



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato 2 – PTOF 2025/2028

MATEMATICA

Obiettivi generali di apprendimento per i Licei

La matematica e la fisica, accanto alle altre discipline del curriculum e attraverso l'acquisizione dei metodi, contenuti, linguaggi propri, concorrono alla formazione della personalità dell'allievo come essere responsabile, coerente, inserito nel proprio tempo e capace di porsi criticamente di fronte alla realtà che lo circonda.

Come riportato dalle indicazioni nazionali riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento: "i percorsi liceali forniscono allo studente gli strumenti culturali e metodologici per una comprensione approfondita della realtà, affinché egli si ponga, con atteggiamento razionale, creativo, progettuale e critico, di fronte alle situazioni, ai fenomeni e ai problemi ed acquisisca conoscenze, abilità e competenze sia adeguate al proseguimento degli studi [...] all'inserimento nella vita sociale [...], sia coerenti con le capacità e le scelte personali".

In riferimento alle indicazioni ministeriali, vengono di seguito definiti i risultati di apprendimento attesi al termine del percorso liceale, suddivisi nelle tre aree sotto indicate.

Area metodologica

- aver acquisito un metodo di studio autonomo e flessibile, che consenta di condurre ricerche e approfondimenti personali e continuare in modo efficace i successivi studi;
- aver acquisito capacità di aggiornare in modo autonomo le proprie conoscenze;
- essere consapevoli della diversità dei metodi utilizzati dai vari ambiti disciplinari;
- essere in grado di valutare i criteri di affidabilità dei risultati raggiunti;
- saper stabilire le necessarie interconnessioni tra i metodi e i contenuti delle singole discipline.

Area logico-argomentativa

- saper sostenere una propria tesi e saper ascoltare e valutare criticamente le argomentazioni altrui;
- acquisire l'abitudine a ragionare con rigore logico, a identificare i problemi e a individuare possibili soluzioni;
- essere in grado di leggere e interpretare criticamente i contenuti delle diverse forme di comunicazione.

Area scientifica, matematica, tecnologica

- comprendere il linguaggio specifico della matematica;
- saper utilizzare le procedure tipiche del pensiero matematico;
- conoscere i contenuti fondamentali delle teorie che sono alla base della descrizione matematica della realtà;
- padroneggiare le procedure e i metodi di indagine delle scienze fisiche e delle scienze naturali anche per potersi orientare nel campo delle scienze applicate;
- essere in grado di utilizzare criticamente strumenti informatici e telematici nelle attività di studio e di approfondimento;
- in particolare, per i corsi di scienze applicate, comprendere la valenza metodologica dell'informatica nella formalizzazione e modellizzazione dei processi complessi e nell'individuazione di procedimenti risolutivi.
- Il percorso di acquisizione di conoscenze e competenze molteplici contempla inoltre competenze di natura:
 - metacognitiva: imparare a imparare;
 - relazionale: saper lavorare in gruppo;
 - attitudinale: autonomia e creatività.



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato 2 – PTOF 2025/2028

Obiettivi specifici di apprendimento per i Licei Scientifici

Facendo riferimento alle linee guida espresse nelle indicazioni nazionali in ambito matematico-fisico, oltre ai traguardi comuni per tutti i licei, al termine del percorso di studi gli studenti dovranno:

- comprendere i nodi fondamentali dello sviluppo del pensiero, anche in una dimensione storica, e i nessi tra i metodi di conoscenza propri della matematica e delle scienze sperimentali e quelli propri dell'indagine di tipo umanistico;
- saper cogliere i rapporti tra il pensiero scientifico e la riflessione filosofica e aver acquisito 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;
- comprendere le strutture portanti dei procedimenti argomentativi e dimostrativi della matematica, anche attraverso la padronanza del linguaggio logico-formale;
- saper utilizzare il linguaggio logico-formale nell'individuare e risolvere problemi di varia natura;
- saper utilizzare strumenti di calcolo e rappresentazione per modellizzare e risolvere problemi;
- saper cogliere la potenzialità delle applicazioni dei risultati scientifici nella vita quotidiana;
- analizzare le strutture logiche coinvolte e i modelli utilizzati nella ricerca scientifica;
- individuare le caratteristiche e l'apporto dei vari linguaggi (storico-naturali, simbolici, matematici, logici, formali, artificiali);
- saper applicare i metodi delle scienze in diversi ambiti;
- saper 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.

Metodologia

Le lezioni si svolgeranno tramite:

- il metodo della lezione frontale;
- il metodo "per scoperta", quando la tipologia dell'argomento lo consentirà;
- l'uso della Digital Board come costante supporto allo svolgimento del lavoro in classe;
- l'uso di strumenti informatici per introdurre alcuni argomenti ed elaborare dati;
- l'uso di strumenti informatici, per esempio di geometria dinamica, particolarmente nello svolgimento del corso di geometria;
- l'utilizzo del laboratorio di fisica per la rilevazione di dati e di quello di informatica per la loro gestione, affinché gli studenti acquisiscano almeno una minima familiarità con gli strumenti informatici e il foglio elettronico.

Verifica e valutazione

Natura delle verifiche

La valutazione potrà essere conseguita mediante

- Verifiche scritte, costituite da:
 - problemi ed esercizi;
 - prove di laboratorio con utilizzo di software.
- Verifiche orali/valide per l'orale, costituite da:
 - interrogazioni;



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato 2 – PTOF 2025/2028

- relazioni (successive ad attività individuali e di gruppo);
- test di verifica.

Scansione delle verifiche

Ai fini di un controllo più puntuale e completo dei livelli di apprendimento della disciplina da parte degli alunni, si ritiene opportuno diversificare il carattere delle prove scritte di verifica, prevedendo prove di diversa frequenza, durata e tipologia in relazione alla complessità e all'articolazione dei contenuti relativi.

Per conseguire una valutazione del grado di apprendimento degli studenti si effettuerà un numero minimo di prove per ciascun periodo didattico, secondo le seguenti indicazioni:

- Matematica: almeno 3 valutazioni nel trimestre e 4 nel pentamestre, sia nel biennio che nel triennio.
- Fisica:
 - almeno 2 valutazioni nel trimestre e 2 nel pentamestre nel biennio
 - almeno 2 valutazioni nel trimestre e 3 nel pentamestre nel triennio.

Elementi della valutazione

Nelle prove scritte verranno valutati i seguenti elementi:

- comprensione del testo, del problema o dell'argomento
- conoscenza dei contenuti disciplinari
- competenza nell'applicazione di concetti e procedure matematiche
- coerenza e correttezza dello svolgimento
- completezza della risoluzione e chiarezza dell'esposizione

Nelle prove orali/ test di verifica verranno valutati i seguenti elementi:

- conoscenza dei contenuti
- capacità di cogliere significati
- capacità di operare confronti
- capacità di elaborare informazioni
- capacità di usare un linguaggio rigoroso
- capacità di operare in modo autonomo.

Per formulare una valutazione finale si considereranno l'impegno, la disponibilità all'apprendimento, la partecipazione, i progressi rispetto ai livelli di partenza, oltre alla acquisizione di un adeguato livello di conoscenze specifiche della materia e delle competenze relative.

Parametri di valutazione

- **"Conoscenze"**: indicano il risultato dell'assimilazione di informazioni attraverso l'apprendimento. Le conoscenze sono l'insieme di fatti, principi, teorie e pratiche, relative a un settore di studio o di lavoro; le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche.
- **"Abilità"**: indicano le capacità di applicare conoscenze e di usare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi; le abilità sono descritte come cognitive (uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) e pratiche (che implicano l'abilità manuale e l'uso di metodi, materiali, strumenti).
- **"Competenze"**: indicano la comprovata capacità di usare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e/o personale; le competenze sono descritte in termini di responsabilità e autonomia.

**PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA**

Allegato 2 – PTOF 2025/2028

Criteri di valutazione

voto	conoscenza	abilità/capacità	competenza
2	Nessuna	Incapacità di cogliere qualsiasi forma di suggerimento	Incapacità di comprendere/svolgere qualsiasi tipo di esercizio (consegna del compito in bianco o equivalente) o rifiuto di svolgere la prova o sostenere una interrogazione
3 Assolutamente insufficiente	Nessuna o assente in alcune parti, caratterizzata da gravi e diffuse lacune	Incapacità di affrontare qualsiasi tipo di esercizio, di impostare qualsiasi problema, incapacità di orientamento anche se guidato	Nessun esercizio svolto correttamente, gravi fraintendimenti ed errori nelle applicazioni di metodi e procedure
4 Gravemente insufficiente	Conoscenza frammentaria, caratterizzata da ampie e diffuse lacune	Inadeguate capacità di riflessione e analisi	L'allievo applica metodi e procedure di calcolo con errori, anche se guidato
5 Insufficiente	Parziale e/o superficiale conoscenza e comprensione dei concetti minimi fondamentali	Incertezze e difficoltà nell'analizzare e gestire in modo autonomo problemi ed esercizi, anche noti	Applicazione non sempre autonoma di metodi e procedure e/o affetta da errori.
6 Sufficiente	Conoscenza e comprensione dei concetti "minimi" fondamentali	Interpretazione e gestione del lavoro autonoma, anche se non sempre adeguatamente approfondita e/o priva di incertezze	Applicazione corretta, anche se talvolta insicura di metodi e procedure
7 Discreto	Conoscenza consapevole dei contenuti disciplinari	L'allievo sa interpretare e gestire autonomamente il lavoro; mostra capacità di affrontare problemi anche complessi se guidato	Applicazione corretta e sicura in situazioni ripetitive
8 Buono	Conoscenza completa e sicura	L'allievo coglie implicazioni, analizza e rielabora in modo corretto	Applicazione autonoma di procedure e metodi; esposizione chiara e linguaggio appropriato
9 Ottimo	Conoscenza e comprensione sicure e approfondite	L'allievo sa organizzare il lavoro in modo autonomo e mostra di possedere capacità di analisi e sintesi	Applicazione rapida, sicura, senza errori in situazioni nuove; esposizione rigorosa e ragionata.
10 Eccellente	Conoscenza e comprensione sicure, approfondite, organiche	Capacità di analisi e sintesi complete e corrette in situazioni non ripetitive; capacità di fornire ipotesi e valutazioni personali	Applicazione rapida, sicura, senza errori in situazioni nuove; esposizione rigorosa e ragionata. Capacità di proporre soluzioni originali

Annotazione: Se lo studente utilizza strumenti non consentiti (smartphone, appunti,...) alla prova potrà essere assegnato voto 2 (due). Per prove strutturate o semi-strutturate la griglia di valutazione sarà annessa alla prova stessa.



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato 2 – PTOF 2025/2028

Biennio

Obiettivi educativo-cognitivi generali (competenze)

Al termine del biennio l'allievo dovrà essere in grado di:

- assumere un atteggiamento responsabile nei confronti del lavoro scolastico;
- assumere un atteggiamento di accoglienza nei confronti dei compagni;
- assumere un atteggiamento corretto nei confronti degli insegnanti;
- rispettare le regole della comunità scolastica;
- potenziare le capacità di ascolto;
- acquisire un adeguato metodo di studio.

Le competenze di base richieste a conclusione dell'obbligo dell'istruzione sono le seguenti:

- Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico rappresentandole anche sotto forma grafica.
- Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.
- Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi.
- 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.

Obiettivi specifici di apprendimento (conoscenze, abilità)

In merito agli obiettivi specifici di apprendimento del primo biennio si fa espressamente riferimento alle linee guida esposte nelle indicazioni nazionali; in ambito matematico gli obiettivi specifici di apprendimento saranno perseguiti negli ambiti:

- Aritmetica e algebra
- Geometria
- Relazioni e funzioni
- Dati e previsioni

Unità didattica	Obiettivi	
	Conoscenze	Abilità
ALGEBRA		
Insiemi numerici	● Insiemi numerici N, Z, Q, R; rappresentazioni, operazioni, ordinamento. ● Sistemi di numerazione con base diversa da dieci ● Notazione scientifica per i numeri reali	● Utilizzare le diverse notazioni e saper convertire da una all'altra (da frazioni a decimali, da percentuali a frazioni...) ● Tradurre dal linguaggio naturale al linguaggio in simboli ● Applicare le proprietà delle potenze ● Applicare tecniche risolutive di un problema che utilizzino frazioni, proporzioni, percentuali...

**PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA**

Allegato e – PTOF 2025/2028

Gli insiemi e la logica	● Principali rappresentazioni di un insieme ● Operazioni tra insiemi e loro proprietà ● Il prodotto cartesiano ● Elementi di logica	● Descrivere uno stesso insieme secondo. rappresentazioni diverse ● Eseguire operazioni tra insiemi ● Riconoscere le proposizioni logiche
Le funzioni	● Introduzione al concetto di funzione ● Rappresentazioni numeriche, simboliche e grafiche della relazione tra due grandezze.	● Utilizzare i diversi registri e saper convertire da una rappresentazione all'altra. ● Leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenze fra elementi di due insiemi. ● Utilizzare i software adeguati per la rappresentazione grafica di funzioni.
Monomi e polinomi	● Monomi e polinomi ● Operazioni ed espressioni con i monomi e i polinomi ● Prodotti notevoli ● Teorema del resto e regola di Ruffini	● Applicare le tecniche del calcolo letterale ● Tradurre dal linguaggio naturale al linguaggio algebrico e viceversa ● Saper determinare gli zeri razionali di un polinomio di grado n ● Utilizzare il calcolo letterale per rappresentare e risolvere problemi
La scomposizione in fattori e le frazioni algebriche	● Scomposizione in fattori dei polinomi ● Frazioni algebriche e operazioni con esse ● Condizione di esistenza di una frazione algebrica	● Determinare le condizioni di esistenza di una frazione algebrica ● Applicare le tecniche di scomposizione dei polinomi ● Operare con le frazioni algebriche
Equazioni lineari	● Identità ed equazioni ● Equazioni equivalenti e principi di equivalenza ● Equazioni determinate, indeterminate, impossibili ● Ricerca dello zero di una funzione lineare. ● Equazioni con parametri: risoluzione e discussione al variare del parametro	● Distinguere identità ed equazioni ● Risolvere equazioni intere e fratte e letterali. ● Utilizzare le equazioni per rappresentare e risolvere problemi ● Riconoscere nelle equazioni lo strumento necessario per la ricerca degli zeri. ● Saper discutere un'equazione al variare del parametro.

**PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA**

Allegato e – PTOF 2025/2028

Le disequazioni lineari	● Disuguaglianze numeriche ● Disequazioni ● Disequazioni equivalenti e principi di equivalenza ● Disequazioni sempre verificate e disequazioni impossibili ● Sistemi di disequazioni	● Applicare i principi di equivalenza delle disequazioni ● Risolvere anche algebricamente disequazioni lineari e rappresentarne le soluzioni su una retta ● Risolvere disequazioni fratte ● Risolvere sistemi di disequazioni ● Utilizzare le disequazioni per rappresentare e risolvere problemi
Introduzione alla statistica	● I dati statistici, la loro organizzazione e la loro rappresentazione ● Frequenza e frequenza relativa ● Valori centrali di una distribuzione statistica ● Indici di variabilità di una distribuzione statistica	● Raccogliere, organizzare e rappresentare i dati ● Determinare frequenze assolute e relative ● Trasformare una frequenza relativa in percentuale ● Rappresentare graficamente una tabella di frequenze ● Calcolare gli indici di posizione centrale di una serie di dati ● Calcolare gli indici di variabilità di una serie di dati
Il piano cartesiano e la retta	● Coordinate di un punto ● I segmenti nel piano cartesiano ● Equazione di una retta ● Parallelismo e perpendicolarità tra rette nel piano cartesiano ● Simmetria centrale ● Le equazioni di una simmetria assiale (rispetto a rette parallele agli assi o rispetto alle bisettrici) ● Le equazioni di una simmetria centrale con centro nell'origine)	● Calcolare la distanza tra due punti e determinare il punto medio di un segmento ● Individuare rette parallele e perpendicolari ● Scrivere l'equazione della retta per due punti ● Scrivere l'equazione di un fascio di rette proprio e di un fascio di rette improprio ● Calcolare la distanza di un punto da una retta ● Risolvere problemi su rette e segmenti ● Determinare le coordinate di punti simmetrici rispetto a un punto e agli assi coordinati



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

I sistemi lineari	● Sistemi di equazioni lineari ● Sistemi determinati, impossibili, indeterminati	● Riconoscere sistemi determinati, impossibili, indeterminati ● Risolvere sistemi con metodo del confronto e metodo grafico sapendone interpretare geometricamente le soluzioni ● Risolvere un sistema con i metodi di sostituzione e di riduzione ● Risolvere un sistema con il metodo di Cramer ● Discutere un sistema letterale ● Risolvere sistemi di tre equazioni in tre incognite ● Risolvere problemi mediante i sistemi
I numeri reali e i radicali	● L'insieme numerico $\mathbb{R}$ ● Calcolo approssimato ● Radicali e radicali simili ● Operazioni ed espressioni con i radicali ● Potenze con esponente razionale	● Utilizzare correttamente le approssimazioni nelle operazioni con i numeri reali ● Semplificare un radicale e trasportare un fattore fuori o dentro il segno di radice ● Eseguire operazioni con i radicali e le potenze ● Razionalizzare il denominatore di una frazione ● Risolvere equazioni, disequazioni e sistemi di equazioni a coefficienti irrazionali
Le equazioni di secondo grado	● Forma normale di un'equazione di secondo grado ● Formula risolutiva di un'equazione di secondo grado e formula ridotta ● La parabola	● Risolvere equazioni numeriche di secondo grado ● Scomporre trinomi di secondo grado ● Risolvere problemi di secondo grado ● Disegnare una parabola, individuando vertice e asse
Complementi di algebra	● Equazioni risolubili con la scomposizione in fattori ● Sistemi di secondo grado	● Abbassare di grado un'equazione ● Risolvere sistemi di secondo grado



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

Le disequazioni di secondo grado	• Disequazioni di secondo grado • Disequazioni di grado superiore al secondo • Disequazioni fratte • Sistemi di disequazioni • Equazioni irrazionali	• Risolvere disequazioni di secondo grado • Risolvere graficamente disequazioni di secondo grado e di grado superiore al secondo • Risolvere disequazioni fratte • Risolvere sistemi di disequazioni • Risolvere equazioni irrazionali • Risolvere equazioni e disequazioni di secondo grado con i valori assoluti
Introduzione alla probabilità	• Eventi certi, impossibili e aleatori • Probabilità di un evento secondo la concezione classica • Evento unione ed evento intersezione di due eventi • Probabilità della somma logica di eventi per eventi compatibili e incompatibili • Probabilità condizionata	• Riconoscere se un evento è aleatorio, certo o impossibile • Calcolare la probabilità di un evento aleatorio, secondo la concezione classica • Calcolare la probabilità della somma logica di eventi • Calcolare la probabilità del prodotto logico di eventi • Calcolare la probabilità condizionata
GEOMETRIA		
La geometria del piano	• Definizioni, postulati, teoremi, dimostrazioni • I punti, le rette, i piani, lo spazio • I segmenti • Gli angoli • Le operazioni con i segmenti e con gli angoli • La congruenza delle figure • Gli elementi della logica proposizionale che intervengono nel metodo deduttivo	• Eseguire operazioni tra segmenti e angoli • Eseguire costruzioni geometriche elementari con l'uso di riga e compasso e/o strumenti informatici (utilizzo del software di geometria dinamica geogebra) • Dimostrare teoremi su segmenti e angoli

**PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA**

Allegato e – PTOF 2025/2028

I triangoli	● I triangoli	● Utilizzare correttamente congiunzione, disgiunzione, negazione, implicazione nella formulazione di congetture e teoremi ● 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 ● Dimostrare teoremi sui triangoli
Perpendicolari e parallele. Parallelogrammi e trapezi	● Le rette perpendicolari ● Le rette parallele ● Il quinto postulato di Euclide ● Il parallelogramma ● Parallelogrammi particolari ● Il trapezio	● Applicare il teorema delle rette parallele e il suo inverso ● Essere in grado di descrivere le principali caratteristiche della geometria iperbolica ed ellittica ● Applicare i criteri di congruenza dei triangoli rettangoli ● Dimostrare teoremi sugli angoli dei poligoni ● Dimostrare teoremi sui parallelogrammi e le loro proprietà ● Dimostrare teoremi sui trapezi e utilizzare le proprietà del trapezio isoscele ● Dimostrare e applicare il teorema del fascio di rette parallele
La circonferenza, i poligoni inscritti e circoscritti	● La circonferenza e il cerchio ● I teoremi sulle corde ● Le posizioni reciproche di retta e circonferenza ● Le posizioni reciproche di due circonferenze ● Gli angoli al centro e alla circonferenza ● I punti notevoli di un triangolo ● I poligoni inscritti e circoscritti	● Applicare le proprietà degli angoli al centro e alla circonferenza e il teorema delle rette tangenti ● Utilizzare le proprietà dei punti notevoli di un triangolo ● Dimostrare teoremi sui quadrilateri inscritti e circoscritti e su poligoni regolari
L'equivalenza delle superfici piane	● L'estensione delle superfici e l'equivalenza ● I teoremi di equivalenza tra poligoni ● I teoremi di Euclide ● Il teorema di Pitagora	● Applicare i teoremi sull'equivalenza fra parallelogramma, triangolo, trapezio ● Applicare il primo teorema di Euclide ● Applicare il teorema di Pitagora e il secondo teorema di Euclide

**PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA**

Allegato e – PTOF 2025/2028

La misura e le grandezze proporzionali	- Le classi di grandezze geometriche - Le grandezze commensurabili e incommensurabili - La misura di una grandezza - Le proporzioni tra grandezze - La proporzionalità diretta e inversa - Il teorema di Talete - Le aree dei poligoni	- Eseguire dimostrazioni utilizzando il teorema di Talete - Applicare le relazioni che esprimono il teorema di Pitagora e i teoremi di Euclide - Applicare le relazioni sui triangoli rettangoli con angoli di 30°, 45°, 60° - Risolvere problemi di algebra applicati alla geometria - Calcolare le aree di poligoni notevoli
Le trasformazioni geometriche	- Le trasformazioni geometriche - Le principali isometrie	- Riconoscere le trasformazioni geometriche - Riconoscere le simmetrie delle figure
La similitudine	- I poligoni simili - I criteri di similitudine dei triangoli - La lunghezza della circonferenza e l'area del cerchio	- Riconoscere figure simili - Applicare i tre criteri di similitudine dei triangoli - Risolvere problemi su circonferenza e cerchio - Risolvere problemi di algebra applicati alla geometria
INFORMATICA		
Informatica	- Il foglio elettronico: introduzione dei primi elementi - Software di geometria dinamica	- Elaborare dati statistici con il foglio elettronico, attraverso la costruzione di grafici e la rappresentazione di funzioni e formule. - Costruzione di figure geometriche nel piano euclideo. Rappresentazione di funzioni nel piano cartesiano.

Obiettivi minimi

Gli obiettivi minimi sono costituiti dai livelli di apprendimento di conoscenze e abilità che vengono considerati indispensabili per la sufficienza.

Primo anno

Algebra:

- concetto di insieme ed operazioni, relazioni e rappresentazioni; insiemi numerici;
- calcolo numerico, calcolo algebrico, prodotti notevoli, scomposizioni in fattori primi, frazioni algebriche e operazioni con esse;
- equazioni numeriche intere e fratte e disequazioni di primo grado,



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

problemi deterministici di primo grado.

Geometria:

- enti fondamentali della geometria;
- piano euclideo: relazioni tra rette;
- congruenza di figure;
- poligoni e loro proprietà;
- alcuni teoremi con relativa dimostrazione.

Statistica:

- medie;
- grafici.

Approfondimento:

- funzione lineare, equazioni letterali di 1° grado con discussione;
- funzioni circolari (cenni) in particolare per le applicazioni alla gestione di vettori e grandezze vettoriali in fisica;
- funzioni goniometriche e triangoli rettangoli (cenni).

Secondo anno

Algebra:

- equazioni e disequazioni intere e fratte numeriche di secondo grado;
- sistemi di equazioni di primo e secondo grado;
- sistemi di disequazioni intere e fratte;
- cenni ai numeri Reali, radicali nell'insieme dei numeri Reali non negativi, operazioni con essi;
- radicali nell'insieme dei numeri Reali, condizioni di esistenza dei radicali e operazioni con essi
- nozioni di base del piano cartesiano;
- la retta nel piano cartesiano;
- interpretazione grafica di una funzione polinomiale di 1° e 2° grado;
- risoluzione delle disequazioni di secondo grado con il metodo grafico della parabola.

