

Piano didattico matematica e fisica a.s. 2023/2024

**PREMESSA**

Nel profilo del liceo linguistico dei Nuovi Licei si trova:

“Al termine del percorso dei licei classico, linguistico, musicale coreutico e delle scienze umane lo studente conoscerà i concetti e i metodi elementari della matematica, sia interni alla disciplina in sé considerata, sia rilevanti per la descrizione e la previsione di semplici fenomeni, in particolare del mondo fisico. Egli saprà inquadrare le varie teorie matematiche studiate nel contesto storico entro cui si sono sviluppate e ne comprenderà il significato concettuale.

Lo studente avrà acquisito una visione storico-critica dei rapporti tra le tematiche principali del pensiero matematico e il contesto filosofico, scientifico e tecnologico. In particolare, avrà acquisito il senso e la portata dei tre principali momenti che caratterizzano la formazione del pensiero matematico: la matematica nella civiltà greca, il calcolo infinitesimale che nasce con la rivoluzione scientifica del Seicento e che porta alla matematizzazione del mondo fisico, la svolta che prende le mosse dal razionalismo illuministico e che conduce alla formazione della matematica moderna e a un nuovo processo di matematizzazione che investe nuovi campi (tecnologia, scienze sociali, economiche, biologiche) e che ha cambiato il volto della conoscenza scientifica.

Di qui i gruppi di concetti e metodi che saranno obiettivo dello studio:

- 1) gli elementi della geometria euclidea del piano e dello spazio entro cui prendono forma i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, assiomatizzazioni);
- 2) gli elementi del calcolo algebrico, gli elementi della geometria analitica cartesiana, le funzioni elementari dell'analisi e le prime nozioni del calcolo differenziale e integrale;
- 3) un'introduzione ai concetti matematici necessari per lo studio dei fenomeni fisici, con particolare riguardo al calcolo vettoriale e alle nozioni di derivata;
- 4) un'introduzione ai concetti di base del calcolo delle probabilità e dell'analisi statistica;
- 5) il concetto di modello matematico e un'idea chiara della differenza tra la visione della matematizzazione caratteristica della fisica classica (corrispondenza univoca tra matematica e natura) e quello della modellistica (possibilità di rappresentare la stessa classe di fenomeni mediante differenti approcci);
- 6) costruzione e analisi di semplici modelli matematici di classi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo;
- 7) una chiara visione delle caratteristiche dell'approccio assiomatico nella sua forma moderna e delle sue specificità rispetto all'approccio assiomatico della geometria euclidea classica;
- 8) una conoscenza del principio di induzione matematica e la capacità di saperlo applicare, avendo inoltre un'idea chiara del significato filosofico di questo principio (“invarianza delle leggi del pensiero”), della sua diversità con l'induzione fisica (“invarianza delle leggi dei fenomeni”) e di come esso costituisca un esempio elementare del carattere non strettamente deduttivo del ragionamento matematico.

**MATEMATICA**

**OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO DEL SECONDO BIENNIO**

*Aritmetica e algebra*

Lo studente apprenderà a fattorizzare semplici polinomi, saprà eseguire semplici casi di divisione con resto fra due polinomi, e ne approfondirà l'analogia con la divisione fra numeri interi.

Apprenderà gli elementi dell'algebra dei vettori (somma, moltiplicazione per scalare e prodotto scalare), e ne comprenderà il ruolo fondamentale nella fisica.

Lo studio della circonferenza e del cerchio, del numero  $\pi$ , e di contesti in cui compaiono crescite esponenziali con il numero  $e$ , permetteranno di approfondire la conoscenza dei numeri reali, con riguardo alla tematica dei numeri trascendenti. Attraverso una prima conoscenza del problema della formalizzazione dei numeri reali lo studente si

introdurrà alla problematica dell'infinito matematico e delle sue connessioni con il pensiero filosofico. Inoltre acquisirà i primi elementi del calcolo approssimato, sia dal punto di vista teorico sia mediante l'uso di strumenti di calcolo.

### *Geometria*

Le sezioni coniche saranno studiate sia da un punto di vista geometrico sintetico che analitico.

