze direttamente proporzionali ▪ Eseguire dimostrazioni applicando il teorema di Talete e il teorema della bisettrice ▪ Applicare i criteri di similitudine dei triangoli ▪ Applicare le relazioni di proporzionalità che esprimono i teoremi di Euclide ▪ Applicare teoremi relativi alla similitudine tra poligoni e tra poligoni regolari ▪ Applicare i teoremi relativi alla similitudine nella circonferenza ▪ Applicare le proprietà della sezione aurea di un segmento ▪ Calcolare aree e perimetri di triangoli e poligoni simili ▪ Calcolare la misura della lunghezza di una circonferenza e dell'area del cerchio ▪ Applicare le proprietà della misura e delle proporzioni tra grandezze per risolvere problemi geometrici ▪ Risolvere problemi relativi a figure simili ▪ Risolvere problemi relativi a lunghezza della circonferenza e area del cerchio

Attività didattiche inclusive e di supporto

- Attività di collaborazione e cooperazione, al fine di attivare gradualmente processi di accoglienza e di inclusione
- Attività di classe legate al riconoscimento e potenziamento delle emozioni, al fine di sviluppare buoni livelli di autostima e di autoefficacia
- Attività mirata all'individuazione di un metodo di studio efficace
- Attivare interventi didattici di verifica, valutazione, autovalutazione e feedback personalizzati che valorizzino i punti di forza degli studenti BES

Alla fine del primo biennio, termine dell'obbligo di istruzione, la Scuola rilascerà la certificazione delle competenze (D.M. 30 gennaio 2024, n.14).

Pianificazione delle conoscenze, competenze e abilità

SECONDO BIENNIO

COMPETENZE CHIAVE PER L'APPRENDIMENTO PERMANENTE PREVISTE DALLE INDICAZIONI MINISTERIALI

1. Utilizzare il linguaggio simbolico, i metodi e le procedure propri del calcolo algebrico rappresentandoli anche in forma grafica.
2. Confrontare ed analizzare figure geometriche nel piano e nello spazio individuando invarianti e relazioni.
3. Utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni.
4. Utilizzare i concetti e i modelli della statistica e della probabilità per interpretare dati e fenomeni del mondo reale.
5. Acquisizione di una visione storico-critica dei rapporti fra le tematiche principali del pensiero matematico e il contesto filosofico, scientifico e tecnologico.

Terzo anno

Conoscenze
▪ Disequazioni di grado superiore al secondo ▪ Disequazioni fratte e sistemi ▪ Equazioni e disequazioni con valore assoluto e irrazionali ▪ Revisione degli argomenti trattati sulle funzioni: riconoscimento e analisi delle principali proprietà, funzione inversa, composizioni di funzioni ▪ Funzioni potenza con esponente naturale e radice n-ma e loro proprietà ▪ Equazioni e disequazioni con la funzione potenza ad esponente naturale [funzione radice n-ma] ▪ Funzione esponenziale ▪ Equazioni e disequazioni esponenziali ▪ Logaritmo: definizione e proprietà ▪ Funzione logaritmica ▪ Equazioni e disequazioni logaritmiche ▪ Revisione dei seguenti argomenti: punti, segmenti e rette nel piano cartesiano; parabola e circonferenza ▪ L'ellisse: definizione come luogo geometrico, equazione e sua rappresentazione nel piano cartesiano ▪ Interpretazione grafica di equazioni, disequazioni e problemi con i metodi della geometria analitica ▪ L'iperbole: definizione come luogo geometrico, equazione e sua rappresentazione nel piano cartesiano ▪ Iperbole equilatera riferita agli assi e agli asintoti; funzione omografica ▪ Interpretazione grafica di equazioni, disequazioni e problemi con i metodi della geometria analitica ▪ Coniche in generale: sezioni coniche, equazione generale di una conica, definizione mediante eccentricità

Obiettivi minimi
▪ Saper risolvere semplici disequazioni di grado superiore al secondo ▪ Saper risolvere semplici disequazioni fratte e sistemi ▪ Saper risolvere semplici equazioni e disequazioni con valore assoluto e irrazionali ▪ Riconoscere e saper analizzare le proprietà principali di semplici funzioni ▪ Saper rappresentare geometricamente, se esiste, l'inversa di una funzione ▪ Saper rappresentare geometricamente le funzioni: potenza ad esponente naturale, radice n-ma, valore assoluto, esponenziale e logaritmo ▪ Saper descrivere le proprietà delle succitate funzioni ▪ Saper risolvere, anche graficamente, semplici equazioni e disequazioni con le succitate funzioni ▪ Saper rappresentare un'ellisse nel piano cartesiano ▪ Saper rappresentare un'iperbole nel piano cartesiano

Programmazione

Argomento	Competenze chiave per l'apprendimento permanente	Abilità
Le disequazioni di grado superiore al secondo	1, 3	▪ Risolvere disequazioni di grado superiore al secondo ▪ Risolvere disequazioni fratte ▪ Risolvere sistemi di disequazioni in cui compaiono disequazioni di secondo grado o di grado superiore al secondo o disequazioni fratte ▪ Risolvere problemi con le disequazioni di secondo grado ▪ Risolvere quesiti riguardando equazioni e disequazioni parametriche ▪ Applicare le disequazioni per determinare il dominio e studiare il segno di funzioni
Le applicazioni delle disequazioni	1, 3	▪ Applicare le disequazioni per risolvere: equazioni e disequazioni irrazionali, equazioni e disequazioni con valore assoluto
Funzioni	1, 3, 4	• Determinare dominio e insieme immagine di una funzione • Determinare gli zeri e studiare il segno di una funzione • Analizzare le proprietà delle funzioni (crescenza, decrescenza, monotonia, parità, disparità) a partire dal grafico o dall'espressione analitica • Analizzare le proprietà di iniettività, suriettività, invertibilità di funzioni • Determinare l'espressione analitica o tracciare il grafico della funzione inversa di una funzione • Riconoscere e applicare la composizione di funzioni
Funzione potenza ad esponente naturale e funzione radice n-ma	1, 2, 3	• Tracciare il grafico di funzioni potenza ad esponente naturale e di funzioni radice n-ma • Risolvere equazioni, disequazioni e sistemi con la funzione potenza ad esponente naturale [funzione radice n-ma] • Risolvere graficamente equazioni e disequazioni con la funzione potenza ad esponente naturale [funzione radice n-ma]
Funzione valore assoluto	1, 2, 3	• Tracciare il grafico della funzione valore assoluto • Risolvere equazioni, disequazioni e sistemi con la funzione valore assoluto

		• Risolvere graficamente equazioni e disequazioni con la funzione valore assoluto
Funzione esponenziale	1, 2, 3	• Riconoscere funzioni esponenziali • Tracciare il grafico di funzioni esponenziali, anche applicando le trasformazioni geometriche • Risolvere equazioni, disequazioni e sistemi con disequazioni esponenziali (che non richiedono l'uso dei logaritmi) • Risolvere graficamente equazioni e disequazioni esponenziali
Funzione logaritmo	1, 2, 3	• Applicare le proprietà dei logaritmi • Tracciare il grafico di una funzione logaritmica, anche applicando le trasformazioni geometriche • Determinare il dominio di funzioni logaritmiche • Risolvere equazioni e disequazioni logaritmiche • Risolvere graficamente equazioni e disequazioni logaritmiche • Risolvere equazioni e disequazioni esponenziali usando i logaritmi • Tracciare grafici di funzioni utilizzando coordinate logaritmiche
Parabola	1, 2, 3, 5	• Tracciare il grafico di una parabola di data equazione • Determinare l'equazione di una parabola dati alcuni elementi • Stabilire la posizione reciproca di rette e parabole • Trovare le rette tangenti a una parabola • Trasformare geometricamente il grafico di una parabola • Studiare fasci di parabole • Risolvere particolari equazioni e disequazioni mediante la rappresentazione grafica di archi di parabole • Risolvere problemi di massimo e minimo applicando le proprietà della parabola
Circonferenza	1, 2, 3, 5	• Determinare l'equazione della circonferenza come luogo geometrico • Tracciare il grafico di una circonferenza di data equazione • Stabilire la posizione reciproca di una retta e di una circonferenza • Determinare l'equazione di una retta tangente alla circonferenza e delle due tangenti condotte da un punto esterno • Determinare l'equazione di una circonferenza dati alcuni elementi • Stabilire la posizione reciproca di due circonferenze • Studiare fasci di circonferenze • Risolvere particolari equazioni e disequazioni irrazionali mediante la rappresentazione grafica di archi di circonferenza • Risolvere sistemi parametrici contenenti un'equazione di secondo grado che rappresenta una circonferenza
Ellisse	1, 2, 3, 5	• Determinare l'equazione canonica dell'ellisse come luogo geometrico • Tracciare il grafico di un'ellisse di data equazione • Determinare le caratteristiche di un'ellisse nota l'equazione • Stabilire la posizione reciproca di una retta e di un'ellisse • Determinare l'equazione di un'ellisse dati alcuni elementi • Determinare l'equazione di una retta tangente a un'ellisse • Determinare l'equazione di un'ellisse traslata • Ellisse come dilatazione di una circonferenza • Equazioni di archi di ellisse come funzioni irrazionali: rappresentare il grafico data l'equazione e viceversa • Risolvere particolari equazioni e disequazioni irrazionali mediante la rappresentazione grafica di archi di ellisse
Iperbole	1, 2, 3, 5	• Determinare l'equazione canonica dell'iperbole come luogo geometrico • Tracciare il grafico di un'iperbole di data equazione

		• Determinare le caratteristiche di un'iperbole nota l'equazione • Stabilire la posizione reciproca di una retta e di un'iperbole • Determinare l'equazione di un'iperbole dati alcuni elementi • Determinare l'equazione di una retta tangente a un'iperbole • Determinare l'equazione di un'iperbole traslata • Equazioni di archi di iperbole come funzioni irrazionali: rappresentare il grafico data l'equazione e viceversa • Riconoscere l'equazione di un'iperbole equilatera • Rappresentare un'iperbole equilatera riferita ai propri asintoti • Rappresentare una funzione omografica • Studiare fasci di funzioni omografiche
Coniche	1, 2, 4, 5	• Riconoscere l'equazione generale di una conica e stabilire nei vari casi quale conica è rappresentata • Studiare coniche parametriche • Determinare le caratteristiche di una conica data la sua equazione • Risolvere graficamente disequazioni di secondo grado in due incognite • Discutere sistemi parametrici di secondo grado

Quarto anno

Conoscenze
▪ Misura degli angoli ▪ Le funzioni goniometriche e loro proprietà ▪ Le funzioni goniometriche inverse ▪ Angoli orientati e angoli associati ▪ Formule goniometriche di addizione, sottrazione, duplicazione e bisezione ▪ Formule parametriche, di prostaferesi e di Werner ▪ Equazioni goniometriche elementari e non elementari ▪ Disequazioni goniometriche, elementari e non elementari ▪ Sistemi di equazioni e di disequazioni goniometriche ▪ Trigonometria applicata ai triangoli rettangoli ▪ Trigonometria applicata ai triangoli qualsiasi ▪ Vettori: definizione e operazioni ▪ Vettori nel piano cartesiano ▪ Matrici: definizione, operazioni, e determinanti ▪ Punti, rette e piani nello spazio: perpendicolarità e parallelismo ▪ Coordinate, punti e vettori nello spazio cartesiano ▪ Piani e rette nello spazio cartesiano ▪ Superficie sferica ▪ Calcolo combinatorio: disposizioni, permutazioni, combinazioni semplici e con ripetizione ▪ Combinazioni e binomio di Newton

Obiettivi minimi
• Conoscere il significato geometrico e le proprietà delle funzioni goniometriche • Saper risolvere semplici equazioni e disequazioni goniometriche • Saper risolvere triangoli rettangoli e triangoli qualunque • Saper riconoscere le principali proprietà delle figure solide • Saper stabilire le posizioni reciproche di due piani • Saper stabilire la posizione reciproca di due rette • Saper stabilire la posizione reciproca di una retta e un piano • Conoscere i concetti fondamentali del calcolo combinatorio