Geometria:

- circonferenza e cerchio, poligoni inscritti e circoscritti;
- punti notevoli di un triangolo, teoremi di Pitagora e di Euclide,
- proporzionalità tra grandezze, la similitudine in particolare nei triangoli;

Approfondimento:

- Numeri reali e classi contigue, approssimazione di un numero irrazionale;
- equazioni e semplici disequazioni in valore assoluto, equazioni e semplici disequazioni irrazionali;
- poligoni equiscomponibili;
- dimostrazione di alcuni teoremi relativi alla similitudine;
- trasformazioni geometriche.



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

Secondo biennio

Obiettivi educativo-cognitivi generali (competenze)

Al termine del secondo biennio l'allievo dovrà essere in grado di:

- conoscere e padroneggiare diverse forme di rappresentazione degli oggetti matematici e saper passare da una all'altra (registro simbolico-algebrico, registro grafico);
- confrontare, analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni;
- capire il significato e la differenza fra forme tipiche del pensiero matematico (congetturare, verificare, dimostrare, definire, generalizzare);
- saper passare dal linguaggio naturale al linguaggio formalizzato (e viceversa);
- applicare le conoscenze per la soluzione di problemi, anche utilizzando strumenti informatici di rappresentazione geometrica e di calcolo;
- saper individuare, a partire da un modello geometrico, il corrispondente modello algebrico o viceversa;
- saper confrontare strategie risolutive diverse, individuando caratteristiche e potenzialità di ciascuna;
- saper costruire e analizzare semplici modelli matematici di classi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo;
- sviluppare una visione delle figure nello spazio sapendone intuire e giustificare le proprietà;
- acquisire una visione storico-critica delle tematiche e saperne valutare il rapporto con il contesto filosofico, scientifico e tecnologico.

Obiettivi specifici di apprendimento (conoscenze, abilità)

Al termine del secondo biennio l'allievo dovrà avere sviluppato le seguenti abilità:

- utilizzare consapevolmente il modello geometrico e il modello algebrico, individuando analogie e differenze tra formalismi diversi;
- scegliere tra i due modelli il più adeguato a rappresentare, descrivere ed analizzare le relazioni tra i fenomeni reali indagati;
- riconoscere proprietà delle figure geometriche sotto forma di invarianti;
- riconoscere la profonda differenza tra calcolare e dimostrare;
- operare nel piano cartesiano costruendo grafici di funzioni ottenute da funzioni elementari mediante trasformazioni geometriche o composizioni;
- riconoscere regolarità e legami empirici in grandi quantità di dati e ricercare relazioni per la costruzione di modelli dei fenomeni esaminati;
- utilizzare il foglio elettronico e software applicativi per rappresentare funzioni per studiare le trasformazioni geometriche e per risolvere problemi di statistica;
- utilizzare in modo appropriato il calcolo combinatorio e il calcolo delle probabilità in vari contesti;
- utilizzare correttamente, sia in termini lessicali che operativi, i principi logici di base per la costruzione di algoritmi.

Obiettivi minimi

Gli obiettivi minimi sono costituiti dai livelli di apprendimento di conoscenze e abilità che vengono considerati indispensabili per la sufficienza. Gli obiettivi minimi generali sono i seguenti:

- impostare e risolvere semplici problemi:
 - scegliendo l'incognita più appropriata;

**PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA**

Allegato e – PTOF 2025/2028

- chiarendo i limiti di applicabilità dell'incognita stessa;
- rappresentando graficamente la situazione problematica in modo accurato;
- avere sufficiente padronanza degli strumenti algebrici;
- riuscire a collegare soluzioni di equazioni e disequazioni alla rappresentazione grafica;
- modellizzare semplici problemi essendo consapevoli del significato di modello matematico e avendo sufficiente padronanza degli strumenti usati.

Gli obiettivi minimi specifici relativi ai diversi contenuti (e relative competenze e abilità) sono richiamati nella tabella riportata nel seguito.

Approfondimenti

Dominare attivamente i concetti e i metodi relativi a:

- gli elementi del calcolo algebrico;
- la geometria analitica e le funzioni elementari dell'analisi;
- gli strumenti matematici per lo studio dei fenomeni fisici e la costruzione di modelli;
- la statistica;
- il calcolo combinatorio e la probabilità;
- la geometria euclidea dello spazio.

Obiettivi specifici

Unità didattica	Obiettivi	
	Competenze	Abilità
Equazioni e disequazioni	• Risolvere equazioni e disequazioni algebriche	• Risolvere disequazioni di primo e secondo grado • Risolvere disequazioni di grado superiore al secondo e disequazioni fratte • Risolvere sistemi di disequazioni • Risolvere equazioni e disequazioni con valore assoluto e irrazionali (per queste ultime tipologie è possibile prevedere un percorso risolutivo di tipo algebrico oppure grafico; se si opta per una metodologia grafica la trattazione delle disequazioni irrazionali viene rimandata alla fase successiva all'introduzione delle coniche) <u>Obiettivi minimi</u> • Risolvere semplici disequazioni e sistemi di disequazioni secondo le tipologie sopra elencate
Le funzioni	• Individuare le principali proprietà di una funzione	• Individuare dominio, iniettività, suriettività, biiettività, (dis)parità, (de)crescenza, funzione inversa di una funzione • Comporre due o più funzioni <u>Obiettivi minimi</u> • Individuare dominio, iniettività, suriettività, biiettività, (dis)parità, (de)crescenza



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

Il piano cartesiano e la retta	● Operare con le rette nel piano dal punto di vista della geometria analitica	● Passare dal grafico di una retta alla sua equazione e viceversa ● Riconoscere e tradurre in equazione la proprietà che descrive gli insiemi di punti allineati ● Determinare l'equazione di una retta dati alcuni elementi ● Stabilire la posizione di due rette: incidenti, parallele o perpendicolari ● Calcolare la distanza fra due punti e la distanza punto-retta ● Determinare punto medio di un segmento, baricentro di un triangolo, asse di un segmento, bisettrice di un angolo ● Operare con i fasci di rette <u>Obiettivi minimi</u> ● Passare dal grafico di una retta alla sua equazione e viceversa ● Determinare l'equazione di una retta date le condizioni iniziali ● Calcolare la distanza fra due punti e il punto medio del segmento
La circonferenza	● Operare con le circonferenze nel piano dal punto di vista della geometria analitica ● Risolvere particolari equazioni e disequazioni mediante rappresentazioni grafiche	● Tracciare il grafico di una circonferenza di data equazione ● Determinare l'equazione di una circonferenza come particolare luogo geometrico e ricavarne l'equazione ● Determinare l'equazione di una circonferenza dati alcuni elementi ● Stabilire la posizione reciproca di rette e circonferenze ● Operare con i fasci di circonferenze ● Risolvere particolari equazioni e disequazioni mediante la rappresentazione grafica di archi di circonferenze <u>Obiettivi minimi</u> ● Tracciare il grafico di una circonferenza di data equazione ● Tradurre in equazione la definizione di circonferenza come luogo geometrico ● Determinare l'equazione di una circonferenza fissate le condizioni iniziali. ● Operare con rette e circonferenze



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

La parabola	• Operare con e parabole nel piano dal punto di vista della geometria analitica • Risolvere particolari equazioni e disequazioni mediante rappresentazioni grafiche	• Tracciare il grafico di una parabola di data equazione • Riconoscere la parabola come particolare luogo geometrico e ricavarne l'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 • Operare con i fasci di parabole • Risolvere particolari equazioni e disequazioni mediante la rappresentazione grafica di archi di parabole Obiettivi minimi • Tracciare il grafico di una parabola di data equazione • Tradurre in equazione la definizione di parabola come luogo geometrico • Determinare l'equazione di una parabola fissate le condizioni iniziali. • Operare con rette e parabole
L'ellisse e l'iperbole	• Operare con le ellissi e le iperboli nel piano dal punto di vista della geometria analitica • Risolvere particolari equazioni e disequazioni mediante rappresentazioni grafiche	• Tracciare il grafico di un'ellisse /iperbole di data equazione • Determinare l'equazione di una ellisse/iperbole dati alcuni elementi • Stabilire la posizione reciproca di una retta ed ellisse/iperbole • Trovare le rette tangenti a un'ellisse/iperbole • Determinare le equazioni di ellissi /iperboli traslate • Risolvere particolari equazioni e disequazioni mediante la rappresentazione grafica di archi di ellissi/iperboli Obiettivi minimi • Tracciare il grafico di un'ellisse/iperbole di equazione data • Tradurre in equazione la definizione di ellisse/iperbole come luogo geometrico • Determinare l'equazione di una ellisse/iperbole fissate le condizioni iniziali. • Operare con rette ed ellissi/iperboli
Le trasformazioni nel piano	• Determinare equazioni di enti geometrici trasformati nel piano	• Trasformare il grafico delle coniche con traslazioni, simmetrie rispetto agli assi sia per via grafica che algebrica Obiettivi minimi • Gli indicatori sopra elencati vanno intesi anche come obiettivi minimi da applicarsi ai casi più semplici



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

Le coniche	● Operare con circonferenze, parabole, ellissi e iperboli di equazione generica nel piano dal punto di vista della geometria analitica ● Risolvere particolari equazioni e disequazioni mediante rappresentazioni grafiche	● Studiare le coniche di equazione generica ● Determinare le equazioni di luoghi geometrici ● Determinare le soluzioni di sistemi parametrici con metodo grafico ● Risolvere particolari equazioni e disequazioni mediante la rappresentazione grafica di archi di coniche ● Risolvere problemi geometrici con l'utilizzo delle coniche Obiettivi minimi ● Determinare le equazioni di luoghi geometrici noti ● Risolvere semplici problemi utilizzando le coniche ● Risolvere semplici equazioni e disequazioni mediante la rappresentazione grafica di archi di coniche
Richiami di statistica	● Conoscere i concetti e la rappresentazione grafica dei dati statistici ● Determinare gli indicatori statistici mediante differenze e rapporti	● Analizzare, classificare e interpretare distribuzioni singole e doppie di frequenze ● Rappresentare graficamente dati statistici ● Calcolare gli indici di posizione centrale di una serie di dati ● Calcolare gli indici di variabilità di una distribuzione ● Calcolare i rapporti statistici fra due serie di dati Obiettivi minimi ● Gli indicatori sopra elencati vanno intesi anche come obiettivi minimi da applicarsi ai casi più semplici
L'interpolazione e la regressione, la correlazione	● Analizzare la dipendenza, la regressione e la correlazione di dati statistici	● Determinare la funzione interpolante fra punti noti e calcolare gli indici di scostamento ● Valutare la dipendenza fra due caratteri ● Valutare la regressione fra due variabili statistiche ● Valutare la correlazione fra due variabili statistiche Obiettivi minimi ● Gli indicatori sopra elencati vanno intesi anche come obiettivi minimi da applicarsi ai casi più semplici
Misura del cerchio	● Dalla circonferenza a pi greco	



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

Le funzioni goniometriche	Conoscere le funzioni goniometriche e le loro principali proprietà	- Conoscere e rappresentare graficamente le funzioni seno, coseno, tangente, e le funzioni goniometriche inverse - Calcolare le funzioni goniometriche di angoli particolari - Determinare le caratteristiche delle funzioni sinusoidali: ampiezza, periodo, pulsazione, sfasamento - Risoluzione di equazioni e disequazioni goniometriche elementari Obiettivi minimi - Gli indicatori sopra elencati vanno intesi come obiettivi minimi da applicarsi ai casi più semplici
Le formule goniometriche	Operare con le formule goniometriche	- Calcolare le funzioni goniometriche di angoli associati - Applicare le formule di addizione, sottrazione, duplicazione, bisezione.
Le equazioni e le disequazioni goniometriche	Risolvere equazioni e disequazioni goniometriche	- Risolvere equazioni goniometriche elementari - Risolvere equazioni lineari in seno e coseno - Risolvere equazioni omogenee di secondo grado in seno e coseno - Risolvere semplici disequazioni goniometriche - Le rotazioni Obiettivi minimi - Risolvere semplici equazioni e disequazioni
La trigonometria	- Conoscere le relazioni fra lati e angoli di un triangolo rettangolo - Applicare i teoremi sui triangoli rettangoli - Risolvere un triangolo qualunque - Applicare la trigonometria	- Applicare il primo e il secondo teorema sui triangoli rettangoli - Risolvere un triangolo rettangolo - Calcolare l'area di un triangolo e il raggio della circonferenza circoscritta - Applicare il teorema della corda - Applicare il teorema dei seni - Applicare il teorema del coseno - Risolvere un triangolo qualsiasi - Applicare la trigonometria alla fisica, a contesti della realtà e alla geometria Obiettivi minimi - Risolvere triangoli qualsiasi, rettangoli e inscritti in una circonferenza.
Esponenziali e logaritmi	- Individuare le principali proprietà di una funzione - Risolvere equazioni e disequazioni	- Applicare le proprietà delle potenze a esponente reale e le proprietà dei logaritmi - Rappresentare il grafico di funzioni esponenziali e logaritmiche - Trasformare geometricamente il grafico di una