Inoltre, lo studente approfondirà la comprensione della specificità dei due approcci (sintetico e analitico) allo studio della geometria.

Studierà le proprietà della circonferenza e del cerchio e il problema della determinazione dell'area del cerchio.

Apprenderà le definizioni e le proprietà e relazioni elementari delle funzioni circolari, i teoremi che permettono la risoluzione dei triangoli e il loro uso nell'ambito di altre discipline, in particolare nella fisica.

Studierà alcuni esempi significativi di luogo geometrico.

Affronterà l'estensione allo spazio di alcuni temi e di alcune tecniche della geometria piana, anche al fine di sviluppare l'intuizione geometrica. In particolare, studierà le posizioni reciproche di rette e piani nello spazio, il parallelismo e la perpendicolarità.

### *Relazioni e funzioni*

Lo studente apprenderà lo studio delle funzioni quadratiche; a risolvere equazioni e disequazioni di secondo grado e rappresentare e risolvere problemi utilizzando equazioni di secondo grado.

Studierà le funzioni elementari dell'analisi e dei loro grafici, in particolare le funzioni polinomiali, razionali, circolari, esponenziale e logaritmo.

Apprenderà a costruire semplici modelli di crescita o decrescita esponenziale, nonché di andamenti periodici, anche in rapporto con lo studio delle altre discipline; tutto ciò sia in un contesto discreto sia continuo. Non sarà richiesta l'acquisizione di particolare abilità nella risoluzione di equazioni e disequazioni in cui compaiono queste funzioni, abilità che sarà limitata a casi semplici e significativi.

### *Dati e previsioni*

Lo studente, in ambiti via via più complessi, il cui studio sarà sviluppato il più possibile in collegamento con le altre discipline e in cui i dati potranno essere raccolti direttamente dagli studenti, saprà far uso delle distribuzioni doppie condizionate e marginali, dei concetti di deviazione standard, dipendenza, correlazione e regressione, e di campione. Studierà la probabilità condizionata e composta, la formula di Bayes e le sue applicazioni, nonché gli elementi di base del calcolo combinatorio.

In relazione con le nuove conoscenze acquisite approfondirà il concetto di modello matematico.

## ***FISICA***

### **LINEE GENERALI E COMPETENZE**

Al termine del percorso liceale lo studente avrà appreso i concetti fondamentali della fisica, acquisendo consapevolezza del valore culturale della disciplina e della sua evoluzione storica ed epistemologica.

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

### ***OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO DEL SECONDO BIENNIO***

Si inizierà a costruire il linguaggio della fisica classica (grandezze fisiche scalari e vettoriali e unità di misura), abituando lo studente a semplificare e modellizzare situazioni reali, a risolvere problemi e ad avere consapevolezza critica del proprio operato. Al tempo stesso, anche con un approccio sperimentale, lo studente avrà chiaro il campo di indagine della disciplina ed imparerà ad esplorare fenomeni e a descriverli con un linguaggio adeguato. Lo studio della meccanica riguarderà problemi relativi all'equilibrio dei corpi e dei fluidi e al moto, che sarà affrontato sia dal punto di vista cinematico che dinamico, introducendo le leggi di Newton con una discussione dei sistemi di riferimento inerziali e non inerziali e del principio di relatività di Galilei. Dall'analisi dei fenomeni meccanici, lo studente incomincerà a familiarizzare con i concetti di lavoro, energia e quantità di moto per arrivare a discutere i primi esempi di conservazione di grandezze fisiche. Lo studio della gravitazione, dalle leggi di Keplero alla sintesi newtoniana, consentirà allo studente, anche in rapporto con la storia e la filosofia, di approfondire il dibattito del XVI e XVII secolo sui sistemi cosmologici.

Nello studio dei fenomeni termici, lo studente affronterà concetti di base come temperatura, quantità di calore scambiato ed equilibrio termico. Il modello del gas perfetto gli permetterà di comprendere le leggi dei gas e le loro trasformazioni. Lo studio dei principi della termodinamica lo porterà a generalizzare la legge di conservazione dell'energia e a comprendere i limiti intrinseci alle trasformazioni tra forme di energia. L'ottica geometrica permetterà di interpretare i fenomeni della riflessione e della rifrazione della luce e di analizzare le proprietà di lenti e specchi. Lo studio delle onde riguarderà le onde meccaniche, i loro parametri, i fenomeni caratteristici e si concluderà con elementi essenziali di ottica fisica."