Programmazione

Argomento	Competenze chiave per l'apprendimento permanente	Abilità
Funzioni goniometriche	1, 2, 3, 5	• Misurare gli angoli in gradi sessagesimali e in radianti; passare da un'unità di misura all'altra • Conoscere le funzioni seno, coseno, tangente, cotangente, secante, cosecante, i loro grafici e le loro proprietà • Applicare le relazioni fondamentali della goniometria • Calcolare l'angolo formato tra una retta di coefficiente angolare

		dato e l'asse x • Determinare il dominio di funzioni goniometriche • Calcolare le funzioni goniometriche di angoli particolari e di angoli associati • Semplificare espressioni con funzioni goniometriche di angoli particolari • Semplificare espressioni con funzioni goniometriche di angoli associati • Conoscere le funzioni goniometriche inverse, i loro grafici e le loro proprietà • Conoscere le funzioni sinusoidali Applicare le trasformazioni geometriche per tracciare il grafico di funzioni sinusoidali e di funzioni goniometriche in genere
Formule goniometriche	1, 3	• Applicare le formule di addizione, di sottrazione, di duplicazione, di bisezione, parametriche, di prostaferesi, di Werner • Utilizzare le formule goniometriche per calcolare funzioni goniometriche di angoli dati, semplificare espressioni, e verificare identità • Calcolare l'angolo formato tra due rette di data equazione
Equazioni e disequazioni goniometriche	1, 3	• Risolvere equazioni goniometriche elementari o riconducibili a equazioni elementari • Risolvere equazioni lineari in seno e coseno con il metodo algebrico, con il metodo grafico e con il metodo dell'angolo aggiunto • Risolvere equazioni omogenee di secondo grado in seno e coseno • Risolvere equazioni goniometriche con valori assoluti, esponenziali o logaritmi • Risolvere sistemi di equazioni goniometriche • Risolvere disequazioni goniometriche, elementari e non elementari • Risolvere disequazioni goniometriche fratte o sotto forma di prodotto • Risolvere sistemi di disequazioni goniometriche • Discutere equazioni goniometriche parametriche
Trigonometria	1, 2, 3	• Applicare i teoremi trigonometrici sui triangoli rettangoli • Applicare la trigonometria per calcolare l'area di un triangolo • Applicare i teoremi della corda, dei seni e del coseno • Risolvere triangoli rettangoli • Risolvere triangoli qualsiasi • Risolvere problemi applicando la trigonometria
Vettori, matrici, determinanti	1, 2, 3, 5	• Rappresentare vettori nel piano cartesiano • Eseguire operazioni tra vettori, graficamente e con le componenti cartesiane • Individuare vettori perpendicolari o paralleli • Rappresentare matrici ed eseguire operazioni tra matrici • Calcolare il determinante di una matrice quadrata di ordine 2 o di ordine 3 • Calcolare l'inversa di una matrice quadrata di ordine 2 o di ordine 3 • Applicare le matrici e i determinanti alla geometria analitica
Geometria euclidea nello spazio	1, 2, 3, 5	• Valutare la posizione reciproca di punti, rette e piani nello spazio • Operare con le relazioni di parallelismo e perpendicolarità tra piani, tra retta e piano, e tra rette • Rappresentare punti, segmenti e vettori e calcolare distanze nello spazio • Eseguire operazioni tra vettori nello spazio utilizzando le

		componenti cartesiane • Determinare l'equazione di un piano note alcune condizioni • Stabilire la posizione reciproca di due piani e applicare le condizioni di parallelismo e perpendicolarità tra piani • Calcolare la distanza punto-piano • Scrivere le equazioni di una retta nello spazio nelle diverse forme (parametrica, cartesiana e come intersezione di due piani) • Stabilire la posizione reciproca di due rette e applicare le condizioni di parallelismo e perpendicolarità tra rette • Determinare la distanza tra due rette sghembe • Stabilire la posizione reciproca di una retta e di un piano e applicare le condizioni di parallelismo e perpendicolarità tra retta e piano • Riconoscere l'equazione di una superficie sferica • Determinare l'equazione di una superficie sferica note alcune condizioni • Determinare la posizione reciproca tra un piano e una superficie sferica • Determinare le equazioni di piani e superfici sferiche tangenti tra loro •
Calcolo combinatorio	1, 3, 4, 5	• Calcolare disposizioni, permutazioni, combinazioni semplici e con ripetizione • Applicare il calcolo combinatorio per risolvere problemi ed equazioni • Applicare le proprietà della funzione fattoriale e dei coefficienti binomiali • Calcolare lo sviluppo della potenza n-esima di un binomio

Attività didattiche inclusive e di supporto

- Attività di collaborazione e cooperazione, al fine di attivare gradualmente processi di accoglienza e di inclusione
- Attività di classe legate al riconoscimento e potenziamento delle emozioni, al fine di sviluppare buoni livelli di autostima e di autoefficacia
- Attività mirata all'individuazione di un metodo di studio efficace
- Attivare interventi didattici di verifica, valutazione, autovalutazione e feedback personalizzati che valorizzino i punti di forza degli studenti BES

Pianificazione delle conoscenze, competenze e abilità

Quinto anno

COMPETENZE IN USCITA PREVISTE DALLE INDICAZIONI MINISTERIALI

1. Conoscere i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, formalizzazioni), anche in forma grafica.
2. Conoscere metodologie di base per la costruzione di un modello matematico di un insieme di fenomeni, saper applicare quanto appreso per la soluzione di problemi, anche utilizzando strumenti informatici di rappresentazione geometrica e di calcolo.
3. Utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni.
4. Acquisizione di una visione storico-critica dei rapporti fra le tematiche principali del pensiero matematico e il contesto filosofico, scientifico e tecnologico.

Quinto anno

Conoscenze
▪ Funzioni reali di variabile reale: riconoscimento e analisi delle principali proprietà ▪ Successioni numeriche e progressioni ▪ Principio di induzione ▪ Concetto di limite di una funzione e di una successione e definizioni di limite ▪ Definizione di funzione continua ▪ Calcolo dei limiti di una funzione ▪ Proprietà delle funzioni continue ▪ Definizione e significato geometrico di derivata ▪ Calcolo della derivata di una funzione ▪ Definizione e significato geometrico di differenziale ▪ Proprietà delle funzioni derivabili ▪ Ricerca di massimi, minimi e flessi di una funzione reale di variabile reale ▪ Problemi di ottimizzazione ▪ Studio del comportamento e rappresentazione grafica di una funzione reale di variabile reale ▪ Concetto di integrazione di una funzione ▪ Proprietà dell'integrale indefinito ▪ Calcolo di integrali indefiniti di funzioni anche non elementari ▪ Il problema delle aree e la definizione di integrale definito ▪ Teorema fondamentale del calcolo integrale e calcolo degli integrali definiti

Obiettivi minimi

- Saper studiare e rappresentare una funzione reale di variabile reale algebrica
- Conoscere l'operazione di derivata prima delle funzioni elementari e il suo significato geometrico
- Conoscere e saper esporre i teoremi principali del calcolo differenziale
- Conoscere l'operazione di differenziale e il suo significato geometrico
- Conoscere il concetto di integrale indefinito e il significato geometrico di integrale definito
- Saper studiare disegnare semplici funzioni reali di variabile reale
- Saper risolvere integrali indefiniti immediati

Programmazione

Argomento	Competenze chiave per l'apprendimento permanente	Abilità
Funzioni, successioni e loro proprietà	1, 2, 3, 4	• Determinare il dominio e gli zeri di una funzione reale di variabile reale • Analizzare le proprietà di iniettività, suriettività, invertibilità di funzioni reali di variabile reale • Analizzare le proprietà di parità, monotonia, periodicità di funzioni reali di variabile reale • Determinare espressione analitica e proprietà dell'inversa di una funzione • Riconoscere e applicare la composizione di funzioni • Individuare le caratteristiche salienti del grafico di una funzione a partire dalla sua espressione analitica, e viceversa • Applicare le trasformazioni geometriche per rappresentare il grafico di funzioni • Rappresentare successioni numeriche • Determinare i termini di una progressione noti alcuni elementi • Determinare la somma dei primi n termini di una progressione • Eseguire dimostrazioni applicando il principio di induzione
Limiti	1, 3, 4	• Individuare le caratteristiche di un intervallo reale • Riconoscere punti di accumulazione e punti isolati, estremo inferiore ed estremo superiore • Verificare limiti di funzioni applicando, a seconda dei casi, l'opportuna definizione di limite • Verificare la continuità di una funzione mediante la definizione di limite • Stabilire se una retta verticale o orizzontale è asintoto di una funzione • Verificare limiti di successioni mediante la definizione di limite • Applicare i primi teoremi sui limiti (unicità del limite, permanenza del segno, confronto)
Calcolo dei limiti e continuità	1, 3, 4	• Calcolare il limite di somme, prodotti, quozienti e potenze di funzioni • Calcolare limiti che si presentano in una forma indeterminata • Calcolare limiti ricorrendo ai limiti notevoli • Confrontare infinitesimi e infiniti • Calcolare limiti di successioni • Individuare e classificare i punti di singolarità e/o di discontinuità

		di una funzione • Ricercare gli asintoti di una funzione • Disegnare il grafico probabile di una funzione • Applicare i teoremi di Weierstrass, dei valori intermedi e di esistenza degli zeri
Derivate	1, 3, 4	• Calcolare la derivata di una funzione mediante la definizione • Calcolare la derivata di una funzione mediante le derivate fondamentali e le regole di derivazione • Calcolare derivate di ordine superiore al primo • Determinare la retta tangente al grafico di una funzione • Calcolare il differenziale di una funzione • Calcolare la velocità di variazione di una grandezza rispetto a un'altra • Applicare le derivate alla fisica
Derivabilità e teoremi del calcolo differenziale	1, 3, 4	• Individuare e classificare i punti di non derivabilità di una funzione • Applicare i teoremi di Rolle, di Lagrange, di Cauchy, di De L'Hospital • Studiare le proprietà di monotonia di una funzione
Massimi, minimi e flessi	1, 2, 3, 4	• Determinare gli intervalli di crescita e decrescenza di una funzione mediante la derivata prima • Determinare massimi, minimi e flessi orizzontali di una funzione mediante la derivata prima • Studiare la concavità e determinare i flessi di una funzione mediante la derivata seconda • Determinare massimi, minimi e flessi mediante le derivate successive • Risolvere problemi di ottimizzazione (di massimo e minimo)
Studio delle funzioni	1, 2, 3	• Studiare il comportamento e tracciare il grafico di funzioni algebriche razionali e irrazionali • Studiare il comportamento e tracciare il grafico di funzioni trascendenti esponenziali, logaritmiche e goniometriche • Studiare il comportamento e tracciare il grafico di funzioni con valori assoluti • Ottenere dal grafico di una funzione informazioni sul grafico della sua derivata, e viceversa • Risolvere graficamente equazioni e disequazioni • Utilizzare le funzioni per discutere equazioni parametriche
Integrali indefiniti	1, 3	• Calcolare integrali indefiniti di funzioni mediante gli integrali immediati e le proprietà di linearità • Calcolare integrali indefiniti con il metodo di sostituzione • Calcolare integrali indefiniti con la formula di integrazione per parti • Calcolare integrali indefiniti di funzioni razionali fratte
Integrali definiti	1, 3, 4	• Studiare le caratteristiche e rappresentare il grafico di funzioni integrali • Calcolare integrali definiti • Calcolare il valore medio di una funzione • Calcolare l'area di superfici piane • Calcolare il volume di solidi di rotazione • Calcolare il volume di solidi con il metodo delle sezioni • Calcolare integrali impropri • Applicare gli integrali alla fisica

Attività didattiche inclusive e di supporto

- Attività di collaborazione e cooperazione al fine di attivare gradualmente processi di accoglienza e di inclusione
- Attività di classe legate al riconoscimento e potenziamento delle emozioni, al fine di sviluppare buoni livelli di autostima e di autoefficacia
- Attività mirata all'individuazione di un metodo di studio efficace
- Attivare interventi didattici, di verifica, valutazione, autovalutazione e feedback personalizzati che valorizzino i punti di forza degli studenti BES
- Attività di simulazione strutturata e condivisa in classe, dedicata alla preparazione per sostenere l'Esame conclusivo del secondo ciclo di istruzione.

FISICA

PRIMO BIENNIO

COMPETENZE IN USCITA PREVISTE DALLE INDICAZIONI MINISTERIALI

Secondo lo schema di regolamento recante "Indicazioni nazionali riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento concernenti le attività e gli insegnamenti compresi nei piani degli studi previsti per i percorsi liceali di cui all'art. 10, comma 3, del d.P.R. 15 marzo 2010, n. 88 in relazione all'articolo 2, commi 1 e 3, del medesimo d.P.R.", al termine del percorso liceale lo studente avrà appreso i concetti fondamentali della fisica, le leggi e le teorie che li esplicitano, acquisendo consapevolezza del valore conoscitivo della disciplina e del nesso tra lo sviluppo della conoscenza fisica ed il contesto storico e filosofico in cui essa si è sviluppata. In particolare, lo studente avrà acquisito le seguenti competenze:

1. osservare e identificare fenomeni;
2. formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi;
3. formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;
4. fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli;
5. comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.

Pianificazione delle conoscenze, competenze e abilità

Primo anno

Conoscenze
▪ Sistema Internazionale di Unità, unità di misura fondamentali e derivate ▪ La densità ▪ La notazione scientifica ▪ L'incertezza assoluta e l'incertezza relativa ▪ L'incertezza su una singola misura ▪ Media e incertezza in una serie di misure ▪ Distinguere tra grandezze scalari e vettoriali ▪ Somma e differenza di vettori ▪ Moltiplicazione di un vettore per un numero ▪ Scomposizione di un vettore lungo due direzioni perpendicolari

▪ Definizione di forza ▪ La forza-peso ▪ La forza elastica ▪ L'attrito ▪ Condizione di equilibrio per un punto materiale ▪ L'equilibrio su un piano inclinato ▪ Il momento scalare di una forza e di una coppia di forze ▪ Le condizioni di equilibrio per un corpo rigido ▪ Il baricentro ▪ La pressione ▪ La legge di Stevino ▪ La spinta di Archimede ▪ La velocità media ▪ Il grafico spazio-tempo ▪ La legge oraria per la posizione

Obiettivi minimi
• Conoscere, saper esporre con linguaggio adeguato e saper applicare in semplici situazioni problematiche le leggi e le equazioni fondamentali che regolano i fenomeni fisici trattati durante l'anno scolastico.