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

	esponenziali e logaritmiche	funzione ● Risolvere equazioni e disequazioni esponenziali ● Risolvere equazioni e disequazioni logaritmiche Obiettivi minimi ● Rappresentare il grafico di semplici funzioni esponenziali e logaritmiche ● Risoluzione di equazioni e disequazioni standard, limitandosi ai casi più semplici; ● Applicare le trasformazioni geometriche ● Studiare zeri e segno
I numeri complessi	● Operare con i numeri complessi nelle varie forme di rappresentazione ● Rappresentare nel piano di Gauss i numeri complessi	● Operare con i numeri complessi in forma algebrica ● Interpretare i numeri complessi come vettori ● Operare con i numeri complessi in forma trigonometrica ● Calcolare la potenza e la radice n-esima di un numero complesso e rappresentarla nel piano ● Teorema fondamentale dell'Algebra (cenni) Obiettivi minimi ● Riconoscere le diverse forme di un numero complesso ● Calcolare le operazioni sui numeri complessi nei casi più semplici
Lo spazio	● Conoscere gli elementi fondamentali della geometria solida euclidea ● Calcolare aree e volumi di solidi notevoli	● Valutare la posizione reciproca di punti, rette e piani nello spazio ● Acquisire la nomenclatura relativa ai solidi nello spazio ● Calcolare le aree di solidi notevoli ● Valutare l'estensione e l'equivalenza di solidi ● Calcolare il volume di solidi notevoli Obiettivi minimi ● Acquisire la nomenclatura adeguata e saper valutare la posizione reciproca di punti, rette e piani ● Acquisire conoscenza e capacità di applicare le relazioni matematiche necessarie per calcolare la misura dell'area e del volume dei solidi.
Il calcolo combinatorio	● Operare con il calcolo combinatorio	● Calcolare il numero di disposizioni semplici e con ripetizione ● Calcolare il numero di permutazioni semplici e con ripetizione ● Operare con la funzione fattoriale ● Calcolare il numero di combinazioni semplici e con ripetizione ● Operare con i coefficienti binomiali



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

		<u>Obiettivi minimi</u> ● Calcolare il numero di permutazioni, disposizioni e combinazioni semplici e di disposizioni con ripetizione ● Utilizzare i coefficienti binomiali nei casi più semplici
Richiami sul calcolo della probabilità	● Appropriarsi del concetto di probabilità classica, statistica, soggettiva. ● Calcolare la probabilità di eventi semplici ● Calcolare la probabilità di eventi complessi	● Calcolare la probabilità (classica) di eventi semplici ● Calcolare la probabilità di eventi semplici secondo la concezione statistica, soggettiva ● Calcolare la probabilità della somma logica e del prodotto logico di eventi ● Calcolare la probabilità condizionata ● Calcolare la probabilità nei problemi di prove ripetute ● Applicare il metodo della disintegrazione e il teorema di Bayes <u>Obiettivi minimi</u> ● Calcolare la probabilità a partire dalla definizione classica finì all'applicazione dei diversi teoremi in situazioni problematiche semplici.



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

Metodologia

Approccio didattico

Considerata la fragilità degli studenti nella manipolazione algebrica, ampiamente riscontrata negli anni precedenti, è auspicabile accompagnare l'uso delle tecniche algebriche con una consapevolezza che può derivare solo dalla padronanza del frame grafico-geometrico. Per questo si punterà, nella programmazione, in modo spiccato sulla risoluzione grafica di equazioni e disequazioni.

Non è importante saper risolvere "complesse" equazioni o disequazioni algebriche, ma saper trattare con padronanza e consapevolezza le casistiche che derivano direttamente dallo studio di funzioni (insieme di definizione, segno...); per questo le varie tipologie di equazione/disequazione saranno introdotte non tutte insieme all'inizio dell'anno scolastico, ma gradualmente, contestualmente all'arricchimento del repertorio di funzioni elementari nel corso del secondo biennio. Saranno le esigenze derivanti dallo studio delle funzioni a motivare la necessità di risolvere i modelli algebrici ad esse associati.

Per utilizzare ampiamente e da subito il metodo grafico, è necessario introdurre quanto prima la trattazione analitica delle principali trasformazioni geometriche, applicate in particolare alla trasformazione dei grafici di funzioni.

Lo studio della funzione quadratica non deve essere visto solo come anticipazione dello studio della parabola come conica, ma anche come modello per la risoluzione di problemi di minimo/massimo, fra i quali anche la ricerca della retta di regressione dei minimi quadrati. Tutto questo nella convinzione che alla risoluzione di problemi vada data una centralità all'interno dell'azione didattica: sono i problemi a giustificare l'introduzione di tecniche algebriche dedicate alla loro risoluzione, e non viceversa.

Lo studio delle coniche deve essere focalizzato su quei problemi che portano in particolare alla scoperta e alla dimostrazione di proprietà geometriche delle coniche stesse: non geometria analitica come pretesto per fare calcoli, ma come strumento dimostrativo alternativo alla geometria sintetica.

Lo studio delle tematiche riguardanti l'infinito non va ritardato all'ultimo anno, ma coltivato ogni qual volta se ne presenti l'occasione, a vari livelli di rigore, non trascurando le intuizioni primarie degli studenti, che vanno invece potenziate ed incentivate. Per questo si è scelto di introdurre in terza il problema delle aree del cerchio e del segmento parabolico.

Quanto introdotto durante l'anno deve essere presentato agli studenti il più possibile in un'ottica unitaria: per questo ogni anno scolastico dovrebbe essere caratterizzato dalla proposizione di un particolare "problema guida", che richieda per la sua risoluzione la messa in atto delle competenze acquisite durante l'anno.

Raccordo con altre discipline

Al fine di organizzare la trattazione di contenuti comuni e/o forme di interdisciplinarietà con altre discipline, si cercherà di interagire con gli insegnanti di Fisica e Scienze per la risoluzione di semplici problemi in contesti legati alla realtà, anche per sottolineare l'importanza del modello matematico per rappresentare un determinato fenomeno reale.

In particolare, nell'ambito del progetto "Attività interdisciplinari" che fa parte del P.T.O.F. è previsto lo svolgimento del tema "Teoria degli errori (regressione)" in collaborazione con l'insegnante di Fisica e di Scienze della classe.

Nel trattare alcuni temi (p.e. i numeri irrazionali, il concetto di infinito o il problema guida scelto per la singola classe) si cercherà di interagire con gli insegnanti di Storia e di Filosofia per avere una visione storico-critica delle tematiche e saperne valutare il rapporto con il contesto filosofico e scientifico.



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

Quinto anno

Obiettivi educativo-cognitivi generali (competenze)

Al termine del quinto anno l'allievo dovrà essere in grado di:

- conoscere e padroneggiare diverse forme di rappresentazione degli oggetti matematici e saper passare da una all'altra (registro simbolico-algebrico, registro grafico);
- capire il significato e la differenza fra forme tipiche del pensiero matematico (congetturare, verificare, dimostrare, definire, generalizzare);
- saper passare dal linguaggio naturale al linguaggio formalizzato (e viceversa);
- applicare le conoscenze per la soluzione di problemi, anche utilizzando strumenti informatici di rappresentazione geometrica e di calcolo;
- saper confrontare strategie risolutive diverse, individuando caratteristiche e potenzialità di ciascuna;
- saper costruire e analizzare semplici modelli matematici di classi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo;
- sviluppare una visione delle figure nello spazio sapendone intuire e giustificare le proprietà;
- acquisire una visione storico-critica delle tematiche e saperne valutare il rapporto con il contesto filosofico, scientifico e tecnologico.

Obiettivi specifici di apprendimento (conoscenze, abilità)

Al termine del quinto anno l'allievo dovrà avere sviluppato le seguenti abilità:

- utilizzare consapevolmente il modello geometrico e il modello algebrico, individuando analogie e differenze tra formalismi diversi;
- scegliere tra i due modelli il più adeguato a rappresentare, descrivere ed analizzare le relazioni tra i fenomeni reali indagati;
- operare nel piano cartesiano costruendo grafici di funzioni ottenute da funzioni elementari mediante trasformazioni geometriche o composizioni;
- utilizzare in modo appropriato gli elementi del calcolo differenziale ed integrale;
- utilizzare correttamente, sia in termini lessicali che operativi, i principi logici di base per la costruzione di algoritmi;
- saper risolvere problemi geometrici per via sintetica e per via analitica;
- utilizzare metodi di natura probabilistica e inferenziale;
- utilizzare il foglio elettronico e software applicativi per rappresentare funzioni e figure nello spazio.

Obiettivi minimi

I livelli di apprendimento di conoscenze e abilità generali che vengono considerati indispensabili per la sufficienza sono i seguenti:

- avere sufficiente padronanza degli strumenti analitici;
- riuscire a collegare informazioni su derivate ed integrali alla funzione di partenza;
- modellizzare semplici problemi essendo consapevoli del significato di modello matematico e avendo sufficiente padronanza degli strumenti usati.

Gli obiettivi minimi specifici relativi ai diversi contenuti (e relative competenze e abilità) sono richiamati nella tabella riportata nel seguito.

**PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA**

Allegato e – PTOF 2025/2028

Approfondimenti

Gli obiettivi avanzati sono i seguenti:

- dominare attivamente i concetti e i metodi relativi agli elementi del calcolo algebrico;
- dominare attivamente i concetti e i metodi relativi alla geometria analitica, alle funzioni elementari dell'analisi, al calcolo differenziale e integrale;
- utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare i dati;
- acquisire una visione storico-critica dello sviluppo dei modelli matematici: dalla visione classica a quella modellistica moderna.

Obiettivi specifici

Unità didattica	Obiettivi	
	Competenze	Abilità
Le funzioni e le loro proprietà	• Individuare le principali proprietà di una funzione	• Individuare dominio, segno, iniettività, suriettività, biiettività, (dis)parità, (de)crescenza, periodicità, funzione inversa di una funzione • Determinare la funzione composta di due o più funzioni • Trasformare geometricamente il grafico di una funzione
		<u>Obiettivi minimi</u> • Saper individuare gli elementi per la costruzione del grafico probabile di una funzione, per via analitica e geometrica
I limiti delle funzioni	• Apprendere il concetto di limite di una funzione	• Operare con la topologia della retta: intervalli, intorno di un punto, punti isolati e di accumulazione di un insieme • Verificare il limite di una funzione mediante la definizione con semplici esempi. • Applicare i primi teoremi sui limiti (unicità del limite, permanenza del segno, confronto) <u>Obiettivi minimi</u> Comprendere la topologia della retta



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

Il calcolo dei limiti	● Calcolare i limiti di funzioni	● Calcolare il limite di somme, prodotti, quozienti e potenze di funzioni ● Calcolare limiti che si presentano sotto forma indeterminata ● Calcolare limiti ricorrendo ai limiti notevoli ● Confrontare infinitesimi e infiniti ● Studiare la continuità o discontinuità di una funzione in un punto ● Calcolare gli asintoti di una funzione ● Disegnare il grafico probabile di una funzione Obiettivi minimi ● Calcolare semplici limiti risolvendo forme di indeterminazione ● Individuare casi di discontinuità ● Determinare gli asintoti di una funzione ● Saper raccogliere le informazioni in un grafico probabile
Le successioni	● Calcolare i limiti di successioni	● Rappresentare una successione con espressione analitica e per ricorsione ● Verificare il limite di una successione mediante la definizione ● Calcolare il limite di successioni mediante i teoremi sui limiti ● Calcolare il limite di progressioni Obiettivi minimi ● Saper rappresentare una successione e saperne individuare il limite
La derivata di una funzione	● Calcolare la derivata di una funzione	● Calcolare la derivata di una funzione mediante la definizione ● Calcolare la retta tangente al grafico di una funzione ● Calcolare la derivata di una funzione mediante le derivate fondamentali e le regole di derivazione ● Calcolare le derivate di ordine superiore ● Calcolare il differenziale di una funzione ● Applicare le derivate alla fisica Obiettivi minimi ● Saper calcolare la derivata di una funzione in base alla definizione o con regole di derivazione