## **COMPETENZE MATEMATICA SECONDO BIENNIO LICEO CLASSICO, LINGUISTICO E DELLE SCIENZE UMANE OPZIONE ECONOMICO SOCIALE**

### *Competenze generali secondo biennio*

Alla fine del secondo biennio e dell'ultimo anno, lo studente dovrà raggiungere il seguente quadro complessivo *relativo a conoscenze, abilità e competenze*

#### *Conoscenze*

Linguaggio specifico

Contenuti affrontati nel curriculum.

Relazioni tra le tematiche principali del pensiero matematico, scientifico e tecnologico

#### *Abilità*

Utilizzare correttamente il simbolismo specifico ed esprimersi con precisione. Analizzare un problema, scomporlo nelle sue parti fondamentali per strutturare una via risolutiva. Decodificare i concetti attraverso linguaggi differenti (grafico, simbolico, logico, geometrico,...). Correlare situazioni concrete ad astratte e viceversa Inquadrare storicamente l'evoluzione delle conoscenze matematiche

#### *Competenze*

Utilizzare il linguaggio proprio della matematica per organizzare informazioni qualitative Organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative. Utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni e costruendo modelli Utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio

### **CLASSE TERZA**

#### **CONOSCENZE**

Disequazioni di grado superiore al primo risolubili mediante scomposizione in fattori. Equazione di secondo grado completa. Risoluzione di un'equazione di secondo grado completa. Equazioni di secondo grado

monomie, spurie e pure. Equazioni di secondo grado frazionarie. Disequazioni di secondo grado intere. Segno di un trinomio di secondo grado. Disequazioni frazionarie che conducono a disequazioni di secondo grado. Problemi che hanno come modello equazioni di secondo grado: problemi numerici, problemi di geometria su lunghezze, perimetri e aree, problemi di geometria in cui è necessario utilizzare il teorema di Pitagora Equazioni di grado superiore al secondo Divisione di polinomi. La divisione con resto tra due polinomi. La regola di Ruffini. Il teorema del resto e il teorema di Ruffini. Scomposizioni mediante il teorema e la regola di Ruffini. Equazioni di grado superiore al secondo. Equazioni monomie, binomie e trinomie Equazioni risolvibili mediante scomposizione in fattori. Parabola. La parabola come luogo geometrico. Parabola con vertice nell'origine e asse di simmetria coincidente con l'asse delle ordinate. Parabola con asse di simmetria parallelo all'asse delle ordinate. Vertice, fuoco, asse di simmetria, direttrice. Posizioni di una retta rispetto a una parabola. La parabola e l'interpretazione grafica di un'equazione e di una disequazione di secondo grado. Determinare l'equazione di una parabola note alcune condizioni: Circonferenza. Circonferenza e cerchio. Proprietà delle corde. Retta e circonferenza. Angoli al centro e angoli alla circonferenza. La circonferenza nel piano cartesiano: la circonferenza come luogo geometrico. Equazione della circonferenza noto il centro e il raggio. Equazione di una circonferenza in forma normale. Dall'equazione della circonferenza al grafico: nota l'equazione determinare centro e raggio