Programmazione

Argomento	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori (* indicatori riferiti al livello base)
Le grandezze fisiche	• Osservare e identificare fenomeni.	• Capire che cosa caratterizza la fisica.	• *Distinguere tra proprietà misurabili e altre non misurabili. • Definire l'unità campione dell'intervallo di tempo, della lunghezza e delle grandezze derivate area e volume.
	• Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi; formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	• Formulare il concetto di grandezza fisica. • Comprendere il concetto di ordine di grandezza. • Definire la grandezza densità. • Analizzare e operare con le dimensioni delle grandezze fisiche.	• *Effettuare calcoli con numeri espressi in notazione scientifica. • Approssimare i numeri in notazione scientifica. • *Effettuare le conversioni da unità di misura a suoi multipli e sottomultipli e viceversa. • *Effettuare le corrette equivalenze tra lunghezze, aree e volumi. • Determinare le dimensioni fisiche delle grandezze derivate.
	• Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili	• Discutere il processo di misurazione delle grandezze fisiche. • Analizzare e definire le unità del Sistema Internazionale.	• Discutere le misure dirette e indirette.

	significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.		
--	--	--	--

Argomento	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori (* indicatori riferiti al livello base)
La misura	Osservare e identificare fenomeni.	Analizzare i tipi di strumenti e individuarne le caratteristiche.	- Distinguere gli strumenti analogici da quelli digitali. *Definire e riconoscere le caratteristiche degli strumenti di misura.
	Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi; formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	- Capire cosa significa arrotondare un numero. - Capire cosa sono le cifre significative.	*Eseguire correttamente le approssimazioni per eccesso e per difetto. *Calcolare le cifre significative per numeri derivanti da operazioni matematiche. - Dimostrare le formule sulle incertezze.
	Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	- Definire il concetto di incertezza di una misura. - Definire il valore medio di una serie di misure. - Definire il concetto di errore statistico.	*Discutere i diversi tipi di errori derivanti dalle operazioni di misura e determinarne il valore. - Calcolare l'incertezza nelle misure indirette.

Argomento	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori (* indicatori riferiti al livello base)
I vettori e le forze	Osservare e identificare fenomeni.	- Classificare le forze. - Analizzare l'effetto delle forze applicate a un corpo. - Comprendere il concetto di vettore.	- Definire le forze di contatto e le forze a distanza. *Descrivere e discutere la misura delle forze. *Operare con i vettori.

	• Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi; formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	• Distinguere il concetto di forza-peso dal concetto di massa e comprendere le relazioni tra i due concetti. • Studiare le forze di attrito. • Analizzare il comportamento delle molle e formulare la legge di Hooke.	• *Operare con la forza-peso. • *Discutere le caratteristiche delle forze di attrito radente, viscoso. • *Discutere la legge di Hooke.
	• Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	• Associare il concetto di forza a esperienze della vita quotidiana.	• *Utilizzare il concetto di vettore come strumento per risolvere esercizi sulle forze.
	• Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.	• Valutare l'importanza e l'utilità degli strumenti di misurazione sia in ambiti strettamente scientifici che in quelli della vita quotidiana.	• Descrivere il processo di taratura del dinamometro.

Argomento	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori (* indicatori riferiti al livello base)
L'equilibrio dei solidi	• Osservare e identificare fenomeni.	• Capire quali sono le differenze tra i modelli del punto materiale e del corpo rigido, e in quali situazioni possono essere utilizzati. • Analizzare in quali condizioni un corpo rigido può traslare e in quali condizioni, invece, può ruotare.	• Spiegare se, e come, lo stesso oggetto può essere considerato come punto materiale, corpo rigido oppure corpo deformabile.
	• Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi; formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	• Analizzare il concetto di vincolo e definire le forze vincolari. • Analizzare l'equilibrio di un corpo su un piano inclinato. • Cosa si intende per braccio di una forza? • Definire il momento di una forza.	• *Modellizzare il comportamento di oggetti in equilibrio su un piano inclinato. • Discutere condizioni di equilibrio che coinvolgono l'azione di più momenti delle forze. • Riconoscere il ruolo del baricentro nel determinare l'equilibrio di un corpo.

	• Formalizzare le condizioni di equilibrio di un corpo rigido. • Studiare dove si trova il baricentro di un corpo.	
• Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	• Studiare le condizioni di equilibrio di un punto materiale. • Valutare l'effetto di più forze su un corpo rigido. • Analizzare il principio di funzionamento delle leve.	• Fare alcuni esempi di forze vincolari e indicare in quali direzioni agiscono. • *Definire i vari tipi di leve e indicare quali sono vantaggiose e quali svantaggiose.
• Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.		• *Fornire alcuni esempi di leve vantaggiose e svantaggiose.

Argomento	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori (* indicatori riferiti al livello base)
L'equilibrio dei fluidi	• Osservare e identificare fenomeni.	• Definire gli stati di aggregazione in cui può trovarsi la materia. • Analizzare i diversi effetti che può avere una forza in funzione di come agisce su una superficie.	• *Definire le caratteristiche dei tre stati di aggregazione della materia. • *Definire la grandezza fisica pressione.
	• Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi; formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	• Analizzare la pressione nei liquidi. • Mettere in relazione la pressione che un liquido esercita su una superficie con la sua densità e con l'altezza della sua colonna.	• Formulare ed esporre la legge di Pascal. • *Formulare e discutere la legge di Stevino. • Definire le unità di misura della pressione atmosferica.
	• Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali,	• Analizzare la situazione dei vasi comunicanti. • Analizzare il galleggiamento dei corpi. • Capire se una colonna d'aria può esercitare una pressione.	• *Formulare e utilizzare la legge di Archimede. • *Discutere le condizioni di equilibrio di un corpo immerso in un fluido. • *Presentare e discutere gli strumenti di misura della pressione atmosferica.

	scelta delle variabili significative, raccolta e 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.	• Valutare l'importanza degli argomenti relativi alla pressione in alcuni dispositivi sanitari, come ad esempio una flebo, o nella costruzione di strutture di difesa e arginamento ambientale, come una diga.	• Proporre e discutere altre situazioni della realtà che ricorrono all'utilizzo dei concetti affrontati.

Argomento	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori (* indicatori riferiti al livello base)
La velocità	• Osservare e identificare fenomeni.	• Descrivere il movimento. • Capire perché la descrizione di un moto è sempre relativa e l'importanza dei sistemi di riferimento. • Creare una rappresentazione grafica spazio-tempo. • Identificare il concetto di velocità mettendo in relazione lo spostamento e il tempo impiegato a realizzarlo.	• *Utilizzare il sistema di riferimento nello studio di un moto. • *Rappresentare il moto di un corpo mediante un grafico spazio-tempo. • Calcolare la velocità nel caso della traiettoria rettificata.
	• Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi; formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	• Riconoscere le relazioni matematiche tra le grandezze cinematiche posizione e velocità. • Approfondire le diverse tipologie di grafici spazio-tempo.	• *Rappresentare i dati sperimentali in un grafico spazio-tempo. • *Operare correttamente le equivalenze tra le diverse unità di misura della velocità. • *Formulare e utilizzare la legge oraria del moto. • Formalizzare e dimostrare la legge del moto rettilineo uniforme. • Riconoscere le dimensioni fisiche della velocità. • *Interpretare e discutere diversi tipi di grafici spazio-tempo.
	• Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei	• Analizzare il moto di un corpo lungo una retta. • Definire il moto rettilineo uniforme.	• *Definire la velocità media. • Sapere utilizzare nei contesti corretti la velocità media di percorrenza.

	fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.		
--	--	--	--

Secondo anno

Conoscenze
- La velocità istantanea - L'accelerazione media - La legge per la velocità nel moto uniformemente accelerato - La legge per la posizione nel moto uniformemente accelerato - L'accelerazione di gravità - Vettori spostamento, velocità e accelerazione - Il moto circolare uniforme: raggio, periodo, frequenza, velocità, accelerazione centripeta - I tre principi della dinamica - I sistemi di riferimento inerziali - La caduta lungo un piano inclinato - Il lavoro di una forza costante - La potenza - L'energia cinetica - L'energia potenziale gravitazionale ed elastica - La conservazione dell'energia - Le scale di temperatura - Capacità termica e calore specifico - I calori latenti - Le leggi della riflessione - Gli specchi piani - Le leggi della rifrazione .

Obiettivi minimi
Conoscere, saper esporre con linguaggio adeguato e saper applicare in semplici situazioni problematiche le leggi e le equazioni fondamentali che regolano i fenomeni fisici trattati durante l'anno scolastico.

Programmazione

Argomento	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori (* indicatori riferiti al livello base)
L'accelerazione	Osservare e identificare fenomeni.	- Introdurre, attraverso il concetto di velocità istantanea, il concetto di grandezze fisiche in funzione del tempo. - Interpretare la variazione di una grandezza in un determinato intervallo di tempo. - Utilizzare il concetto di variazione di una grandezza in diversi contesti della vita reale e professionale. - Capire cosa comporta il metodo sperimentale di Galileo Galilei.	*Capire cosa rappresenta il coefficiente angolare della retta tangente al grafico spazio-tempo in un determinato istante. *Definire l'accelerazione media, in funzione della variazione di velocità di un corpo e del tempo necessario per ottenere quella variazione.

	• Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi; formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	• Riconoscere le relazioni matematiche tra la variazione di velocità e l'intervallo di tempo. • Definire il moto accelerato e il moto rettilineo uniformemente accelerato.	• *Rappresentare i dati sperimentali in un grafico velocità-tempo. • *Capire cosa significa la pendenza della retta secante che passa per due punti in un grafico velocità-tempo. • *Formalizzare le equazioni del moto rettilineo uniformemente accelerato con partenza da fermo e con una velocità iniziale diversa da zero. • *Interpretare diversi tipi di grafici velocità-tempo.
	• Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	• Analizzare il moto non uniforme di un corpo • Comprendere la grandezza fisica «accelerazione»	• Analizzare e comprendere l'esperimento in cui si misura l'accelerazione di un corpo che cade. • Riconoscere le proprietà sperimentali di un moto uniformemente accelerato.

Argomento	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori (* indicatori riferiti al livello base)
I moti nel piano	• Osservare e identificare fenomeni.	• Capire il modello da utilizzare per descrivere il moto di un corpo in un piano. • Creare una rappresentazione grafica spazio-tempo. • Studiare il moto armonico e le sue caratteristiche.	• *Operare con i vettori posizione e spostamento. • *Definire il vettore velocità. • *Definire il moto circolare uniforme. • *Definire il moto armonico.
	• Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi; formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	• Inquadrare il concetto di accelerazione all'interno di un moto circolare e definire l'accelerazione centripeta. • Analizzare la composizione dei moti e delle velocità.	• *Indicare e utilizzare la relazione matematica tra la velocità istantanea in un moto circolare uniforme, il raggio della circonferenza e il periodo del moto. • *Indicare e utilizzare la relazione matematica tra l'accelerazione centripeta, la velocità istantanea e il raggio della circonferenza. • Utilizzare il calcolo vettoriale nella determinazione delle

			grandezze rilevanti per i moti nel piano.
	Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	- Analizzare le grandezze caratteristiche di un moto circolare uniforme. - Individuare le grandezze caratteristiche del moto armonico.	*Definire l'accelerazione di in moto circolare uniforme e discuterne le caratteristiche vettoriali. *Interpretare il grafico spazio-tempo del moto armonico.

Argomento	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori (* indicatori riferiti al livello base)
I principi della dinamica	Osservare e identificare fenomeni.	- Analizzare i concetti di inerzia e di sistema di riferimento inerziale. - Capire cosa succede nell'interazione tra corpi.	*Mettere in relazione il moto dei corpi e le forze che agiscono su di essi. *Enunciare e discutere il principio di relatività galileiana. *Definire i concetti di azione e reazione.
	Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi; formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	- Individuare la relazione matematica tra forza applicata e accelerazione subita da un corpo. - Partendo dal secondo principio della dinamica comprendere il concetto di massa.	*Analizzare diversi tipi di moti alla luce del secondo principio della dinamica.
	Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione	- Analizzare la relazione tra forze applicate e moto dei corpi. - Discutere il primo principio della dinamica. - Enunciare e discutere il secondo principio della dinamica. - Enunciare e discutere il terzo principio della dinamica.	*Comprendere l'affermazione secondo la quale tutti i corpi, per inerzia, tendono a muoversi a velocità costante e le sue implicazioni.

	e/o validazione di modelli.		
	• Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.	• Valutare l'importanza dell'introduzione del concetto di sistema di riferimento inerziale.	• *Descrivere e discutere alcune applicazioni del terzo principio della dinamica relative alla vita quotidiana e alla realtà scientifica.

Argomento	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori (* indicatori riferiti al livello base)
Le forze e il movimento	• Osservare e identificare fenomeni.	• Analizzare il moto di caduta dei corpi. • Comprendere il concetto di velocità limite.	• *Descrivere il moto di caduta nell'aria. • Riconoscere come i vari comportamenti degli oggetti dipendono dalle forze che sono applicate a essi.
	• Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi; formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	• Analizzare la discesa di un corpo lungo un piano inclinato. • Analizzare il moto di oggetti lanciati verso l'alto, in direzione orizzontale e in direzione obliqua.	• *Formalizzare le equazioni del moto parabolico e applicarle correttamente nella risoluzione dei problemi proposti. • *Definire la forza centripeta e ricavare la sua espressione matematica. • Dimostrare che è possibile utilizzare un pendolo per misurare l'accelerazione di gravità.
	• Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	• Riconoscere l'effetto dell'inclinazione di un piano inclinato su un corpo che si muove lungo di esso. • Analizzare il fenomeno dell'attrito viscoso.	• *Rappresentare graficamente e algebricamente le forze che agiscono su un corpo che scende lungo un piano inclinato. • *Discutere il moto dei proiettili lanciati con velocità iniziale verso l'alto, in direzione orizzontale e in direzione obliqua.