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

I teoremi del calcolo differenziale	• Applicare i teoremi sulle funzioni derivabili	• Applicare il teorema di Rolle • Applicare il teorema di Lagrange • Applicare il teorema di Cauchy • Applicare il teorema di De L'Hopital Obiettivi minimi • Calcolare limiti utilizzando il teorema di De L'Hopital • Acquisire la conoscenza dell'interpretazione geometrica e la capacità di applicare tutti i suddetti teoremi, almeno a problemi standard.
I massimi, i minimi e i flessi	• Studiare i massimi, i minimi e i flessi di una funzione	• Determinare i massimi, i minimi e i flessi orizzontali mediante la derivata prima • Determinare i flessi mediante la derivata seconda • Determinare i massimi, i minimi e i flessi • Risolvere i problemi di massimo e di minimo Obiettivi minimi • Determinare massimi e minimi di una funzione • Determinare, oltre ai massimi e ai minimi di una funzione, anche i flessi e saper risolvere semplici problemi di ottimizzazione.
Lo studio delle funzioni	• Studiare il comportamento di una funzione reale di variabile reale • Applicare lo studio di funzioni • Risolvere un'equazione in modo approssimato	• Studiare una funzione e tracciare il suo grafico • Passare dal grafico di una funzione a quello della sua derivata e viceversa • Risolvere equazioni e disequazioni per via grafica • Risolvere i problemi con le funzioni • Separare le radici di un'equazione • Risolvere in modo approssimato un'equazione con il metodo di bisezione. Obiettivi minimi • Saper rappresentare il grafico di semplici funzioni e saper passare dal grafico di una funzione a quello della sua derivata e viceversa • Risoluzione grafica di semplici equazioni e disequazioni
La geometria analitica dello spazio	• Descrivere analiticamente gli elementi fondamentali della geometria euclidea nello spazio	• Calcolare l'equazione di piani, rette e superfici sferiche e determinare la posizione reciproca tra gli enti geometrici citati. Obiettivi minimi • Risolvere semplici problemi relativi ai contenuti indicati in tale sezione.



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

Gli integrali indefiniti	● Apprendere il concetto di integrazione di una funzione ● Calcolare gli integrali indefiniti di funzioni anche non elementari	● Calcolare gli integrali indefiniti di funzioni mediante gli integrali immediati e le proprietà di linearità ● Calcolare un integrale indefinito con il metodo di sostituzione e con la formula di integrazione per parti ● Calcolare l'integrale indefinito di funzioni razionali fratte Obiettivi minimi ● Saper integrare semplici funzioni
Gli integrali definiti	● Calcolare gli integrali definiti di funzioni anche non elementari ● Usare gli integrali per calcolare aree e volumi di elementi geometrici ● Calcolare il valore approssimato di un integrale	● Calcolare gli integrali definiti mediante il teorema fondamentale del calcolo integrale ● Calcolare il valor medio di una funzione ● Operare con la funzione integrale e la sua derivata ● Calcolare l'area di superfici piane e il volume di solidi ● Calcolare gli integrali impropri ● Applicare gli integrali alla fisica ● Calcolare il valore approssimato di un integrale definito mediante il metodo: - dei rettangoli - dei trapezi Obiettivi minimi ● Calcolare semplici integrali definiti con il teorema fondamentale.
Le equazioni differenziali	● Apprendere il concetto di equazione differenziale ● Risolvere alcuni tipi di equazioni differenziali	● Risolvere le equazioni differenziali del primo ordine del tipo $y' = f(x)$, a variabili separabili e immediate di ordine superiore ● Risolvere problemi di Cauchy del primo ordine. ● Alcuni esempi di applicazione delle equazioni differenziali alla fisica Obiettivi minimi ● Saper risolvere semplici equazioni differenziali



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

Le distribuzioni di probabilità	• Operare con le distribuzioni di probabilità di uso frequente di variabili casuali discrete • Operare con le distribuzioni di probabilità di uso frequente di variabili casuali continue	• Determinare la distribuzione di probabilità e la funzione di ripartizione di una variabile casuale discreta, valutandone media, varianza, deviazione standard • Valutare l'equità e la posta di un gioco aleatorio • Studiare variabili casuali che hanno distribuzione uniforme discreta, binomiale o di Poisson • Standardizzare una variabile casuale • Studiare variabili casuali continue che hanno distribuzione uniforme continua o normale <u>Obiettivi minimi</u> • Studiare variabili casuali che hanno distribuzione uniforme discreta e binomiale
Le geometrie e i fondamenti	• Comprendere l'impatto della critica dei fondamenti sulla validità dei modelli matematici	• Conoscere le caratteristiche della geometria euclidea e delle geometrie non euclidee

Raccordo con altre discipline

Al fine di organizzare la trattazione di contenuti comuni e/o forme di interdisciplinarietà con altre discipline, si cercherà di interagire con gli insegnanti di Fisica e Scienze per la risoluzione di semplici problemi in contesti legati alla realtà, anche per sottolineare l'importanza del modello matematico per rappresentare un determinato fenomeno reale.



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

FISICA

Obiettivi educativo-cognitivi generali e complessivi (competenze)

L'insegnamento della Fisica, con le altre discipline del curricolo e, in particolare, con quelle di ambito scientifico, si propone di far sì che l'allievo raggiunga, al termine degli studi liceali, i seguenti obiettivi:

- comprensione dei procedimenti caratteristici dell'indagine scientifica, che si articolano in un continuo rapporto tra costruzione teorica e realizzazione degli esperimenti, nonché capacità di utilizzarli, conoscendo con concreta consapevolezza la natura dei metodi della fisica;
- acquisizione di un corpo organico di contenuti e metodi finalizzati ad una adeguata interpretazione della natura;
- comprensione delle potenzialità e dei limiti delle conoscenze scientifiche;
- acquisizione di un linguaggio corretto e sintetico e della capacità di fornire e ricevere informazioni;
- capacità di analizzare e schematizzare situazioni reali e di affrontare problemi concreti anche in campi al di fuori dello stretto ambito disciplinare;
- abitudine al rispetto dei fatti, al vaglio e alla ricerca di un riscontro obiettivo delle proprie ipotesi interpretative;
- acquisizione di atteggiamenti fondati sulla collaborazione interpersonale e di gruppo;
- acquisizione di strumenti intellettuali che possono essere utilizzati dagli allievi anche per operare scelte successive;
- capacità di "leggere" la realtà tecnologica;
- comprensione del rapporto esistente fra la fisica (e più in generale le scienze della natura) e gli altri ambiti dello scibile umano, in particolare del rapporto fra la fisica e lo sviluppo delle idee, della tecnologia, del sociale.

Biennio

Obiettivi educativo-cognitivi generali (competenze)

Al termine del primo biennio l'allievo dovrà essere in grado di:

- assumere un atteggiamento responsabile nei confronti del lavoro scolastico;
- assumere un atteggiamento di accoglienza nei confronti dei compagni;
- assumere un atteggiamento corretto nei confronti degli insegnanti;
- rispettare le regole della comunità scolastica;
- potenziare le capacità di ascolto;
- acquisire un adeguato metodo di studio.

Obiettivi specifici di apprendimento (conoscenze, abilità)

Al termine del primo biennio di Liceo Scientifico gli studenti dovranno aver conseguito le seguenti conoscenze e sviluppato le abilità indicate, in rapporto alle diverse tematiche affrontate:

**PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA**

Allegato e – PTOF 2025/2028

Unità didattica	Obiettivi		
	Competenze	Conoscenze	Abilità
Le grandezze fisiche	● Riconoscere le grandezze fondamentali del SI. ● Operare con notazione scientifica	● Conoscere le unità di misura del SI ● Che cosa sono le cifre significative	● Utilizzare multipli e sottomultipli risolvere equivalenze ● Utilizzare la notazione scientifica
La misura delle grandezze fisiche La rappresentazione di dati e fenomeni	● Misurare grandezze fisiche con strumenti opportuni e fornire il risultato associando l'errore sulla misura ● Rappresentare dati e fenomeni con linguaggio algebrico, grafico o con tabelle ● Stabilire e/o riconoscere relazioni tra grandezze fisiche relative allo stesso fenomeno	● Definizione di errore assoluto ed errore percentuale ● Che cosa sono le cifre significative ● Associare l'errore a una misura ● Conoscere vari metodi per rappresentare un fenomeno fisico ● Conoscere alcune relazioni fra grandezze (proporzionalità diretta, inversa, quadratica)	● Effettuare misure dirette o indirette ● Saper calcolare l'errore assoluto e l'errore percentuale sulla misura di una grandezza fisica ● Valutare l'attendibilità del risultato di una misura ● Data una formula saper ricavare una formula inversa ● Tradurre una relazione fra due grandezze in una tabella ● Saper lavorare con i grafici cartesiani ● Data una formula o un grafico, riconoscere il tipo di legame che c'è fra due variabili ● Risalire dal grafico alla relazione tra due variabili
Le grandezze vettoriali e le forze	● Operare con grandezze vettoriali e grandezze scalari ● Risolvere problemi sulle forze	● Differenza tra vettore e scalare ● Che cos'è la risultante di due o più vettori	● Dati due vettori disegnare il vettore differenza e il vettore somma ● Applicare la regola del parallelogramma ● Scomporre un vettore su assi perpendicolari e su rette qualsiasi



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

L'equilibrio dei corpi solidi	• Analizzare situazioni di equilibrio statico individuando le forze e i momenti applicati	• Che cos'è una forza equilibrante • Equilibrio di un punto materiale (appoggiato su un piano orizzontale, su un piano inclinato, appeso) • Equilibrio di un corpo rigido: momento torcente e momento di una coppia; il significato di baricentro • Forze come grandezze vettoriali; la forza peso e la massa; • La legge degli allungamenti elastici • Che cos'è la forza di primo distacco	• Determinare la forza risultante di due o più forze assegnate; scomporre una forza e calcolare le sue componenti • Calcolare il momento di una forza • Stabilire se un corpo rigido è in equilibrio • Determinare il baricentro di un corpo • Applicare la legge degli allungamenti elastici • Calcolare la forza di attrito
L'equilibrio dei fluidi	• Applicare il concetto di pressione a solidi, liquidi e gas	• La definizione di pressione • La legge di Stevin • L'enunciato del principio di Pascal • Che cos'è la pressione atmosferica • L'enunciato del principio di Archimede	• Calcolare la pressione di un fluido • Applicare la legge di Stevin • Calcolare la spinta di Archimede • Prevedere il comportamento di un solido immerso in un fluido
Calore e temperatura	• Descrivere i fenomeni legati alla trasmissione del calore • Calcolare la quantità di calore trasmessa o assorbita da una sostanza in alcuni fenomeni termici	• Conoscere le scale termometriche • La legge della dilatazione termica • Distinguere tra calore specifico e capacità termica • La legge fondamentale della termologia • Concetto di equilibrio termico • Stati della materia e cambiamenti di stato	• Calcolare la dilatazione di un solido o un liquido • Applicare la legge fondamentale della termologia per calcolare le quantità di calore • Determinare la temperatura di equilibrio di due sostanze a contatto termico • Calcolare il calore latente • Valutare il calore

**PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA**

Allegato e – PTOF 2025/2028

		I meccanismi di propagazione del calore	disperso attraverso una parete piana
Il moto rettilineo	- Studiare il moto rettilineo di un corpo per via algebrica - Calcolare grandezze cinematiche mediante le rispettive definizioni o con metodo grafico	- Definizione di velocità media e accelerazione media - Differenza tra moto rettilineo uniforme e moto uniformemente accelerato - La legge oraria del moto rettilineo uniforme - Le leggi del moto uniformemente accelerato - Che cos'è l'accelerazione di gravità	- Calcolare grandezze cinematiche mediante le rispettive definizioni - Applicare la legge oraria del moto rettilineo uniforme - Applicare le leggi del moto uniformemente accelerato - Calcolare grandezze cinematiche con metodo grafico - Studiare il moto di caduta libera
I principi della dinamica	- Descrivere il moto di un corpo considerando anche le cause che lo generano - Applicare i principi della dinamica alla risoluzione di semplici problemi	Conoscere gli enunciati dei tre principi della dinamica e alcune applicazioni nel mondo che ci circonda	- Proporre esempi di applicazione dei principi della dinamica - Distinguere sistemi inerziali e non inerziali - Valutare la forza centripeta
La luce	Descrivere alcuni fenomeni legati alla propagazione della luce	- Le leggi della riflessione - Conoscere la differenza tra immagine reale e immagine virtuale - Le leggi della riflessione della luce - Le leggi della rifrazione - L'angolo limite	- Applicare le leggi della riflessione e della rifrazione - Costruire l'immagine di un oggetto attraverso specchi piani

Obiettivi minimi

Primo anno

La misura come fondamento della Fisica:

- grandezze fisiche e loro misura; Sistema Internazionale delle unità di misura; notazione scientifica; ordini di grandezza;
- misure dirette e indirette; errori di misura; serie di misure; errore assoluto e relativo;
- risoluzione di semplici problemi relativi ai contenuti menzionati.



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

Grandezze scalari e grandezze vettoriali:

- i vettori e le operazioni su di essi (somma, differenza, scomposizione);
- rappresentazione cartesiana di un vettore;
- risoluzione di semplici problemi relativi ai contenuti menzionati.

Forze e loro misura:

- forza peso;
- forza elastica e legge di Hooke (proporzionalità diretta);
- forze vincolari e di attrito;
- risoluzione di semplici problemi relativi ai contenuti menzionati.

Statica:

- equilibrio del punto materiale;
- momento di una forza e di una coppia di forze (proporzionalità inversa);
- equilibrio del corpo esteso; baricentro e stabilità dell'equilibrio;
- risoluzione di semplici problemi relativi ai contenuti menzionati.

Fluidi:

- densità e pressione;
- pressione atmosferica e sua misura;
- principio di Pascal;
- principio di Archimede e galleggiamento;
- legge di Stevino e vasi comunicanti;
- risoluzione di semplici problemi relativi ai contenuti menzionati.

Eventuale approfondimento:

- Teoria degli errori e propagazione degli errori.

Secondo anno

Cinematica:

- sistema di riferimento, traiettoria e legge oraria;
- moti rettilinei: velocità e accelerazione;
- moto rettilineo uniforme;
- moto rettilineo uniformemente accelerato;
- risoluzione di semplici problemi relativi ai contenuti menzionati.

Dinamica:

- principi della dinamica;
- caduta dei gravi e piano inclinato;
- risoluzione di semplici problemi relativi ai contenuti menzionati.

Calore:

- dilatazione termica e propagazione del calore; il calore e la temperatura; misura della temperatura;
- calore specifico, capacità termica;
- caloria ed equivalente meccanico della caloria;
- stati di aggregazione della materia e cambiamenti di stato;
- risoluzione di semplici problemi relativi ai contenuti menzionati.



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

Luce e ottica geometrica

- la luce: propagazione e raggi luminosi; riflessione, rifrazione e dispersione; colori e spettro luminoso; lenti e strumenti ottici;
- risoluzione di semplici problemi relativi ai contenuti menzionati.

Triennio

Obiettivi educativo-cognitivi generali (competenze)

Le competenze di base richieste al termine del ciclo di studi prevedono che l'allievo sia in grado di:

- osservare e identificare fenomeni;
- 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;
- 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;
- comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.

Obiettivi specifici di apprendimento (conoscenze, abilità)

Secondo biennio

Al termine del secondo biennio di Liceo Scientifico gli studenti dovranno aver conseguito le seguenti conoscenze e sviluppato le abilità indicate, in rapporto alle diverse tematiche affrontate:

Unità didattica	Obiettivi	
	Conoscenze	Abilità e Competenze
Sistemi di riferimento	● Identificare i sistemi di riferimento inerziali.	● Individuare le condizioni sotto le quali un sistema si può definire inerziale.
	● Identificare i sistemi di riferimento accelerati e introdurre il concetto di forza fittizia.	● Esprimere il principio di relatività galileiana.



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

	● Mettere in relazione lo stato di quiete e di moto rettilineo di un corpo con la forza totale che agisce su di esso. ● Analizzare la relazione tra l'applicazione di una forza su un corpo e la variazione della sua velocità. ● Analizzare le situazioni di interazione tra due corpi. ● Distinguere tra peso e massa di un corpo. ● Ragionare in termini di peso apparente. ● Analizzare il moto di un corpo su un piano inclinato. ● Analizzare il secondo principio della dinamica nei sistemi accelerati.	● Formalizzare il primo e il secondo principio della dinamica. ● Esprimere la relazione tra gli effetti delle forze di interazione tra due corpi e le masse dei corpi che interagiscono. ● Applicare il terzo principio della dinamica a funi, reali e ideali. ● Indicare direzione e verso delle reazioni vincolari. ● Rappresentare tutte le forze che agiscono su un corpo in movimento su un piano inclinato.
	● Indicare la procedura per affrontare e risolvere i problemi di dinamica.	● Scegliere e applicare le relazioni matematiche appropriate per la soluzione dei problemi.
Le forze e il moto	● Analizzare il moto relativo di due superfici a contatto. ● Ragionare sul moto di un corpo che si muove in un fluido. ● Analizzare le deformazioni subite da una molla cui sia applicata una forza. ● Interpretare la forza centripeta come risultante delle forze che mantengono un corpo in moto circolare uniforme.	● Ipotizzare l'origine dell'attrito. ● Distinguere tra attrito statico e attrito dinamico. ● Interpretare la resistenza aereaodinamica e definire la velocità limite. ● Esprime la legge di Hooke. ● Definire la forza centrifuga.
	● Applicare il calcolo numerico alla risoluzione di alcuni problemi di moto.	● Utilizzare il foglio di calcolo numerico
Lavoro ed energia	● Distinguere lo sforzo muscolare dal lavoro scientifico. ● Descrivere il lavoro di una forza lungo un percorso chiuso. ● Identificare l'energia potenziale come una proprietà del sistema formato dai corpi che interagiscono.	● Rappresentare il legame tra lavoro ed energia. ● Interpretare le leggi che mettono in relazione il lavoro con l'energia cinetica, potenziale gravitazionale e potenziale elastica. ● Interpretare la procedura per la definizione dell'energia potenziale associata a una forza conservativa.



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

	● Ricavare l'espressione del lavoro compiuto da una forza costante. ● Individuare il lavoro come prodotto scalare di forza e spostamento. ● Mettere in relazione il lavoro con le diverse forme di energia. ● Introdurre il concetto di potenza.	● Indicare i casi di lavoro motore e lavoro resistente. ● Individuare le procedure per calcolare il lavoro totale compiuto da più forze. ● Formalizzare il teorema dell'energia cinetica. ● Applicare il principio di conservazione dell'energia.
	● Analizzare l'applicazione di una forza costante in relazione allo spostamento che essa determina. ● Analizzare il lavoro di una forza che dipende dalla posizione. ● Verificare che il lavoro non dipende dalla traiettoria percorsa. ● Analizzare il concetto di sistema isolato nel percorso che porta alla conservazione del principio di conservazione dell'energia. ● Ragionare in termini di energia dissipata e lavoro compiuto da forze non conservative.	● Definire il lavoro compiuto da una forza costante. ● Interpretare graficamente il lavoro. ● Esprimere i concetti di forza conservativa e non conservativa.
La quantità di moto	● Identificare le grandezze per le quali vale un principio di conservazione. ● Analizzare il moto del centro di massa di un sistema.	● Definire i vettori quantità di moto e impulso di una forza. ● Definire il centro di massa di un sistema.
	● Analizzare la conservazione delle grandezze fisiche in riferimento ai problemi sul moto da affrontare e risolvere. ● Mettere in relazione gli urti, elastici e anelastici, con la conservazione della quantità di moto e dell'energia cinetica.	● Riconoscere che, all'interno di un sistema isolato, la legge di conservazione vale per la quantità di moto totale del sistema e non per quella dei singoli corpi. ● Utilizzare le leggi di conservazione per risolvere problemi relativi al moto dei corpi nei sistemi complessi. ● Risolvere problemi di urto elastico e anelastico. ● Calcolare la posizione e la velocità del centro di massa di un sistema.



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

	● Pervenire al teorema dell'impulso a partire dalla seconda legge della dinamica. ● Individuare la procedura necessaria per calcolare l'impulso di una forza variabile. ● Ricavare la conservazione della quantità di moto dai principi della dinamica. ● Affrontare il problema degli urti (elastici e anelastici), in una e due dimensioni.	● Introdurre il concetto di forza media per il calcolo dell'impulso e illustrarne il significato fisico.
La dinamica dei corpi in rotazione	● Ricavare e utilizzare quantità cinematiche angolari in situazioni reali. ● Riconoscere le caratteristiche del moto circolare uniforme. ● Rappresentare direzione e verso dei vettori velocità e accelerazione nel moto circolare. ● Mettere a confronto il moto rettilineo e il moto circolare ed evidenziare le analogie tra le definizioni delle grandezze lineari e angolari. ● Descrivere il moto di traslazione e rotazione di un corpo rigido. ● Analizzare il movimento di un corpo che ruota attorno a un asse e definire il momento della forza applicata. ● Analizzare l'energia totale di un corpo rigido. ● Stabilire le condizioni di equilibrio di un corpo rigido	● Ricorrere alle relazioni che legano grandezze angolari e lineari nel moto circolare. ● Rappresentare graficamente il moto circolare uniforme. ● Esprimere il concetto di corpo rigido. ● Calcolare il momento di una forza, di una coppia di forze e di più forze applicate a un corpo rigido. ● Calcolare il momento d'inerzia di alcuni corpi con geometria diversa. ● Rappresentare la condizione di equilibrio di un corpo appeso in relazione al suo baricentro.
	● Formalizzare il secondo principio della dinamica per le rotazioni e evidenziare le sue analogie, e differenze, con il secondo principio della dinamica per le traslazioni. ● Definire il vettore momento angolare.	● Ragionare in termini di conservazione del momento angolare. ● Applicare le relazioni matematiche opportune per la risoluzione dei problemi di dinamica rotazionale.



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

La gravitazione	• Descrivere i moti dei corpi celesti e individuare le cause 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. • Rappresentare un campo di forze.
	• Formulare la legge di gravitazione universale. • Descrivere l'energia potenziale gravitazionale a partire dalla legge di gravitazione universale. • Interpretare le leggi di Keplero in funzione delle leggi di Newton e della legge di gravitazione universale.	• Indicare gli ambiti di applicazione 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.
	• Analizzare il moto dei satelliti in relazione alle forze agenti.	• Calcolare l'interazione gravitazionale tra due corpi. Utilizzare le relazioni matematiche appropriate alla risoluzione dei diversi problemi.
I fluidi	• Analizzare gli stati di aggregazione della materia. • Identificare le grandezze fisiche densità e pressione. • Ragionare sugli attriti all'interno dei fluidi. • Analizzare l'andamento della pressione atmosferica in funzione dell'altezza.	• Rappresentare la caduta di un corpo in un fluido.
	• Mettere in relazione fenomeni e leggi fisiche. • Esprimere la relazione tra le altezze raggiunte da liquidi situati all'interno di vasi comunicanti e la natura dei liquidi stessi. • Analizzare la forza che un fluido esercita su un corpo in esso immerso (spinta idrostatica). • Analizzare il moto di un liquido in una condotta. • Esprimere il teorema di Bernoulli, sottolineandone l'aspetto di legge di conservazione.	• 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.