Argomento	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori (* indicatori riferiti al livello base)
L'energia	• Osservare e identificare fenomeni.	• Capire la relazione tra la definizione fisica di lavoro e il vocabolo "lavoro" utilizzato nel linguaggio quotidiano. • Capire la relazione tra lavoro compiuto e tempo impiegato. • Mettere in relazione la massa di un corpo e la velocità a cui si sta muovendo.	• *Definire il concetto fisico di lavoro • *Definire il concetto di potenza.
	• Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi; formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	• Definire l'energia cinetica e analizzare il teorema dell'energia cinetica. • Analizzare il lavoro della forza-peso e definire l'energia potenziale gravitazionale. • Introdurre il concetto di energia meccanica totale di un sistema ed enunciare il principio di conservazione dell'energia meccanica totale.	• *Indicare la relazione matematica tra l'energia cinetica di un corpo, la sua massa e la sua velocità. • *Mettere in relazione il lavoro e la variazione di energia cinetica. • Interpretare il lavoro compiuto come l'area di un particolare triangolo. • *Formalizzare l'espressione dell'energia potenziale elastica.
	• Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	• Analizzare il lavoro utile quando forza e spostamento sono paralleli, antiparalleli e perpendicolari. • Capire quali sono i modi per ottenere lavoro. • Capire perché una molla che ha subito una deformazione possiede energia potenziale.	• *Presentare e discutere esempi specifici di forza e spostamento paralleli, antiparalleli e perpendicolari. • *Mettere in relazione l'energia e la capacità di un sistema di compiere lavoro. • *Discutere la relazione tra l'energia potenziale gravitazionale di un corpo, la sua massa e la sua altezza rispetto a un livello di riferimento.
	• Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.	• Discutere le trasformazioni di energia. • Valutare l'importanza delle leggi di conservazione nella vita scientifica e reale.	• Illustrare le trasformazioni di energia di una centrale idroelettrica.

Argomento	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori (* indicatori riferiti al livello base)
La temperatura e il calore	Osservare e identificare fenomeni.	- Capire la differenza tra le sensazioni tattili (caldo, freddo) e la misura scientifica della temperatura. - Rilevare il fenomeno della dilatazione termica. - Enumerare gli stati di aggregazione della materia.	*Descrivere il funzionamento di termoscopi e termometri. *Definire il concetto di temperatura. - Discutere la differenza tra calore e temperatura. *Identificare il calore come forma di energia in transito.
	Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi; formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	- Analizzare la relazione tra calore e lavoro. - Analizzare la relazione tra la quantità di calore fornito a un corpo e la variazione della sua temperatura. - Analizzare i passaggi tra stati di aggregazione.	*Definire la capacità termica di un corpo e il calore specifico di una sostanza. *Formalizzare l'equazione del bilancio termico. *Formalizzare le equazioni matematiche relative ai passaggi tra stati di aggregazione. *Definire il concetto di calore latente.
	Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	- Analizzare il comportamento di una sbarra soggetta a riscaldamento e a raffreddamento. - Analizzare il comportamento di una sfera soggetta a riscaldamento e a raffreddamento. - Analizzare il funzionamento di un calorimetro.	*Formalizzare e utilizzare la legge di dilatazione lineare dei solidi. *Formalizzare e utilizzare la legge di dilatazione volumica dei solidi. - Discutere il comportamento anomalo dell'acqua. - Descrivere e discutere l'esperimento del mulinello di Joule.

Argomento	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori (* indicatori riferiti al livello base)
La luce	Osservare e identificare fenomeni.	- Osservare il percorso di un raggio di luce. - Osservare la direzione di propagazione della luce. - Osservare il comportamento di un raggio luminoso che incide su uno specchio piano e su uno specchio sferico.	*Definire e rappresentare il concetto di raggio luminoso. *Identificare il fenomeno della riflessione. *Identificare il fenomeno della rifrazione.

		• Capire cosa succede quando un raggio luminoso penetra attraverso una lente.	
	• Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi; formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	• Costruire l'immagine di un oggetto resa da uno specchio piano e da uno specchio sferico. • Descrivere e analizzare le lenti sferiche.	• *Formalizzare la legge dei punti coniugati. • *Descrivere e discutere le caratteristiche delle lenti sottili. • *Formalizzare l'equazione per le lenti sottili e definire l'ingrandimento.
	• Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	• Analizzare il comportamento di un raggio luminoso che incide sulla superficie di separazione tra due mezzi. • Analizzare il fenomeno della riflessione totale.	• *Discutere il fenomeno della riflessione e formulare le sue leggi. • *Descrivere e discutere le caratteristiche degli specchi sferici. • *Discutere il fenomeno della rifrazione e formulare le sue leggi.
	• Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.	• Discutere e valutare l'importanza dell'ottica geometrica sia per quanto concerne la nostra capacità visiva individuale sia per quanto riguarda la sua applicazione in dispositivi quali macchine fotografiche, microscopi, cannocchiali, ecc.	• Seguire il comportamento dei raggi di luce all'interno degli strumenti ottici.

Attività didattiche inclusive e di supporto

- Attività di collaborazione e cooperazione, al fine di attivare gradualmente processi di accoglienza e di inclusione
- Attività di classe legate al riconoscimento e potenziamento delle emozioni, al fine di sviluppare buoni livelli di autostima e di autoefficacia
- Attività mirata all'individuazione di un metodo di studio efficace
- Attivare interventi didattici di verifica, valutazione, autovalutazione e feedback personalizzati che valorizzino i punti di forza degli studenti BES

Attività legata all'insegnamento trasversale dell'educazione civica

Nuclei tematici principali nell'insegnamento dell'educazione civica

Sviluppo sostenibile: educazione ambientale, conoscenza e tutela del patrimonio e del territorio.

Contenuti e attività legate all'insegnamento trasversale dell'educazione civica

Il docente si riserva di adattare i contenuti e le verifiche alla programmazione di classe.

SECONDO BIENNIO - QUINTO ANNO

COMPETENZE IN USCITA PREVISTE DALLE INDICAZIONI MINISTERIALI

- 1.Osservare e identificare fenomeni.
- 2.Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie, leggi.
- 3.Formalizzare problemi di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la loro risoluzione.
- 4.Fare esperienze di laboratorio utilizzando il metodo sperimentale.
- 5.Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società.

Pianificazione delle conoscenze, competenze e abilità

Terzo anno

Conoscenze
▪ Somma di vettori, moltiplicazione di un vettore per uno scalare, differenza di vettori, scomposizione lungo due direzioni ▪ Le componenti di un vettore ▪ Vettori spostamento, velocità, accelerazione, momento di una forza ▪ I principi della dinamica e il principio di relatività galileiana ▪ Il moto di un proiettile ▪ Il moto armonico ▪ Il lavoro e la potenza ▪ L'energia cinetica ▪ L'energia potenziale elastica e della forza-peso ▪ La conservazione dell'energia meccanica ▪ Definizione di quantità di moto e sua conservazione ▪ Urti elastici e anelastici lungo una retta ▪ Il centro di massa ▪ Definizione di momento angolare e sua conservazione ▪ La legge di gravitazione universale ▪ La velocità dei satelliti in orbita circolare ▪ L'energia potenziale gravitazionale e la conservazione dell'energia ▪ La corrente stazionaria in un fluido ▪ L'equazione di Bernoulli ▪ Le leggi e l'equazione di stato del gas perfetto ▪ La legge di Stefan-Boltzmann ▪ L'energia interna ▪ Le trasformazioni termodinamiche ▪ Il lavoro termodinamico ▪ Il primo principio della termodinamica ▪ Il rendimento di una macchina termica ▪ Il secondo principio della termodinamica ▪ Il ciclo di Carnot
Obiettivi minimi
• Conoscere, saper esporre con linguaggio adeguato e saper applicare in semplici situazioni problematiche le leggi e le equazioni fondamentali che regolano i fenomeni fisici trattati durante l'anno scolastico.

Programmazione

Argomento	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori
Ripasso	Osservare e identificare fenomeni.	- Comprendere il concetto di misurazione di una grandezza fisica. - Distinguere grandezze fondamentali e derivate.	- Definire i concetti di velocità e accelerazione. - Distinguere i concetti di posizione e spostamento nello spazio. - Distinguere i concetti di istante e intervallo di tempo.
	Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	- Comprendere il concetto di sistema di riferimento. - Comprendere e interpretare un grafico spazio-tempo. - Comprendere il ruolo delle leggi dei moti. - Riconoscere il ruolo delle forze presenti in un sistema, con particolare riferimento al loro carattere vettoriale.	- Eseguire equivalenze tra unità di misura. - Utilizzare correttamente la rappresentazione grafica. - Estrarre informazioni mediante l'uso appropriato delle leggi posizione-tempo e velocità-tempo nei moti rettilinei e nel moto circolare. - Comprendere il diverso ruolo delle forze di attrito statico e dinamico.
	Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.	Mettere in relazione il comportamento dei corpi con l'azione delle forze che agiscono su di essi.	Operare con la forza-peso, le forze di attrito e la forza elastica.
I vettori	Osservare e identificare fenomeni.	Distinguere tra grandezze scalari e vettoriali.	Riconoscere in situazioni pratiche il carattere vettoriale di forze e spostamenti.
	Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	- Comprendere le tecniche risolutive legate all'espressione in componenti di un vettore. - Applicare il concetto di prodotto vettoriale al momento di una forza e a quello di una coppia.	- Eseguire le operazioni fondamentali tra vettori. - Operare con le funzioni goniometriche. - Utilizzare il prodotto scalare e il prodotto vettoriale.

Argomento	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori
I principi della dinamica e la relatività galileiana	Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	- Nell'esame del reale, rendersi conto della presenza di elementi complessi il cui effetto deve essere sottratto grazie a una modellizzazione. - Comprendere il concetto di sistema di riferimento. - Comprendere e interpretare un grafico spazio-tempo.	- Analizzare il moto dei corpi quando la forza totale applicata è nulla. - Mettere in relazione le osservazioni sperimentali e la formulazione dei principi della dinamica. - Esprimere la relazione tra accelerazione e massa inerziale. - Riconoscere le coppie di forze legate dal terzo principio della dinamica.

	• Osservare e identificare fenomeni.	• Identificare i sistemi di riferimento inerziali.	• Individuare l'ambito di validità delle trasformazioni di Galileo.
	• Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	• Formulare il secondo e il terzo principio della dinamica. • Comprendere l'origine e la rilevanza delle forze apparenti.	• Utilizzare le trasformazioni di Galileo. • Calcolare, in semplici casi, il valore delle forze apparenti.
	• Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.	• Riconoscere il ruolo delle forze presenti in un sistema, con particolare riferimento al loro carattere vettoriale.	• Calcolare le proprietà del moto di corpi o sistemi soggetti a forze note.
	• Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società.	• Comprendere che le forze apparenti sono presenti nella vita quotidiana.	• Spiegare per quale motivo su una particella in orbita si osserva un'apparente assenza di peso.

Argomento	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori
Le applicazioni dei principi della dinamica	• Osservare e identificare fenomeni.	• Riconoscere l'indipendenza dei moti simultanei, in particolare nel moto parabolico. • Mettere in evidenza la relazione tra moto armonico e moto circolare uniforme.	• Individuare le grandezze caratteristiche del moto circolare uniforme. • Riconoscere che il moto di un proiettile è una caduta libera.
	• Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.	• Individuare le caratteristiche del moto parabolico ed esaminare la possibilità di scomporre un determinato moto in altri più semplici.	• Analizzare e risolvere il moto dei proiettili con velocità iniziali diverse.
	• Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	• Formulare la legge del moto armonico, esprimendo s, v e a in relazione alla pulsazione ω.	• Descrivere le caratteristiche di un moto parabolico utilizzando le leggi dei moti rettilinei (uniforme e uniformemente accelerato). • Discutere e calcolare la gittata di un proiettile che si muove di moto parabolico.
	• Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione	• Individuare il ruolo della forza centripeta nel moto circolare uniforme. • Analizzare il concetto di forza centrifuga apparente.	• Utilizzare le relazioni che legano le grandezze lineari e le grandezze angolari. • Utilizzare le leggi che forniscono il periodo di oscillazione del sistema massa-molla e del pendolo.

	ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	• Descrivere le proprietà delle oscillazioni del sistema massa-molla e del pendolo.	
	• Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società.		• Individuare le situazioni della vita reale in cui si eseguono misure delle grandezze cinematiche, lineari e angolari.

Argomento	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori
Il lavoro e l'energia	• Osservare e identificare fenomeni.	• Mettere in relazione forza, spostamento e lavoro compiuto. • Analizzare la relazione tra lavoro eseguito e intervallo di tempo impiegato. • Identificare le forze conservative e le forze non conservative.	• Definire il lavoro come prodotto scalare di forza e spostamento. • Individuare la grandezza fisica potenza. • Riconoscere le differenze tra il lavoro compiuto da una forza conservativa e quello di una forza non conservativa.
	• Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	• Riconoscere la capacità di compiere lavoro posseduta da un corpo in movimento oppure da un corpo che si trova in una data posizione.	• Ricavare dall'osservazione, e interpretare, l'espressione matematica delle diverse forme di energia meccanica. • Riconoscere che l'esperienza porta a individuare, nell'evoluzione dinamica di particolari corpi o sistemi di corpi, la presenza di quantità che rimangono invariate.
	• Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.	• Formulare il principio di conservazione dell'energia meccanica e dell'energia totale.	• Utilizzare il principio di conservazione dell'energia per studiare il moto di un corpo in presenza di forze conservative. • Valutare il lavoro delle forze dissipative e in base a quello prevedere il comportamento di sistemi fisici.
	• Formalizzare un problema di fisica e applicare gli	• Calcolare il lavoro di una forza variabile.	• Definire l'energia potenziale relativa a una data forza conservativa.

	strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	Realizzare il percorso logico e matematico che porta dal lavoro all'energia cinetica, all'energia potenziale gravitazionale e all'energia potenziale elastica.	Riconoscere le forme di energia e utilizzare la conservazione dell'energia nella risoluzione dei problemi.
	Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società.	Essere consapevoli dell'utilizzo dell'energia nelle situazioni reali.	- Riconoscere le potenzialità di utilizzo dell'energia in diversi contesti della vita reale. - Riconoscere e analizzare l'importanza delle trasformazioni dell'energia nello sviluppo tecnologico.