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

	● 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 di problemi proposti.
	● Valutare l'importanza della spinta di Archimede nella vita reale.	● Valutare alcune delle applicazioni tecnologiche relative ai fluidi applicate nella quotidianità.
La temperatura	● Introdurre la grandezza fisica temperatura. ● Individuare le scale di temperatura Celsius e Kelvin e metterle in relazione. ● Identificare il concetto di mole e il numero di Avogadro.	● Formulare il principio zero della termodinamica e stabilire il protocollo di misura per la temperatura. ● Effettuare le conversioni dalla scala Celsius alla Kelvin, e viceversa.
	● Osservare gli effetti della variazione di temperatura di corpi solidi, liquidi e gassosi e formalizzare le leggi che li regolano. ● Ragionare sulle grandezze che descrivono lo stato di un gas. ● Introdurre il concetto di gas perfetto. ● Formulare la legge per n moli di gas perfetto.	● Mettere a confronto le dilatazioni volumiche di liquidi e solidi. ● Formulare le leggi che regolano le trasformazioni dei gas, individuandone gli ambiti di validità. ● Definire l'equazione di stato del gas perfetto.
I gas e la teoria microscopica della materia	● Mettere in relazione il legame tra grandezze microscopiche e grandezze macroscopiche. ● Identificare l'energia interna dei gas perfetti.	● Rappresentare il moto browniano.
	● Formulare la teoria cinetica dei gas. ● Interpretare, dal punto di vista microscopico, la pressione esercitata dal gas perfetto e la sua temperatura assoluta. ● Formulare il teorema di equipartizione dell'energia. ● Analizzare la distribuzione maxwelliana delle velocità molecolari. ● Affrontare la differenza tra gas perfetti e gas reali.	● Esprimere la relazione fondamentale tra pressione ed energia cinetica media delle molecole. ● Ricavare l'espressione della velocità quadratica media. ● Esprimere il concetto di cammino libero medio. ● Descrivere le proprietà della distribuzione di Maxwell. ● Formulare l'equazione di van der Waals per i gas reali.
	● Scegliere e utilizzare le relazioni matematiche specifiche appropriate alle diverse problematiche.	● Utilizzare il foglio elettronico nello studio della distribuzione di Maxwell.



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

Il calore	• Identificare il calore come energia in transito. • Analizzare le reazioni di combustione. • Individuare i meccanismi di propagazione del calore. • Definire i concetti di vapore saturo e temperatura critica. • Definire l'umidità relativa.	• 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. • Descrivere la condizione di equilibrio liquido-vapore e pressione di vapore saturo.
	• Mettere in relazione l'aumento di temperatura di un corpo con la quantità di energia assorbita. • Formalizzare la legge fondamentale della calorimetria. • Esprimere la relazione che indica la quantità di calore trasferita per conduzione in un certo intervallo di tempo. • Interpretare gli stati di aggregazione molecolare in funzione dell'energia interna. • Analizzare il comportamento di solidi, liquidi e gas in seguito alla somministrazione, o sottrazione, di calore. • Analizzare il comportamento dei vapori. • Descrivere il comportamento dei gas reali attraverso l'equazione di van der Waals.	• Definire la capacità termica e il calore specifico di una sostanza. • Utilizzare il calorimetro per la misura dei calori specifici. • Definire la caloria. • Rappresentare le caratteristiche comuni delle forze intermolecolari. • Definire il concetto di calore latente nei cambiamenti di stato. • Esprimere il concetto di temperatura critica.
Il primo principio della termodinamica	• Esaminare gli scambi di energia tra i sistemi termodinamici e l'ambiente.	• Indicare le variabili che identificano lo stato termodinamico di un sistema.
	• Formulare il concetto di funzione di stato. • Mettere a confronto trasformazioni reali e trasformazioni quasi-statiche.	• Definire il lavoro termodinamico.



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

	● Interpretare il primo principio della termodinamica alla luce del principio di conservazione dell'energia. Esaminare le possibili, diverse, trasformazioni termodinamiche. ● Descrivere l'aumento della temperatura di un gas in funzione delle modalità con cui avviene il riscaldamento.	● Descrivere le principali trasformazioni di un gas perfetto come applicazioni del primo principio. ● Definire le trasformazioni cicliche. ● Definire i calori molari del gas perfetto. ● Descrivere le trasformazioni adiabatiche.
	● Formalizzare le equazioni relative alle diverse trasformazioni termodinamiche. ● Formalizzare le espressioni matematiche dei calori molari del gas perfetto.	● Interpretare il lavoro termodinamico in un grafico pressione-volume. ● Applicare le relazioni appropriate in ogni singola trasformazione di stato. ● Calcolare i calori molari del gas perfetto.
Il secondo principio della termodinamica	● Osservare la qualità delle sorgenti di calore. ● Mettere a confronto l'energia ordinata (a livello macroscopico) e l'energia disordinata (a livello microscopico).	● Definire l'entropia. ● Indicare l'evoluzione spontanea di un sistema isolato.
	● Analizzare come sfruttare l'espansione di un gas per produrre lavoro. ● Analizzare alcuni fenomeni della vita reale dal punto di vista della loro reversibilità, o irreversibilità. ● Analizzare il rapporto tra il lavoro totale prodotto dalla macchina e la quantità di calore assorbita. ● Enunciare e dimostrare la disuguaglianza di Clausius. ● Esaminare l'entropia di un sistema isolato in presenza di trasformazioni reversibili e irreversibili. ● Definire l'entropia di un sistema non isolato. Analizzare la differenza tra macrostati e microstati di un sistema.	● Descrivere il principio di funzionamento di una macchina termica. ● Descrivere il bilancio energetico di una macchina termica. ● Descrivere le caratteristiche dell'entropia. ● Indicare il verso delle trasformazioni di energia (la freccia del tempo). Formalizzare l'equazione di Boltzmann per l'entropia. ● Formulare il terzo principio della termodinamica. ● Definire la molteplicità di un macrostato.
	● Indicare le condizioni necessarie per il funzionamento di una macchina termica. ● Formalizzare il teorema di Carnot e dimostrarne la validità.	● Definire una sorgente ideale di calore. ● Definire il rendimento di una macchina termica. ● Definire la macchina termica reversibile e descriverne le caratteristiche.



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

	● Formulare il secondo principio della termodinamica, nei suoi due primi enunciati. ● Formulare il terzo enunciato del secondo principio.	● Mettere a confronto i due enunciati e dimostrarne l'equivalenza. ● Applicare le relazioni individuate al fine di risolvere i problemi proposti.
		● Analizzare e descrivere il funzionamento delle macchine termiche di uso quotidiano nella vita reale.
Oscillazioni e onde meccaniche	● Identificare il moto oscillatorio come moto periodico. ● Osservare la propagazione delle onde meccaniche.	● Definire le grandezze caratteristiche fondamentali del moto periodico. ● Definire i tipi fondamentali di onde meccaniche. ● Descrivere la propagazione delle onde su corda
	● Studiare il moto di un oscillatore armonico. ● E' possibile calcolare il tempo necessario a un oggetto per cadere dal Polo Nord al Polo Sud attraverso un foro praticato nella Terra? ● Analizzare l'energia totale di un oscillatore armonico. ● Osservare e descrivere il fenomeno della risonanza. ● Analizzare e descrivere le modalità di propagazione di un'onda. ● Analizzare i fenomeni di riflessione e interferenza delle onde su corda.	● Calcolare periodo e frequenza di un oscillatore armonico. ● Esprimere l'energia totale di un oscillatore armonico in assenza e in presenza di attrito. ● Distinguere e discutere la rappresentazione spaziale e la rappresentazione temporale dell'onda.
	● Formalizzare la legge oraria di un moto armonico. ● Analizzare le relazioni tra moto circolare uniforme e moto armonico. ● Studiare il moto di un pendolo. ● Analizzare la rappresentazione matematica delle onde armoniche. ● Formalizzare il concetto di onde stazionarie.	● Definire il moto armonico. ● Impostare la risoluzione numerica del problema del moto armonico mediante procedura iterativa. ● Esporre la legge dell'isocronismo del pendolo. ● Definire i nodi e i ventri di un'onda stazionaria. ● Determinare la serie armonica di un'onda e calcolare le frequenze e le lunghezze d'onda dei modi normali di oscillazione.
Il suono		● Definire le grandezze caratteristiche delle onde sonore.



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

	● Analizzare la velocità di propagazione delle onde sonore in relazione alle caratteristiche fisiche del mezzo in cui si propagano. ● Analizzare le caratteristiche della sensazione sonora: altezza e timbro. ● Analizzare il fenomeno dell'interferenza di onde sonore. ● Diffrazione delle onde sonore. ● Analizzare il principio di Huygens.	● Esporre la relazione tra spostamento longitudinale di un'onda sonora e variazione di pressione nel mezzo. ● Analisi armonica delle onde sonore: il teorema di Fourier. ● Formulare le condizioni per l'interferenza costruttiva e distruttiva. ● Descrivere il fenomeno dei battimenti e calcolarne la frequenza. ● Mettere in relazione la diffrazione sonora e le dimensioni dell'ostacolo incontrato dall'onda.
	● La riflessione delle onde sonore. ● Formalizzare il concetto di intensità sonora. ● Definire il livello di intensità sonora.	● Descrivere il fenomeno dell'eco. ● Esporre la relazione tra intensità sonora ed energia trasportata nell'unità di tempo e tra intensità sonora e potenza della sorgente.
	● Formalizzare l'effetto Doppler.	● Calcolare le frequenze relative all'effetto Doppler.
Ottica fisica	● Analizzare l'esperimento delle due fenditure di Young. ● Analizzare il fenomeno della interferenza su lamine sottili. ● Analizzare il fenomeno della diffrazione attraverso vari tipi di fenditura. ● Esaminare e discutere i reticoli di diffrazione.	● Interpretare l'origine delle frange di interferenza. ● Calcolare la lunghezza d'onda nella lamina e le variazioni di fase determinate dal cammino e dalla riflessione. ● Definire il potere risolvante.
	● Analizzare i fenomeni della riflessione e della rifrazione secondo il modello ondulatorio.	● Dimostrare le leggi della riflessione e della rifrazione utilizzando il modello ondulatorio.
Cariche elettriche e campi elettrici	● I diversi metodi di elettrizzazione. ● Analizzare la forza totale esercitata da una distribuzione di cariche su una carica Q. ● Confronto la forza elettrica e la forza gravitazionale.	● Definire i materiali isolanti e conduttori. ● Indicare le caratteristiche della forza elettrica. ● Applicare il principio di sovrapposizione. ● Definire la densità lineare e la densità superficiale di carica.
	● Descrivere il modello microscopico. ● Introdurre il concetto di campo elettrico. ● Discutere l'equivalenza tra il teorema di Gauss e la legge di Coulomb.	● Esporre la quantizzazione della carica. ● Indicare le caratteristiche del campo elettrico.
	● Formulare la legge di Coulomb.	● Analizzare la legge di Coulomb.



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

	● Rappresentare graficamente il campo elettrico. ● Introdurre il concetto di flusso di un campo vettoriale ed estenderlo al campo elettrico.	● Calcolare il valore del campo elettrico nel vuoto e nella materia. ● Formulare il teorema di Gauss.
Il potenziale elettrico	● Due conduttori vicini e isolati l'uno dall'altro danno vita a un condensatore.	● Definire e calcolare la capacità di condensatori piani.
	● Dalla conservatività della forza di Coulomb all'energia potenziale elettrica. ● Analizzare un sistema di cariche e definire il potenziale elettrico (caratteristico di quel sistema di cariche). ● Definire le superfici equipotenziali. ● Analizzare la relazione tra campo elettrico e potenziale. ● Analizzare le modifiche che avvengono in un conduttore isolato nel processo di carica. ● Definire il condensatore elettrico	● Determinare l'energia potenziale elettrica di due cariche puntiformi. ● Esprimere il potenziale elettrico di una carica puntiforme. ● Definire la circuitazione del campo elettrico. ● Definire e calcolare la capacità di un condensatore. ● Calcolare il campo elettrico all'interno di un condensatore piano e l'energia in esso immagazzinata.
	● Mettere in relazione l'energia potenziale elettrica e il lavoro svolto dalla forza di Coulomb. ● Analizzare le proprietà elettrostatiche di un conduttore. ● Analizzare i collegamenti tra condensatori.	● Calcolare il campo elettrico e il potenziale elettrico generati da una distribuzione nota di cariche. ● Calcolare le capacità equivalenti dei diversi collegamenti tra condensatori.
Circuiti in corrente continua	● La corrente elettrica. ● Analogia tra circuiti elettrici e idraulici.	● Definire l'intensità di corrente elettrica. ● Definire la forza elettromotrice di un generatore.
	● Analizzare e risolvere semplici circuiti elettrici con resistori. ● Analizzare l'effetto del passaggio di corrente sui conduttori.	● Definire il generatore ideale di corrente continua. ● Definire la resistenza elettrica. ● Discutere i possibili collegamenti dei resistori e calcolare le resistenze equivalenti. ● Enunciare l'effetto Joule e definire la potenza elettrica.
	● Formulare le leggi di Ohm. ● Risoluzione di alcuni semplici circuiti	● Definire la resistività dei materiali. ● Formalizzare, e applicare correttamente, le leggi di Kirchhoff.
La corrente elettrica nella materia	● Discutere la conduzione elettrica nei metalli alla luce di un semplice modello microscopico.	● Esprimere le leggi di Ohm sulla base del modello microscopico proposto e ricavare le espressioni relative alla resistenza e alla resistività.

**PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA**

Allegato e – PTOF 2025/2028

Quinto anno

Al fine dell'ammissione all'Esame di Stato di Liceo Scientifico gli studenti dovranno aver conseguito le seguenti conoscenze e sviluppato le abilità indicate, in rapporto alle diverse tematiche affrontate:

Unità didattica	Obiettivi	
	Competenze	Abilità
Il campo magnetico	• Una calamita è in grado di attirare piccoli pezzi di ferro e due calamite possono attrarsi o respingersi. • Analizzare i fenomeni magnetici utilizzando un ago magnetico. • Un campo magnetico esercita una forza su una carica in moto. • Un filo percorso da corrente genera un campo magnetico. • L'interazione tra due magneti avviene anche senza contatto. • Analizzare l'andamento del campo magnetico ricorrendo a piccoli esperimenti con la limatura di ferro. • Costruire una procedura operativa per definire l'intensità del campo magnetico. • Definire le caratteristiche della forza che agisce su una carica in moto all'interno di un campo magnetico. • Analizzare i campi magnetici generati da correnti elettriche. • Analizzare il momento torcente su una spira e su una bobina. • Evidenziare le proprietà del campo magnetico attraverso la sua circuitazione e il flusso del campo stesso. • Analizzare e descrivere le proprietà magnetiche della materia.	• Descrivere l'attrazione, o la repulsione, tra i poli di due calamite. • Definire il campo magnetico. • Descrivere il moto di una particella carica in un campo magnetico uniforme. • Descrivere l'interazione tra conduttori percorsi da corrente. • Enunciare il teorema di Ampère. • Enunciare il teorema di Gauss per il campo magnetico. • Descrivere il ciclo di isteresi magnetica. • Descrivere il funzionamento di un elettromagnete.



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

	• Formulare matematicamente le relazioni esistenti tra il campo magnetico, la forza di Lorentz, la velocità della carica in moto e l'intensità di corrente nel conduttore. • Formalizzare l'espressione del campo magnetico al centro di una spira, di una bobina e all'interno del solenoide.	• Calcolare il raggio della traiettoria circolare descritta da una carica in moto in un campo magnetico uniforme. • Calcolare la forza magnetica su un filo percorso da corrente e le forze tra conduttori percorsi da corrente.
L'induzione elettromagnetica	• Relazione fra campi magnetici variabili e corrente.	• Osservare e analizzare la relazione fra corrente e campo magnetico.
	• In un conduttore in movimento all'interno di un campo magnetico si genera una forza elettromotrice. • Mettere in relazione la variazione di flusso magnetico e la fem indotta. • Analizzare il fenomeno delle correnti parassite. • Struttura e funzionamento di un alternatore. • Descrivere un circuito RL in corrente continua e calcolare l'energia immagazzinata in un induttore. • Analizzare i trasferimenti di potenza nei circuiti in corrente alternata. • Analizzare il funzionamento di un trasformatore.	• Definire la forza elettromotrice indotta e indicarne le caratteristiche. • Formulare la legge di Faraday-Neumann- Lenz. • Definire l'autoinduzione e l'induttanza. • Esprimere l'andamento nel tempo della corrente in un circuito RL in corrente continua. • Definire i valori efficaci della corrente alternata e della forza elettromotrice alternata. • Definire il rapporto di trasformazione e metterlo in relazione al rapporto tra le tensioni dei circuiti primario e secondario.
Le equazioni di Maxwell e le onde elettromagnetiche	• La presenza di campi variabili nel tempo vanifica la simmetria di struttura nelle equazioni dei campi elettrici e magnetici.	• Spiegare le cause dell'introduzione della corrente di spostamento.



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

	● Interpretare la legge di Faraday-Neumann in termini di circuitazione del campo elettrico indotto. ● La fenomenologia dei fenomeni elettromagnetici viene riassunta dalle equazioni di Maxwell. ● Analizzare la generazione, emissione e ricezione delle onde elettromagnetiche. ● Le onde elettromagnetiche trasportano l'energia fornita dalla sorgente. ● Analizzare il fenomeno della polarizzazione di un'onda elettromagnetica.	● Mettere a confronto il campo elettrostatico e il campo elettrico indotto. ● Descrivere la natura e le proprietà fondamentali delle onde elettromagnetiche. ● Formulare le equazioni di Maxwell. ● Interpretare la natura elettromagnetica della luce. ● Calcolare l'irradiazione di un'onda elettromagnetica. ● Descrivere la polarizzazione per assorbimento (legge di Malus) e per riflessione.
La relatività ristretta	● La relatività del moto per Galileo ed Einstein.	● Identificare i sistemi di riferimento inerziali e non inerziali.
	● L'esperimento di Michelson-Morley mette in discussione l'esistenza di un etere in quiete. ● Analizzare le conseguenze dei postulati di Einstein: - la dilatazione dei tempi - la contrazione delle lunghezze. ● Determinare la legge relativistica della composizione delle velocità. ● Analizzare l'effetto Doppler per la luce. ● Discutere l'equivalenza massa-energia.	● Formulare i principi alla base della teoria della relatività. ● Trasformare in termini relativistici le espressioni matematiche della quantità di moto e dell'energia.
	● Formalizzare le trasformazioni di Lorentz.	● Saper calcolare in casi semplici spazio e tempo in diversi sistemi di riferimento.
Oltre la fisica classica	● Ogni elemento presenta uno spettro proprio. ● Ogni corpo emette radiazione per effetto della sua temperatura. ● Una lastra metallica colpita da radiazione ultravioletta emette elettroni.	● Descrivere lo spettro a righe e lo spettro continuo. ● Definire l'effetto fotoelettrico e presentare la spiegazione data da Einstein.



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

	• Uno spettroscopio permette di studiare la composizione spettrale della luce emessa da una sorgente. • Analizzare lo spettro dell'idrogeno. • Definire il corpo nero e analizzare l'andamento della distribuzione di intensità spettrale in funzione di lunghezza d'onda e temperatura assoluta. • Planck e la quantizzazione dell'energia. • L'esperimento condotto da Compton. • Analizzare l'esperimento di Rutherford. • Quantizzazione e modello planetario dell'atomo di Bohr.	• Distinguere i tipi di spettro. • Formulare le leggi di Stefan-Boltzmann e di Wien. • Formulare la legge di Planck. • Descrivere l'effetto Compton. • Descrivere le orbite e i livelli energetici dell'atomo di idrogeno. • Rappresentare con un diagramma dei livelli energetici le energie che può assumere un elettrone in un atomo.
	• Formulare le espressioni matematiche per il calcolo del raggio e dell'energia dell'orbita n-esima dell'atomo di idrogeno.	• Calcolare in casi semplici il raggio e l'energia dell'orbita n-esima dell'atomo di idrogeno.
Meccanica quantistica	• Analizzare l'esperimento delle due fenditure con la luce e trarne le conseguenze sperimentali. • La materia manifesta un dualismo ondulatorio-corpuscolare. • Anche la diffrazione delle particelle conferma il dualismo della materia. • L'esperimento delle due fenditure con particelle porta allo sviluppo della meccanica quantistica. • Analizzare gli stati di un sistema e le loro proprietà misurabili. • Analizzare il modello atomico alla luce delle nuove teorie.	• Esporre l'ipotesi di de Broglie e definire la lunghezza d'onda di de Broglie. • Formulare il principio di indeterminazione di Heisenberg. • Discutere l'evoluzione dinamica di un sistema e gli effetti della misurazione di una grandezza fisica. • Descrivere lo stato stazionario di un elettrone all'interno di un atomo mediante i numeri quantici. • Definire lo spin e formulare il principio di esclusione di Pauli. • Descrivere il principio di funzionamento di un laser. • Scegliere e applicare le relazioni appropriate alla risoluzione dei singoli problemi.
	• Analizzare i processi ottici nei materiali, in particolare metalli e isolanti, e interpretare fenomeni quali la riflessione, la luminescenza e la trasmissione.	• Discutere alcuni dispositivi della vita reale alla luce dei meccanismi individuati.
Fisica nucleare (eventuale approfondimento)	• Gli esperimenti di Rutherford sulla diffusione delle particelle alfa evidenziano l'esistenza del nucleo.	• Analizzare l'evidenza sperimentale dell'esistenza del nucleo.



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

	● A cosa si deve la stabilità dei nuclei? ● I nuclei instabili possono decadere emettendo una o più particelle. ● Analizzare il fenomeno della radioattività e discutere i decadimenti alfa, beta e gamma. ● Analizzare i fenomeni della fusione e della fissione nucleare.	● Indicare i componenti del nucleo e definire numero atomico e numero di massa. ● Descrivere la forza nucleare e l'energia di legame dei nuclei. ● Formulare la legge del decadimento radioattivo. ● Riconoscere il particolare decadimento dall'analisi dello spettro energetico. ● Scegliere e applicare le relazioni appropriate alla risoluzione dei singoli problemi.
	● Discutere le problematiche relative alle reazioni di fusione e fissione nucleare.	● Discutere le problematiche relative all'utilizzo di energia nucleare.

Obiettivi minimi

Terzo anno

- (*) Conoscenza dei fondamenti dell'algebra e dell'algebra vettoriale.
- (*) Conoscenza del metodo scientifico; padronanza dei concetti fondamentali di grandezza, misura ed errore.
- (*) Conoscenza della Teoria degli errori.
- (*) Soddisfacente capacità di calcolo e di elaborazione di semplici problemi di Meccanica e Termologia.
- Utilizzo di un lessico preciso e appropriato
- Capacità di esecuzione e di elaborazione di semplici esperienze di Laboratorio in Meccanica e Termologia
- Conoscenza dei fondamenti di Meccanica del punto.
- Acquisizione del concetto di Sistema di riferimento e del Principio di relatività classica dei moti.
- Conoscenza dei fondamenti di Meccanica dei fluidi.
- Conoscenza dei fondamenti di Termologia.
- Conoscenza dei fondamenti di Struttura della materia
- Conoscenza dei lineamenti storici della Meccanica classica
- Risoluzione di semplici problemi relativi ai contenuti menzionati.

I punti contrassegnati da (*) sono comuni agli obiettivi del Biennio di Matematica.

Quarto anno

- Conoscenza dei fondamenti del calcolo goniometrico e trigonometrico (già obiettivi della Programmazione di Matematica)
- Soddisfacente capacità di calcolo e di elaborazione di semplici problemi inerenti l'Ottica geometrica e la Teoria delle onde.
- Capacità di esecuzione e di elaborazione di semplici esperienze di Laboratorio in Ottica geometrica e ondulatoria.
- Conoscenza dei fondamenti di Acustica e Ottica fisica
- Conoscenza dei Principi della Termodinamica e loro applicazione alle macchine termiche.
- Conoscenza dell'Elettrostatica, dei concetti di campo e di potenziale



PROGRAMMAZIONE di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Allegato e – PTOF 2025/2028

- Capacità di risoluzione di semplici circuiti elettrici
- Conoscenza dei lineamenti storici dell'Ottica
- Risoluzione di semplici problemi relativi ai contenuti menzionati.

Quinto anno

- Applicazione dei fondamenti del calcolo infinitesimale ai problemi fisici.
- Soddisfacente capacità di calcolo e di elaborazione di semplici problemi inerenti l'elettromagnetismo.
- Capacità di esecuzione e di elaborazione di semplici esperienze di Laboratorio in Elettromagnetismo e Fisica atomica.
- Acquisizione dei concetti fondamentali di Elettromagnetismo, con particolare riferimento alle equazioni di Maxwell.
- Conoscenza dei lineamenti storici e delle problematiche inerenti al superamento della Fisica classica.
- Conoscenza dei lineamenti storici della Fisica moderna.
- Conoscenza della modellistica atomica e nucleare.
- Conoscenza dei lineamenti fondamentali della Relatività ristretta.
- Risoluzione di semplici problemi relativi ai contenuti menzionati.