Argomento	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori
La quantità di moto	Osservare e identificare fenomeni.	- Identificare l'azione dei vettori quantità di moto di un corpo e impulso di una forza. - Indicare i criteri che stabiliscono quali grandezze all'interno di un sistema fisico si conservano.	- Calcolare la grandezza quantità di moto a partire dai dati. - Esprimere la legge di conservazione della quantità di moto. - Analizzare le condizioni di conservazione della quantità di moto. - Valutare il valore della variazione della quantità di moto.
	Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	- Ragionare in termini di forza d'urto. - Affrontare il problema degli urti, su una retta e obliqui. - Identificare il concetto di centro di massa di sistemi isolati e non.	- Attualizzare a casi concreti la possibilità di minimizzare, o massimizzare, la forza d'urto. - Riconoscere gli urti elastici e anelastici.
	Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	- Formulare il teorema dell'impulso a partire dalla seconda legge della dinamica. - Ricavare dai principi della dinamica l'espressione matematica che esprime la	- Risolvere semplici problemi di urto, su una retta e obliqui. - Rappresentare dal punto di vista vettoriale il teorema dell'impulso. - Calcolare il centro di massa di alcuni sistemi.

		conservazione della quantità di moto.	
	• Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.	• Definire la legge di conservazione della quantità di moto in relazione ai principi della dinamica. • Analizzare la conservazione delle grandezze fisiche in riferimento ai problemi da affrontare e risolvere.	• Utilizzare il principio di conservazione della quantità di moto per risolvere quesiti relativi al moto dei corpi nei sistemi complessi.
	• Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società.	• Dare ragione dell'origine di fenomeni fisici quali il rinculo di un cannone e la spinta propulsiva di un razzo.	• Comprendere le conseguenze pratiche delle proprietà del centro di massa di un sistema isolato.

Argomento	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori
Il momento angolare	• Osservare e identificare fenomeni.	• Identificare il vettore momento angolare. • Indicare i criteri che stabiliscono quando si conserva il momento angolare di un sistema. • Riconoscere il momento angolare di un corpo rigido che ruota attorno a un asse di simmetria.	• Calcolare la grandezza momento angolare a partire dai dati. • Esprimere la legge di conservazione del momento angolare. • Analizzare le condizioni di conservazione e di variazione del momento angolare.
	• Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	• Riconoscere l'energia cinetica relativa ai moti di rotazione. • Comprendere il ruolo dell'attrito nel moto di rotolamento. • Interpretare il rotolamento come la sovrapposizione di due moti più semplici. • Interpretare l'analogia formale tra il secondo principio della dinamica e il momento angolare, espresso in funzione del momento d'inerzia di un corpo.	• Interpretare le proprietà del momento d'inerzia di un corpo rigido. • Dare ragione della relazione tra il momento d'inerzia di un corpo rigido e il suo momento angolare. • Riconoscere il legame tra il momento d'inerzia di un corpo rigido e la sua energia cinetica di rotazione.
	• Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.	• Analizzare la conservazione del momento angolare in riferimento ai problemi da affrontare e risolvere.	• Calcolare la variazione del momento angolare quando si conoscono le forze esterne che agiscono nel sistema.
	• Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	• Ricavare dai principi della dinamica l'espressione matematica che esprime la conservazione del momento angolare. • Valutare la relazione tra il momento	• Valutare l'energia cinetica totale di un corpo rigido che rotola. • Risolvere problemi di dinamica che coinvolgono carrolcole massive. • Calcolare il momento di inerzia di alcuni corpi rigidi.

		d'inerzia di un corpo rigido e la sua velocità angolare, quando il momento angolare si conserva.	
	Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società.	Comprendere come sia possibile immagazzinare energia e compiere lavoro attraverso il moto di rotazione di un corpo rigido.	

Argomento	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori
La gravitazione	Osservare e identificare fenomeni.	- Descrivere i moti dei corpi celesti e individuare la causa dei comportamenti osservati. - Analizzare il moto dei satelliti e descrivere i vari tipi di orbite. - Descrivere l'azione delle forze a distanza in funzione del concetto di campo gravitazionale.	- Formulare le leggi di Keplero. - Definire il vettore campo gravitazionale $\vec{g}$.
	Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	- Mettere in relazione fenomeni osservati e leggi fisiche. - Formulare la legge di gravitazione universale. - Interpretare le leggi di Keplero in funzione dei principi della dinamica e della legge di gravitazione universale.	- Utilizzare la legge di gravitazione universale per il calcolo della costante G e per il calcolo dell'accelerazione di gravità sulla Terra. - Definire la velocità di fuga di un pianeta e descrivere le condizioni di formazione di un buco nero.
	Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	- Studiare il moto dei corpi in relazione alle forze agenti. - Descrivere l'energia potenziale gravitazionale in funzione della legge di gravitazione universale. - Mettere in relazione la forza di gravità e la conservazione dell'energia meccanica.	- Calcolare l'interazione gravitazionale tra due corpi. - Interpretare determinate proprietà del moto orbitale in termini di conservazione dell'energia e del momento angolare. - Utilizzare le relazioni matematiche opportune per la risoluzione dei problemi proposti.
	Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.	- Comprendere che le leggi sperimentali di Keplero sono conseguenze della legge di gravitazione universale e dei principi della dinamica. - Comprendere le implicazioni culturali e scientifiche del succedersi dei diversi modelli cosmologici.	Dare ragione della seconda e della terza legge di Keplero a partire dalla legge di gravitazione universale.

Argomento	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori
La meccanica dei fluidi	• Osservare e identificare fenomeni.	• Identificare l'effetto che una forza esercita su una superficie con la grandezza scalare pressione. • Ragionare sull'attrito nei fluidi.	• Rappresentare la caduta di un corpo in un fluido ed esprimere il concetto di velocità limite. • Valutare l'importanza della spinta di Archimede nella vita reale.
	• Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	• Mettere in relazione fenomeni e leggi fisiche. • Analizzare la forza che un fluido esercita su un corpo in esso immerso (spinta idrostatica). • Analizzare il moto di un liquido in una condotta.	• Riconoscere i limiti di validità delle leggi fisiche studiate. • Formalizzare il concetto di portata e formulare l'equazione di continuità. • Formalizzare le condizioni di galleggiamento di un corpo immerso in un fluido in relazione al suo peso e alla spinta idrostatica.
	• Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	• Analizzare le modalità con cui la pressione esercitata su una superficie di un liquido si trasmette su ogni altra superficie a contatto. • Ragionare sul movimento ordinato di un fluido.	• Applicare le leggi di Pascal, Stevino, l'equazione di continuità e l'equazione di Bernoulli nella risoluzione dei problemi proposti.
	• Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.	• Esprimere il teorema di Bernoulli, sottolineandone l'aspetto di legge di conservazione.	• Interpretare l'esistenza di una velocità limite di caduta in relazione alle forze applicate e al primo principio della dinamica.
	• Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società.	• Interpretare il moto di un veicolo anche in relazione all'azione delle forze viscosse che agiscono su di esso.	• Valutare alcune delle applicazioni tecnologiche relative ai fluidi applicate nella quotidianità.

Argomento	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori
La temperatura e i gas	Osservare e identificare fenomeni.	- Introdurre la grandezza fisica temperatura. - Inquadrare il concetto di temperatura dal punto di vista microscopico. - Identificare l'energia interna dei gas perfetti e reali.	- Individuare la relazione tra temperatura assoluta ed energia cinetica media delle molecole. - Spiegare perché la temperatura assoluta non può essere negativa.
	Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	- Osservare gli effetti della variazione di temperatura di corpi solidi e liquidi e formalizzare le leggi che li regolano. - Descrivere il moto browniano. - Fornire esempi di fenomeni della vita quotidiana che si possono interpretare in termini di moto browniano.	- Formulare le leggi che regolano le trasformazioni dei gas, individuandone gli ambiti di validità. - Spiegare la rilevanza del moto browniano all'interno della teoria della materia.
	Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.	- Riconoscere le caratteristiche che identificano un gas perfetto. - Comprendere il fenomeno dell'agitazione termica. - Rappresentare il modello microscopico del gas perfetto. - Analizzare le differenze tra gas perfetti e reali dal punto di vista microscopico.	- Definire l'equazione di stato del gas perfetto. - Descrivere i meccanismi microscopici nei cambiamenti di stato. - Indicare la pressione esercitata da un gas perfetto dal punto di vista microscopico. - Formulare l'equazione di Van der Waals per i gas reali.
	Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	- Ragionare in termini di molecole e atomi. - Indicare la natura delle forze intermolecolari. - Identificare il concetto di mole e il numero di Avogadro. - Ragionare in termini di distribuzione	- Definire le masse atomiche e molecolari. - Stabilire la legge di Avogadro. - Scegliere e utilizzare le relazioni matematiche specifiche relative alle diverse problematiche.

		maxwelliana delle velocità.	• Calcolare la pressione del gas perfetto utilizzando il teorema dell'impulso. • Ricavare l'espressione della velocità quadratica media.
--	--	-----------------------------	---

Argomento	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori
Il calore e il primo principio della termodinamica	• Osservare e identificare fenomeni.	• Individuare i meccanismi di trasmissione del calore. • Definire i concetti di vapore saturo e temperatura critica. • Esaminare gli scambi di energia tra i sistemi e l'ambiente.	• Discutere le caratteristiche della conduzione e della convezione. • Spiegare l'irraggiamento e la legge di Stefan-Boltzmann. • Individuare lo stato termodinamico di un sistema.
	• Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	• Formalizzare le proprietà dell'equilibrio termico. • Esprimere la relazione che regola la conduzione del calore. • Analizzare il comportamento dei vapori. • Studiare le caratteristiche delle trasformazioni adiabatiche. • Mettere a confronto trasformazioni reali e trasformazioni reversibili.	• Definire la capacità termica e il calore specifico. • Utilizzare il calorimetro per la misura dei calori specifici. • Definire il concetto di calore latente nei diversi passaggi di stato. • Rappresentare i valori della pressione di vapore saturo in funzione della temperatura. • Descrivere l'aumento di temperatura di un gas in funzione delle modalità con cui avviene il riscaldamento.
	• Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.	• Interpretare microscopicamente la fusione e l'ebollizione. • Mettere in relazione la pressione di vapore saturo e la temperatura di ebollizione. • Interpretare il primo principio della termodinamica come conservazione dell'energia. • Formulare il concetto di funzione di stato.	• Analizzare il diagramma di fase. • Definire le trasformazioni cicliche. • Definire il lavoro termodinamico. • Esaminare le possibili, diverse, trasformazioni termodinamiche. • Utilizzare e calcolare l'energia interna di un sistema e le sue variazioni.

	Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	- Formalizzare il principio zero della termodinamica. - Formalizzare le leggi relative ai diversi passaggi di stato. - Formulare il teorema di equipartizione dell'energia.	- Interpretare il lavoro termodinamico in un grafico pressione-volume. - Calcolare i calori specifici del gas perfetto. - Riconoscere che il lavoro termodinamico non è una funzione di stato.
	Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società.		

Argomento	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori
Il secondo principio della termodinamica	Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	- Analizzare come sfruttare l'espansione di un gas per produrre lavoro. - Osservare la qualità delle sorgenti di calore. - Indicare le condizioni necessarie per il funzionamento di una macchina termica. - Formulare il secondo principio della termodinamica.	- Descrivere il principio di funzionamento di una macchina termica. - Descrivere il bilancio energetico di una macchina termica. - Indicare l'evoluzione spontanea di un sistema isolato. - Descrivere le caratteristiche dell'entropia. - Indicare il verso delle trasformazioni di energia (la freccia del tempo). - Formulare il terzo principio della termodinamica.
	Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.	- Formalizzare il teorema di Carnot e dimostrarne la validità. - Discutere l'origine microscopica del secondo principio della termodinamica e il suo significato. - Esaminare l'entropia di un sistema isolato in presenza di trasformazioni reversibili e irreversibili. - Discutere l'entropia di un sistema non isolato.	- Mettere a confronto i primi due enunciati del secondo principio e dimostrare la loro equivalenza. - Comprendere la relazione tra secondo principio della termodinamica e rendimento. - Definire l'entropia. - Definire la molteplicità di un macrostato. - Descrivere la relazione tra secondo principio della termodinamica e aumento dell'entropia. - Formalizzare l'equazione di

		Boltzmann per l'entropia.
Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	- Analizzare il rapporto tra il lavoro totale prodotto dalla macchina e la quantità di calore assorbita. - Enunciare e dimostrare la disuguaglianza di Clausius. - Calcolare le variazioni di entropia dovute a semplici trasformazioni in sistemi isolati e non isolati.	- Definire il concetto di sorgente ideale di calore. - Definire il rendimento di una macchina termica. - Definire la macchina termica reversibile e descriverne le caratteristiche. - Descrivere il ciclo di Carnot. - Utilizzare la legge che fornisce il rendimento di una macchina di Carnot.
Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società.	Comprendere la rilevanza della grandezza fisica «rendimento».	Analizzare e descrivere il funzionamento delle macchine termiche di uso quotidiano nella vita reale.

Quarto anno

Conoscenze
▪ Onde armoniche e loro interferenza ▪ L'esperimento di Young ▪ La diffrazione ▪ L'elettrizzazione dei corpi ▪ Forza di Coulomb ▪ Campo elettrico di una o più cariche puntiformi ▪ Il teorema di Gauss per l'elettrostatica ▪ Il campo elettrico di un piano infinito di carica ▪ L'energia potenziale del sistema di due cariche puntiformi ▪ Il potenziale elettrico e la differenza di potenziale ▪ Il potenziale elettrico di una carica puntiforme ▪ La circuitazione del campo elettrostatico ▪ Il campo elettrico e il potenziale elettrico sulla superficie e all'interno di un conduttore carico in equilibrio elettrostatico ▪ La capacità di un condensatore ▪ L'energia immagazzinata in un condensatore
Obiettivi minimi
• Conoscere, saper esporre con linguaggio adeguato e saper applicare in semplici situazioni problematiche le leggi e le equazioni fondamentali che regolano i fenomeni fisici trattati durante l'anno scolastico.

Programmazione

Argomenti	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori
Le onde e il suono	• Osservare e identificare fenomeni.	• Osservare un moto ondulatorio e i modi in cui si propaga. • Capire l'origine del suono. • Osservare le modalità di propagazione dell'onda sonora.	• Definire i tipi di onde osservati. • *Definire le onde periodiche e le onde armoniche. • *Definire le grandezze caratteristiche del suono.
	• Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	• Analizzare le grandezze caratteristiche di un'onda. • Capire cosa accade quando due, o più, onde si propagano contemporaneamente nello stesso mezzo materiale. • Interpretare un esperimento con l'ondoscopio e osservare l'interferenza tra onde nel piano e nello spazio. • Creare piccoli esperimenti per individuare i mezzi in cui si propaga il suono. • Analizzare la percezione dei suoni e le onde stazionarie. • Eseguire semplici esperimenti sulla misura delle frequenze percepite quando la sorgente sonora e/o il ricevitore siano in quiete o in moto reciproco relativo. • Analizzare il fenomeno dei battimenti.	• *Rappresentare graficamente un'onda e definire cosa si intende per fronte d'onda e la relazione tra i fronti e i raggi dell'onda stessa. • *Definire lunghezza d'onda, periodo, frequenza e velocità di propagazione di un'onda. • *Ragionare sul principio di sovrapposizione e definire l'interferenza costruttiva e distruttiva su una corda. • Definire le condizioni di interferenza, costruttiva e distruttiva, nel piano e nello spazio. • Definire il livello di intensità sonora e i limiti di udibilità. • Calcolare la frequenza dei battimenti.
	• Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	• Formalizzare il concetto di onda armonica. • Formalizzare il concetto di onde coerenti. • L'onda sonora è un'onda longitudinale. • Formalizzare il concetto di modo normale di oscillazione. • Formalizzare l'effetto Doppler.	• *Applicare le leggi delle onde armoniche. • Applicare le leggi relative all'interferenza nelle diverse condizioni di fase. • *Definire la velocità di propagazione di un'onda sonora. • *Calcolare le frequenze percepite nei casi in cui la sorgente sonora e il ricevitore siano in moto reciproco relativo.

	• Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. • Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.		• Riconoscere l'importanza delle applicazioni dell'effetto Doppler in molte situazioni della vita reale.
--	--	--	--

La natura della luce	• Osservare e identificare fenomeni.	• Interrogarsi sulla natura della luce. • Analizzare i comportamenti della luce nelle diverse situazioni.	• Esporre il dualismo onda-corpuscolo. • Definire le grandezze radiometriche e fotometriche.
	• Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	• Effettuare esperimenti con due fenditure illuminate da una sorgente luminosa per analizzare il fenomeno dell'interferenza. • Analizzare l'esperimento di Young. • Capire cosa succede quando la luce incontra un ostacolo. • Analizzare la relazione tra lunghezza d'onda e colore. • Analizzare lo spettro visibile.	• *Formulare le relazioni matematiche per l'interferenza costruttiva e distruttiva. • *Mettere in relazione la diffrazione delle onde con le dimensioni dell'ostacolo incontrato. • Analizzare la figura di interferenza e calcolare le posizioni delle frange, chiare e scure. • Discutere la figura di diffrazione ottenuta con l'utilizzo di un reticolo di diffrazione. • *Mettere a confronto onde sonore e onde luminose. • Analizzare l'interferenza per doppia riflessione.
	• Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	• Discutere il principio di Huygens	• Applicare il principio di Huygens all'analisi dei fenomeni della riflessione e della rifrazione.

La carica elettrica e la legge di Coulomb	• Osservare e identificare fenomeni.	• Riconoscere che alcuni oggetti sfregati con la lana possono attirare altri oggetti leggeri. • Capire come verificare la carica elettrica di un oggetto. • Utilizzare la bilancia a torsione per determinare le caratteristiche della forza elettrica.	• *Identificare il fenomeno dell'elettizzazione. • Descrivere l'elettroscopio e definire la carica elettrica elementare. • Discutere analogie e differenze tra la forza elettrostatica e quella gravitazionale.
--	--	---	---

	• Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	• Creare piccoli esperimenti per analizzare i diversi metodi di elettrizzazione. • Studiare il modello microscopico della materia. • Individuare le potenzialità offerte dalla carica per induzione e dalla polarizzazione. • Sperimentare l'azione reciproca di due corpi puntiformi carichi. • Riconoscere che la forza elettrica dipende dal mezzo nel quale avvengono i fenomeni elettrici.	• *Definire e descrivere l'elettrizzazione per strofinio, contatto e induzione. • *Definire la polarizzazione di un isolante. • *Definire i corpi conduttori e quelli isolanti. • *Riconoscere che la carica che si deposita su oggetti elettrizzati per contatto ha lo stesso segno di quella dell'oggetto utilizzato per elettrizzare. • *Formulare e descrivere la legge di Coulomb. • *Definire la costante dielettrica relativa e assoluta.
	• Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	• Formalizzare le caratteristiche della forza di Coulomb. • Formalizzare il principio di sovrapposizione.	• Interrogarsi sul significato di "forza a distanza". • Utilizzare le relazioni matematiche appropriate alla risoluzione dei problemi proposti.

Il campo elettrico	• Osservare e identificare fenomeni.	• Osservare le caratteristiche di una zona dello spazio in presenza e in assenza di una carica elettrica. • Creare piccoli esperimenti per visualizzare il campo elettrico.	• *Definire il concetto di campo elettrico. • Rappresentare le linee del campo elettrico prodotto da una o più cariche puntiformi.
	• Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	• Verificare le caratteristiche vettoriali del campo elettrico. • Analizzare la relazione tra il campo elettrico in un punto dello spazio e la forza elettrica agente su una carica in quel punto. • Analizzare il campo elettrico generato da distribuzioni di cariche con particolari simmetrie.	• *Calcolare il campo elettrico prodotto da una o più cariche puntiformi. • *Definire il <i>vettore superficie</i> di una superficie piana immersa nello spazio. • *Definire il concetto di flusso elettrico e formulare il teorema di Gauss per l'elettrostatica.

	Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	Formalizzare il principio di sovrapposizione dei campi elettrici.	- Applicare il teorema di Gauss a diverse distribuzioni di cariche per ricavare l'espressione del campo elettrico prodotto. - Applicare le relazioni appropriate alla risoluzione dei problemi proposti.
	Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.	Individuare le analogie e le differenze tra campo elettrico e campo gravitazionale.	*Mettere a confronto campo elettrico e campo gravitazionale.

Il potenziale elettrico	Osservare e identificare fenomeni.	Riconoscere la forza elettrica come forza conservativa.	*Definire l'energia potenziale elettrica.
	Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	- Mettere in relazione la forza di Coulomb con l'energia potenziale elettrica. - Interrogarsi sulla possibilità di individuare una grandezza scalare con proprietà analoghe a quelle del campo elettrico. - Individuare le grandezze che descrivono un sistema di cariche elettriche. - Analizzare il moto spontaneo delle cariche elettriche. - Ricavare il campo elettrico in un punto dall'andamento del potenziale elettrico. - Riconoscere che la circuitazione del campo elettrostatico è sempre uguale a zero.	- Indicare l'espressione matematica dell'energia potenziale e discutere la scelta del livello zero. *Definire il potenziale elettrico. - Indicare quali grandezze dipendono, o non dipendono, dalla carica di prova ed evidenziarne la natura vettoriale o scalare. - Definire la circuitazione del campo elettrico.
	Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.	- Mettere a confronto l'energia potenziale in meccanica e in elettrostatica. - Capire cosa rappresentano le superfici equipotenziali e la loro relazione con le linee di campo.	*Individuare correttamente i sistemi coinvolti nell'energia potenziale, meccanica ed elettrostatica. - Rappresentare graficamente le superfici equipotenziali in maniera coerente con le linee di campo.
	Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	Formulare l'espressione matematica del potenziale elettrico in un punto.	Utilizzare le relazioni matematiche e grafiche opportune per la risoluzione dei problemi proposti.

I conduttori carichi	• Osservare e identificare i fenomeni.	• Esaminare la configurazione assunta dalle cariche conferite a un corpo quando il sistema elettrico torna all'equilibrio. • Esaminare il potere delle punte. • Esaminare un sistema costituito da due lastre metalliche parallele poste a piccola distanza.	• *Definire la densità superficiale di carica e illustrare il valore che essa assume in funzione della curvatura della superficie del conduttore caricato. • *Definire il condensatore e la sua capacità elettrica.
	• Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	• Saper mostrare, con piccoli esperimenti, dove si dispone la carica in eccesso nei conduttori. • Analizzare il campo elettrico e il potenziale elettrico all'interno e sulla superficie di un conduttore carico in equilibrio. • Discutere le convenzioni per lo zero del potenziale. • Verificare la relazione tra la carica su un conduttore e il potenziale cui esso si porta. • Analizzare i circuiti in cui siano presenti due o più condensatori collegati tra di loro.	• Dimostrare il motivo per cui la carica netta in un conduttore in equilibrio elettrostatico si distribuisce tutta sulla sua superficie. • *Definire la capacità elettrica. • *Illustrare i collegamenti in serie e in parallelo di due o più condensatori. • Riconoscere i condensatori come serbatoi di energia.
	• Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	• Formalizzare il problema generale dell'elettrostatica. • Formalizzare l'espressione del campo elettrico generato da un condensatore piano.	• Dimostrare il teorema di Coulomb. • Dimostrare che le cariche contenute sulle superfici di due sfere in equilibrio elettrostatico sono direttamente proporzionali ai loro raggi.

Quinto anno

Conoscenze
- La legge di Faraday-Neumann e la legge di Lenz - Il fenomeno dell'autoinduzione - L'alternatore e il trasformatore - I valori efficaci della corrente e della tensione - Il campo elettrico indotto - La corrente di spostamento - Le equazioni di Maxwell - Le onde elettromagnetiche piane - Lo spettro elettromagnetico - Gli assiomi della teoria della relatività ristretta - La relatività della simultaneità - Dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze - Le trasformazioni di Lorentz per le coordinate e il tempo - La composizione relativistica delle velocità - La massa e l'energia

Obiettivi minimi
Conoscere, saper esporre con linguaggio adeguato e saper applicare in semplici situazioni problematiche le leggi e le equazioni fondamentali che regolano i fenomeni fisici trattati durante l'anno scolastico.

Programmazione

Argomento	Competenze		
	Dalle indicazioni nazionali	Traguardi formativi	Indicatori
I circuiti elettrici	Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	- Osservare cosa comporta una differenza di potenziale ai capi di un conduttore. - Individuare cosa occorre per mantenere ai capi di un conduttore una differenza di potenziale costante. - Analizzare la relazione esistente tra l'intensità di corrente che attraversa un conduttore e la differenza di potenziale ai suoi capi. - Analizzare gli effetti del passaggio di corrente su un resistore. - Interrogarsi su come rendere variabile la resistenza di un conduttore. - Esaminare sperimentalmente la variazione della resistività al variare della temperatura.	*Definire l'intensità di corrente elettrica. *Definire il generatore ideale di tensione continua. *Formalizzare le leggi di Ohm. - Definire la potenza elettrica. *Discutere l'effetto Joule - Analizzare, in un circuito elettrico, gli effetti legati all'inserimento di strumenti di misura. *Definire la resistività elettrica. - Descrivere il resistore variabile e il suo utilizzo nella costruzione di un potenziometro. - Discutere il bilancio energetico di un processo di carica, e di scarica, di un condensatore.

	Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	- Esaminare un circuito elettrico e i collegamenti in serie e in parallelo. - Analizzare la forza elettromotrice di un generatore, ideale e/o reale. - Formalizzare le leggi di Kirchhoff. - Analizzare il processo di carica e di scarica di un condensatore.	*Calcolare la resistenza equivalente di resistori collegati in serie e in parallelo. - Risolvere i circuiti determinando valore e verso di tutte le correnti nonché le differenze di potenziale ai capi dei resistori.
	Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.		Valutare quanto sia importante il ricorso ai circuiti elettrici nella maggior parte dei dispositivi utilizzati nella vita sociale ed economica.

La conduzione elettrica nella materia	Osservare e identificare i fenomeni.	- Riconoscere che il moto di agitazione termica degli elettroni in un conduttore non produce corrente elettrica. - Identificare l'effetto fotoelettrico e l'effetto termoionico.	- Illustrare come si muovono gli elettroni di un filo conduttore quando esso viene collegato a un generatore. - Definire la velocità di deriva degli elettroni. *Definire il lavoro di estrazione e il potenziale di estrazione.
	Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	- Analizzare il comportamento di due metalli messi a contatto. - Ricorrere a un apparato sperimentale per studiare la conduzione dei liquidi. - Osservare e discutere il fenomeno della dissociazione elettrolitica. - Analizzare le cause della ionizzazione di un gas. - Esaminare la formazione della scintilla.	- Analizzare e descrivere i superconduttori e le loro caratteristiche. - Enunciare l'effetto Volta. - Definire le sostanze elettrolitiche. - Indicare le variabili significative nel processo della dissociazione elettrolitica. - Formulare le due leggi di Faraday per l'elettrolisi. - Discutere il fenomeno dell'emissione luminosa.
	Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	- Formalizzare il fenomeno dell'elettrolisi, analizzandone le reazioni chimiche. - Capire se, per i gas, valga la prima legge di Ohm.	- Esprimere la relazione matematica tra intensità di corrente e velocità di deriva degli elettroni in un filo immerso in un campo elettrico. - Utilizzare le relazioni matematiche appropriate alla risoluzione dei problemi proposti. - Descrivere le celle a combustibile.
	Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che	Esporre e motivare le ragioni della raccolta differenziata.	Analizzare l'importanza delle applicazioni degli effetti termoionico, fotoelettrico,

	interessano la società in cui vive.	• Esaminare e discutere l'origine dei raggi catodici.	Volta e Seebeck nella realtà quotidiana e scientifica. • Valutare l'utilità e l'impiego di pile e accumulatori. • Descrivere gli strumenti che utilizzano tubi a raggi catodici.
--	-------------------------------------	---	--

Fenomeni magnetici fondamentali	• Osservare e identificare fenomeni.	• Riconoscere che una calamita esercita una forza su una seconda calamita. • Riconoscere che l'ago di una bussola ruota in direzione Sud-Nord.	• *Definire i poli magnetici. • *Esporre il concetto di campo magnetico. • *Definire il campo magnetico terrestre.
	• Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	• Creare piccoli esperimenti di attrazione, o repulsione, magnetica. • Visualizzare il campo magnetico con limatura di ferro e con le linee di campo. • Ragionare sui legami tra fenomeni elettrici e magnetici. • Analizzare l'interazione tra due conduttori percorsi da corrente. • Interrogarsi sul perché un filo percorso da corrente genera un campo magnetico e risente dell'effetto di un campo magnetico esterno. • Analizzare il moto di una carica all'interno di un campo magnetico e descrivere le applicazioni sperimentali che ne conseguono.	• *Analizzare le forze di interazione tra poli magnetici. • *Mettere a confronto campo elettrico e campo magnetico. • *Analizzare il campo magnetico prodotto da un filo percorso da corrente. • *Descrivere l'esperienza di Faraday. • *Formulare la legge di Ampère. • *Descrivere la forza di Lorentz. • *Calcolare il raggio e il periodo del moto circolare di una carica che si muove perpendicolarmente a un campo magnetico uniforme. • Interpretare l'effetto Hall. • Descrivere il funzionamento dello spettrometro di massa.
	• Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	• Interrogarsi su come possiamo definire e misurare il valore del campo magnetico. • Studiare il campo magnetico generato da un filo, una spira e un solenoide.	• *Rappresentare matematicamente la forza magnetica su un filo percorso da corrente. • Utilizzare le relazioni appropriate alla risoluzione dei singoli problemi.
	• Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.		• Comprendere le potenzialità dello spettrometro di massa come strumento di ricerca

Il magnetismo nel vuoto e nella materia	• Osservare e identificare fenomeni.	• Analizzare le proprietà magnetiche dei materiali.	• Distinguere le sostanze ferromagnetiche, paramagnetiche e diamagnetiche.
	• Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	• Riconoscere che i materiali ferromagnetici possono essere smagnetizzati.	• Definire la temperatura di Curie.
	• Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	• Formalizzare il concetto di flusso del campo magnetico. • Definire la circuitazione del campo magnetico. • Formalizzare il concetto di permeabilità magnetica relativa. • Formalizzare il concetto di momento della forza magnetica su una spira. • Formalizzare le equazioni di Maxwell per i campi statici.	• Esporre e dimostrare il teorema di Gauss per il magnetismo. • Esporre il teorema di Ampère e indicarne le implicazioni (il campo magnetico non è conservativo). • Analizzare il ciclo di isteresi magnetica. • Definire la magnetizzazione permanente. • Descrivere il funzionamento del motore elettrico e degli strumenti di misura di correnti e differenze di potenziale.
	• Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.	• Riconoscere che le sostanze magnetizzate possono conservare una magnetizzazione residua.	• Descrivere come la magnetizzazione residua possa essere utilizzata nella realizzazione di memorie magnetiche digitali. • Discutere l'importanza e l'utilizzo di un elettromagnete. • Valutare l'impatto del motore elettrico in tutte le diverse situazioni della vita reale.

L'induzione elettromagnetica	• Osservare e identificare fenomeni.	• Descrivere e interpretare esperimenti che mostrino il fenomeno dell'induzione elettromagnetica.	• Essere in grado di riconoscere il fenomeno dell'induzione elettromagnetica in situazioni sperimentali
	• Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	• Capire qual è il verso della corrente indotta, utilizzando la legge di Lenz, e collegare ciò con il principio di conservazione dell'energia. • Analizzare i fenomeni dell'autoinduzione e della mutua induzione, introducendo il concetto di induttanza.	• Formulare e dimostrare la legge di Faraday-Neumann-Lenz, discutendone il significato fisico. • Formulare la legge di Lenz. • Definire le correnti di Foucault. • Definire i coefficienti di auto e mutua induzione
	• Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi	• Analizzare il meccanismo che porta alla generazione di una corrente indotta. • Descrivere, anche formalmente, le relazioni tra forza di Lorentz e forza elettromotrice indotta	
	• Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	• Comprendere e determinare l'energia associata a un campo magnetico • Calcolare correnti e forze elettromotrici indotte utilizzando la legge di Faraday-Neumann-Lenz anche in forma differenziale	• Sapere derivare e calcolare l'induttanza di un solenoide • Calcolare le variazioni di flusso di campo magnetico • Risolvere esercizi e problemi di applicazione delle formule studiate inclusi quelli che richiedono il calcolo delle forze su conduttori in moto in un campo magnetico
	• Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.	• Riconoscere le numerosissime applicazioni dell'induzione elettromagnetica presenti in dispositivi di uso comune	• Essere in grado di esaminare una situazione fisica che veda coinvolto il fenomeno dell'induzione elettromagnetica

La corrente alternata	• Osservare e identificare fenomeni.	• Comprendere come il fenomeno dell'induzione elettromagnetica permetta di generare correnti alternate.	• Sapere descrivere e rappresentare matematicamente le proprietà della forza elettromotrice e della corrente alternata.
	• Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione	• Analizzare il funzionamento di un alternatore e dei circuiti in corrente alternata.	• Individuare i valori efficaci di corrente alternata e tensione alternata. • Calcolare impedenze e sfasamenti.

	ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.		
	Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	Rappresentare i circuiti in corrente alternata e discuterne il bilancio energetico.	- Risolvere i circuiti in corrente alternata. - Utilizzare le relazioni matematiche individuate per risolvere i problemi relativi a ogni singola situazione descritta.
	Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.	Essere coscienti dell'importanza dei circuiti in corrente alternata nell'alimentazione e gestione di dispositivi di uso quotidiano.	Sapere descrivere il funzionamento dell'alternatore e del trasformatore, calcolandone anche le principali grandezze associate.

Le onde elettromagnetiche	Osservare e identificare fenomeni.	Capire la relazione tra campi elettrici e magnetici variabili.	- Esporre il concetto di campo elettrico indotto. - Essere in grado di collegare le equazioni di Maxwell ai fenomeni fondamentali dell'elettricità e del magnetismo e viceversa
	Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	- Analizzare e calcolare la circuitazione del campo elettrico indotto. - Le equazioni di Maxwell permettono di derivare tutte le proprietà dell'elettricità, del magnetismo e dell'elettromagnetismo. - La produzione delle onde elettromagnetiche. - Calcolare le grandezze caratteristiche delle onde elettromagnetiche piane. - Conoscere e giustificare la relazione tra costante dielettrica di un mezzo isolante e indice di rifrazione della luce.	- Capire se si può definire un potenziale elettrico per il campo elettrico indotto. - Individuare cosa rappresenta la corrente di spostamento. - Esporre e discutere le equazioni di Maxwell nel caso statico e nel caso generale. - Definire le caratteristiche di un'onda elettromagnetica e analizzarne la propagazione. - Definire il profilo spaziale di un'onda elettromagnetica piana. - Descrivere il fenomeno della polarizzazione e enunciare la legge di Malus.
	Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	- L'energia e l'impulso trasportato da un'onda elettromagnetica - Descrivere lo spettro elettromagnetico ordinato in frequenza e in lunghezza d'onda. - Analizzare le diverse parti dello spettro elettromagnetico e le caratteristiche delle onde che lo compongono.	Applicare il concetto di trasporto di energia di un'onda elettromagnetica

	• Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi	• Riconoscere il ruolo e la necessità della corrente di spostamento. • La luce è una particolare onda elettromagnetica.	• Illustrare le implicazioni delle equazioni di Maxwell nel vuoto espresse in termini di flusso e circuitazione • Discutere il concetto di corrente di spostamento e il suo ruolo nel quadro complessivo delle equazioni di Maxwell.
	• Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.	• Saper riconoscere il ruolo delle onde elettromagnetiche in situazioni reali e in applicazioni tecnologiche	• Descrivere e illustrare gli effetti e le principali applicazioni delle onde elettromagnetiche in funzione della lunghezza d'onda e della frequenza.

La relatività del tempo e dello spazio	• Osservare e identificare fenomeni.	• Riconoscere la contraddizione tra meccanica ed elettromagnetismo in relazione alla costanza della velocità della luce. • Essere consapevole che il principio di relatività ristretta generalizza quello di relatività galileiana. • Conoscere evidenze sperimentali degli effetti relativistici. • Conoscere l'effetto Doppler relativistico e le sue applicazioni.	• Formulare gli assiomi della relatività ristretta.
	• Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	• Analizzare la relatività del concetto di simultaneità.	• Saper mostrare, facendo riferimento a esperimenti specifici (quale quello di Michelson-Morley), i limiti del paradigma classico di spiegazione e interpretazione dei fenomeni e saper argomentare la necessità di una visione relativistica.
	• Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	• Applicare le relazioni sulla dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze e saper individuare in quali casi si applica il limite non relativistico.	• Introdurre il concetto di intervallo di tempo proprio.
	• Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi	• Spiegare perché la durata di un fenomeno non è la stessa in tutti i sistemi di riferimento. • Analizzare la variazione, o meno,	• Definire la lunghezza propria. • Conoscere e utilizzare le trasformazioni di Lorentz.

		delle lunghezze in direzione parallela e perpendicolare al moto.	
	• Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.	• Essere in grado di comprendere e argomentare testi divulgativi e di critica scientifica che trattino il tema della relatività	• Saper riconoscere il ruolo della relatività in situazioni sperimentali e nelle applicazioni tecnologiche.

La relatività ristretta	• Osservare e identificare fenomeni.	• Un evento viene descritto dalla quaterna ordinata (t, x, y, z). • Nella teoria della relatività ristretta hanno un significato fisico la lunghezza invariante e l'intervallo di tempo invariante.	• Definire la lunghezza invariante. • Definire l'intervallo invariante tra due eventi e discutere il segno di $\Delta\sigma^2$.
	• Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.	• Analizzare lo spazio-tempo. • Analizzare la composizione delle velocità alla luce della teoria della relatività e saperne riconoscere il limite non relativistico. • Discutere gli effetti di una forza relativistica.	• Sapere applicare la composizione delle velocità. • Conoscere e applicare le trasformazioni di Lorentz per l'energia e la quantità di moto. • Comprendere l'origine relativistica della forza di Lorentz.
	• Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi	• Analizzare la relazione massa-energia di Einstein.	• Formulare e discutere le espressioni dell'energia totale, della massa e della quantità di moto in meccanica relativistica.
	• Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione	• Risolvere problemi di cinematica e dinamica relativistica	• Conoscere il quadrivettore energia-quantità di moto e la sua conservazione.
	• Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.	• Illustrare come la relatività abbia rivoluzionato i concetti di spazio, tempo, materia e energia.	• Discutere situazioni in cui la massa totale di un sistema non si conserva.

Attività didattiche inclusive e di supporto

- Attività di collaborazione e cooperazione, al fine di attivare gradualmente processi di accoglienza e di inclusione
- Attività di classe legate al riconoscimento e potenziamento delle emozioni, al fine di sviluppare buoni livelli di autostima e di autoefficacia

- Attività mirata all'individuazione di un metodo di studio efficace
- Attivare interventi didattici di verifica, valutazione, autovalutazione e feedback personalizzati che valorizzino i punti di forza degli studenti BES
- Durante il quinto anno, attività di simulazione strutturata e condivisa in classe, dedicata alla preparazione per sostenere l'Esame conclusivo del secondo ciclo di istruzione.

Attività legata all'insegnamento trasversale dell'educazione civica

Nuclei tematici principali nell'insegnamento dell'educazione civica

Sviluppo sostenibile: educazione ambientale, conoscenza e tutela del patrimonio e del territorio.

Contenuti e attività legate all'insegnamento trasversale dell'educazione civica

Il docente si riserva di adattare i contenuti e le verifiche alla programmazione di classe.

Le programmazioni dei docenti saranno adeguate ai livelli di preparazione degli allievi per quel che riguarda gli approfondimenti e lo sviluppo dei calcoli.

Strumenti per l'attività didattica e per la valutazione

Metodologia didattica

- ✓ Lezione frontale
- ✓ Lezione partecipata
- ✓ Lezione segmentata
- ✓ Flipped classroom
- ✓ Didattica laboratoriale
- ✓ Discussione guidata.
- ✓ Compiti di realtà
- ✓ Percorsi autonomi di apprendimento
- ✓ Problem solving
- ✓ Cooperative learning
- ✓ Peer tutoring

Strumenti per fare lezione

- ✓ Libro di testo, ebook e tutti i materiali collegati
- ✓ Aula multimediale
- ✓ LIM
- ✓ Schemi e mappe concettuali
- ✓ Software di geometria dinamica
- ✓ Appunti delle lezioni
- ✓ Dispense fornite dal docente

Verifiche e valutazione

Strumenti per la verifica formativa

- ✓ Prova di ingresso di Matematica per il primo anno
- ✓ Controllo degli esercizi svolti a casa
- ✓ Svolgimento di esercizi alla LIM
- ✓ Prove di autovalutazione
- ✓ Partecipazione e coinvolgimento durante le lezioni e le attività di gruppo

Strumenti per la verifica sommativa

- ✓ Interrogazioni orali
- ✓ Prove di verifica scritte
- ✓ Elaborati individuali e/o di gruppo a conclusione di un'attività laboratoriale
- ✓ Progressi rilevati rispetto alla situazione iniziale

Strumenti per la valutazione

- ✓ Griglie di valutazione

Attività di recupero e potenziamento

- ✓ Pausa didattica o partecipazione ai corsi di recupero attivati dalla Scuola, con ripresa dei contenuti non assimilati alternata all'esecuzione di esercizi guidati. Al termine dei corsi di recupero sono previste una verifica scritta ed una verifica orale.
- ✓ Uso dello sportello didattico
- ✓ Svolgimento individuale di esercizi che richiedono una particolare capacità di rielaborazione personale
- ✓ Attività di ricerca anche con l'utilizzo di internet
- ✓ Partecipazione a gare di matematica (Campionato dei giochi logici linguistici matematici, ente promotore Gioiamathesis)
- ✓ Partecipazione a gare di Fisica (Campionati di Fisica, ente promotore AIF)

Stante il **DPR del 22 giugno 2009 n. 122** (***Regolamento recante coordinamento delle norme vigenti per la valutazione degli alunni***), si tenga presente, in particolare, che

- in base al **comma 2 dell'Art. 1**
La valutazione è espressione dell'autonomia professionale propria della funzione docente, nella sua dimensione sia individuale che collegiale, nonché dell'autonomia didattica delle istituzioni scolastiche. Ogni alunno ha diritto ad una valutazione trasparente e tempestiva , secondo quanto previsto dall'articolo 2, comma 4, terzo periodo, del DPR 24 giugno 1998, n. 249, e successive modificazioni.
- in virtù del **comma 3 dell'Art. 1**
La valutazione ha per oggetto il processo di apprendimento, il comportamento e il rendimento scolastico complessivo degli alunni.
- Per il **comma 5 dell'Art. 1**
Il collegio dei docenti definisce modalità e criteri per assicurare omogeneità, equità e trasparenza della valutazione, nel rispetto del principio della libertà di insegnamento. Detti criteri e modalità fanno parte integrante del piano dell'offerta formativa.

Seguono le griglie di valutazione

Griglia di Valutazione Orale (MATEMATICA-FISICA) a.s. 2025-2026

DESCRITTORI V O T I	<u>Conoscenze</u> Specifiche della disciplina: principi, teorie, concetti, termini, regole, procedure, metodi e tecniche	<u>Esposizione</u> Orale e scritta in linguaggio specifico e simbolico	<u>Abilità</u> Applicazione corretta di concetti, regole e metodi in modo diretto e inverso nei casi elementari proposti.	<u>Competenze</u> Coniugazione logica corretta e autonoma degli apprendimenti teorici e pratici nei casi di maggior complessità
I M	Si rifiuta di conferire			
1	Assenti	Assente	Non rilevabile	Non rilevabili
2	Sporadiche	Non valutabile	Sporadica e incoerente	Non rilevabili
3	Scarse e non corrette	Confusa e imprecisa	Scarse e per lo più non corrette	Non rilevabili
4	Incomplete e per lo più non corrette	Imprecisa in molti casi	Incerte con risultati non corretti	Inadeguate alle richieste
5	Corrette solo se l'allievo viene guidato	Imprecisa in molti casi	Incomplete con risultati non sempre corretti.	Adeguate solo se l'allievo viene guidato
6	Corrette e complete solo le conoscenze minime fondamentali	Precisa solo nei casi fondamentali	Corrette nei casi elementari fondamentali	Adeguate nei casi poco complessi
7	Corrette e complete	Precisa	Corrette nei casi elementari	Adeguate nei casi poco complessi
8	Corrette, complete e approfondite in alcuni casi	Precisa	Sicure e corrette anche nei casi di nuova applicazione.	Adeguate ed autonome in alcuni casi complessi
9	Corrette, complete e approfondite in molti casi	Precisa ed efficace in ogni caso	Sicure e corrette anche nei casi di nuova applicazione.	Adeguate ed autonome in molti casi complessi
10	Corrette, complete e autonomamente approfondite in ogni caso	Precisa ed efficace in ogni caso	Sicure e corrette anche nei casi di nuova applicazione.	Adeguate ed autonome in ogni caso

GRIGLIA DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLA PROVA SCRITTA DI MATEMATICA

a.s. 2025-2026

PRIMO BIENNIO

Studente:.....

Classe:.....

Data:.....

PARAMETRI PER LA VALUTAZIONE	DESCRIPTORI	PUNTEGGIO ATTRIBUIBILE IN DECIMI	PUNTEGGIO ASSEGNATO
Conoscenze	Conoscenze di principi, teorie, concetti, termini, regole, procedure, metodi e tecniche.	0-3	
Capacità logiche ed argomentative	Comprensione delle richieste. Organizzazione e utilizzo delle conoscenze e delle abilità per analizzare, scomporre, elaborare e collegare i contenuti. Esposizione chiara e formalmente corretta dei contenuti. Capacità di concludere e saper interpretare i risultati ottenuti.	0-2	
Correttezza e chiarezza degli svolgimenti	Efficacia della strategia risolutiva. Correttezza nei calcoli, nell'applicazione di tecniche e procedure. Correttezza e precisione nell'esecuzione delle rappresentazioni geometriche e dei grafici.	0-3	
Completezza	Problemi risolti in tutte le loro parti. Risposte complete ai quesiti affrontati.	0-2	
VOTO FINALE			

GRIGLIA DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLA PROVA SCRITTA DI MATEMATICA
a.s. 2025-2026

SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO

Studente:

Classe:

Data:

PARAMETRI PER LA VALUTAZIONE	DESCRIPTORI	PUNTEGGIO ATTRIBUIBILE IN DECIMI	PUNTEGGIO ASSEGNATO
Conoscenze	Conoscenze di principi, teorie, concetti, termini, regole, procedure, metodi e tecniche.	0-3	
Capacità logiche ed argomentative	Capacità di formulare ipotesi di soluzione e di ricerca del procedimento risolutivo. Organizzazione e utilizzo delle conoscenze e delle abilità per analizzare, scomporre, elaborare e collegare i contenuti. Uso del linguaggio matematico, comunicazione e commento della soluzione puntuali e logicamente rigorosi. Scelta di procedure ottimali.	0-2	
Correttezza e chiarezza degli svolgimenti	Efficacia della strategia risolutiva. Correttezza nei calcoli, nell'applicazione di tecniche e procedure. Correttezza e precisione nell'esecuzione delle rappresentazioni geometriche e dei grafici.	0-3	
Completezza	Problemi risolti in tutte le loro parti. Risposte complete ai quesiti affrontati.	0-2	
VOTO FINALE			

GRIGLIA DI VALUTAZIONE DELLA SECONDA PROVA SCRITTA DI MATEMATICA, AI SENSI DEI QUADRI DI RIFERIMENTO DI CUI AL D. M. N. 769 DEL 2018

CANDIDATO: _____

CLASSE: _____

Indicatori	Livelli	Descrittori	Punti	
Comprendere Analizzare la situazione problematica. Identificare i dati e interpretarli. Effettuare gli eventuali collegamenti e adoperare i codici grafico-simbolici necessari	1	- Non analizza correttamente la situazione problematica e ha difficoltà a individuare i concetti chiave e commette molti errori nell'individuare le relazioni tra questi - Identifica e interpreta i dati in modo inadeguato e non corretto - Usa i codici grafico-simbolici in modo inadeguato e non corretto	1	
	2	- Analizza la situazione problematica in modo parziale e individua in modo incompleto i concetti chiave e/o commette qualche errore nell'individuare le relazioni tra questi - Identifica e interpreta i dati in modo non sempre adeguato - Usa i codici grafico-simbolici in modo parziale compiendo alcuni errori	2	
	3	- Analizza la situazione problematica in modo adeguato e individua i concetti chiave e le relazioni tra questi in modo pertinente seppure con qualche incertezza - Identifica e interpreta i dati quasi sempre correttamente - Usa i codici grafico-simbolici in modo corretto ma con qualche incertezza	3 / 4	
	4	- Analizza la situazione problematica in modo completo e individua i concetti chiave e le relazioni tra questi in modo pertinente - Identifica e interpreta i dati correttamente - Usa i codici grafico-simbolici matematici con padronanza e precisione	5	
MAX 5 punti				
Individuare Conoscere i concetti matematici utili alla soluzione. Analizzare possibili strategie risolutive e individuare la strategia più adatta	1	- Non riesce a individuare strategie risolutive o ne individua di non adeguate alla risoluzione della situazione problematica - Non è in grado di individuare gli strumenti matematici da applicare - Dimostra di non avere padronanza degli strumenti matematici	1	
	2	- Individua strategie risolutive solo parzialmente adeguate alla risoluzione della situazione problematica - Individua gli strumenti matematici da applicare con difficoltà - Dimostra di avere una padronanza solo parziale degli strumenti matematici	2 / 3	
	3	- Individua strategie risolutive adeguate anche se non sempre quelle più efficaci per la risoluzione della situazione problematica - Individua gli strumenti matematici da applicare in modo corretto - Dimostra buona padronanza degli strumenti matematici anche se manifesta qualche incertezza	4 / 5	
	4	- Individua strategie risolutive adeguate e sceglie la strategia ottimale per la risoluzione della situazione problematica - Individua gli strumenti matematici da applicare in modo corretto e con abilità - Dimostra completa padronanza degli strumenti matematici	6	
MAX 6 punti				
Sviluppare il processo risolutivo Risolvere la situazione problematica in maniera coerente, completa e corretta, applicando le regole ed eseguendo i calcoli necessari	1	- Applica la strategia risolutiva in modo errato e/o incompleto - Sviluppa il processo risolutivo con errori procedurali e applica gli strumenti matematici in modo errato e/o incompleto - Esegue numerosi e rilevanti errori di calcolo	1	
	2	- Applica la strategia risolutiva in modo parziale e non sempre appropriato - Sviluppa il processo risolutivo in modo incompleto e applica gli strumenti matematici in modo solo parzialmente corretto - Esegue numerosi errori di calcolo	2	
	3	- Applica la strategia risolutiva in modo corretto e coerente anche se con qualche imprecisione - Sviluppa il processo risolutivo in modo quasi completo e applica gli strumenti matematici in modo quasi sempre corretto e appropriato - Esegue qualche errore di calcolo	3 / 4	
	4	- Applica la strategia risolutiva in modo corretto, coerente - Sviluppa il processo risolutivo in modo completo e applica gli strumenti matematici con abilità e in modo appropriato - Esegue i calcoli in modo corretto e accurato	5	
MAX 5 punti				
Argomentare Commentare e giustificare opportunamente la scelta della	1	- Non giustifica la scelta della strategia risolutiva - Non commenta i passaggi fondamentali del processo risolutivo - Non riesce a valutare la coerenza dei risultati ottenuti rispetto al contesto del problema	1	
	2	- Giustifica in modo parziale la scelta della strategia risolutiva - Commenta con linguaggio matematico poco adeguato o non sempre rigoroso i passaggi fondamentali del processo risolutivo	2	

strategia risolutiva, i passaggi fondamentali del processo esecutivo e la coerenza dei risultati al contesto del problema MAX 4 punti		• Valuta la coerenza dei risultati ottenuti rispetto al contesto del problema in modo sommario	
	3	• Giustifica in modo completo la scelta della strategia risolutiva • Commenta con linguaggio matematico adeguato anche se con qualche imprecisione i passaggi del processo risolutivo • Valuta la coerenza dei risultati ottenuti rispetto al contesto del problema	3
	4	• Giustifica in modo completo ed esauriente la scelta della strategia risolutiva • Commenta con ottima padronanza del linguaggio matematico i passaggi fondamentali del processo risolutivo • Valuta costantemente la coerenza dei risultati ottenuti rispetto al contesto del problema	4
VALUTAZIONE			
			/20

GRIGLIA DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLA PROVA SCRITTA DI FISICA

a.s. 2025-2026

PRIMO BIENNIO

Studente:.....

Classe:.....

Data:.....

PARAMETRI PER LA VALUTAZIONE	DESCRIPTORI	PUNTEGGIO ATTRIBUIBILE IN DECIMI	PUNTEGGIO ASSEGNATO
Conoscenze	Conoscenze delle definizioni e della terminologia, delle formule e regole, dei teoremi e delle metodologie.	0-3	
Capacità logiche ed argomentative	Capacità di analizzare un fenomeno fisico, presentato sotto forma di esercizio, individuando gli opportuni strumenti e applicandoli correttamente. Saper descrivere i fenomeni studiati con un linguaggio adeguato. Comprendere le unità di misura e saper effettuare l'analisi dimensionale delle formule.	0-2	
Comprensione	Saper decodificare il linguaggio specifico. Saper interpretare e motivare le relazioni, anche rappresentate da grafici, tra grandezze fisiche.	0-3	
Completezza	Problemi risolti in tutte le loro parti. Risposte complete ai quesiti affrontati.	0-2	
VOTO FINALE			

GRIGLIA DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLA PROVA SCRITTA DI FISICA

a.s. 2025-2026

SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO

Studente:.....

Classe:.....

Data:.....

PARAMETRI PER LA VALUTAZIONE	DESCRIPTORI	PUNTEGGIO ATTRIBUIBILE IN DECIMI	PUNTEGGIO ASSEGNATO
Conoscenze	Conoscenze delle definizioni e della terminologia, delle formule e regole, dei teoremi e delle metodologie.	0-3	
Capacità logiche ed argomentative	Capacità di formulare e affrontare questioni concrete e particolari, individuando gli opportuni strumenti ed applicandoli correttamente.	0-2	
Comprensione	Saper decodificare il linguaggio specifico. Saper interpretare e motivare le relazioni, anche rappresentate da grafici, tra grandezze fisiche.	0-3	
Completezza	Problemi risolti in tutte le loro parti. Risposte complete ai quesiti affrontati.	0-2	
VOTO FINALE			