#### CLASSE IV

#### CONOSCENZE

Equazioni e disequazioni di grado superiore al secondo Goniometria. Archi e angoli orientati. Misura degli angoli in gradi sessagesimali e in radianti. La circonferenza goniometrica. La funzione seno: dominio, segno, monotonia, periodicità. La funzione coseno: dominio, segno, monotonia, periodicità. Funzioni limitate: la funzione seno e la funzione coseno. La funzione tangente: dominio, segno, monotonia, periodicità. Funzioni illimitate: la funzione tangente. Angoli di  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ . Angoli associati. Grafici delle funzioni goniometriche: seno, coseno, tangente. Relazioni tra seno, coseno e tangente di un angolo. Identità goniometriche. Formule di addizione, sottrazione e duplicazione. Equazioni goniometriche elementari. Equazioni goniometriche riconducibili a equazioni elementari. Equazioni di secondo grado in seno, coseno, tangente. Equazioni lineari incomplete. Equazioni omogenee di secondo grado in seno e coseno. Disequazioni goniometriche. Trigonometria Relazioni fra lati e angoli di un triangolo. Teoremi sui triangoli rettangoli. Risoluzione di un triangolo rettangolo Il teorema sull'area di un triangolo. Teoremi sui triangoli qualunque: il teorema dei seni e il teorema del coseno. Esponenziali e logaritmi Potenze a esponente reale. Proprietà delle potenze. La funzione esponenziale: dominio, segno, monotonia. Grafico della funzione esponenziale. Equazioni esponenziali elementari. Equazioni esponenziali riconducibili a equazioni elementari. Equazioni riconducibili a equazioni elementari mediante sostituzioni. Disequazioni esponenziali. I logaritmi: definizione di logaritmo. Proprietà dei logaritmi. La funzione logaritmica: dominio, segno monotonia. Grafico della funzione logaritmica. Equazioni logaritmiche elementari. Equazioni logaritmiche riconducibili a equazioni elementari. Probabilità. Calcolo combinatorio: permutazioni, disposizioni, combinazioni, semplici o con ripetizioni, coefficiente binomiale. Probabilità condizionata e composta

### **COMPETENZE FISICA SECONDO BIENNIO**

#### **LICEO CLASSICO, LICEO LINGUISTICO, LICEO DELLE SCIENZE UMANE OPZIONE ECONOMICO SOCIALE**

#### *Competenze generali*

Osservare e identificare fenomeni Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al percorso didattico Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e validazione di modelli Avere consapevolezza dei vari

aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e validazione di modelli. Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società.

### Conoscenze CLASSE III

Le grandezze e la misura Oggetto della fisica. Il metodo scientifico. Grandezze fisiche. Metodo di misura: misura diretta e misura indiretta. Le grandezze derivate: area, volume, densità.. Il Sistema Internazionale di Unità. La notazione scientifica. Ordine di grandezza. Gli strumenti di misura: portata, sensibilità, prontezza. Incertezze sperimentali. Classificazione degli errori di misura. Errori: valore medio, errore assoluto, relativo e percentuale. Le cifre significative. Leggi fisiche e metodi di rappresentazione. Tabelle e funzioni matematiche. Proporzionalità diretta e relazione lineare. Proporzionalità inversa e diretta al quadrato. Il moto rettilineo Il punto materiale. Il sistema di riferimento. Le grandezze cinematiche: spostamento di un punto materiale, velocità e accelerazione. Il moto rettilineo. La velocità media e la velocità istantanea. Il moto rettilineo uniforme: la legge oraria del moto; calcolo della posizione e del tempo. L'accelerazione media e l'accelerazione istantanea. Il moto rettilineo uniformemente accelerato: l'equazione oraria del moto e la relazione tra velocità e tempo. Rappresentazione del moto: il grafico spazio – tempo, velocità – tempo e accelerazione – tempo. Analisi grafica del moto. Operazioni con i vettori: somma, prodotto per uno scalare, differenza; la scomposizione di un vettore. Grandezze scalari e grandezze vettoriali. Il moto sul piano Carattere vettoriale delle grandezze cinematiche: vettore posizione e vettore spostamento, vettore velocità e vettore accelerazione. Il moto circolare uniforme. Il moto armonico. La composizione dei moti. Le forze Concetto di forza. Misura statica delle forze. Natura vettoriale delle forze. La forza elastica: la legge di Hooke. Le forze vincolari. Le forze di attrito. La forza peso. Massa e peso. L'equilibrio Il punto materiale e l'equilibrio meccanico. Vincoli e reazioni vincolari. Equilibrio su un piano orizzontale. Equilibrio di un punto materiale su un piano inclinato senza attrito e con attrito. Condizione generale di equilibrio. L'equilibrio dei corpi rigidi Momento di una forza. La coppia di forze. Equilibrio di un corpo rigido. I Principi della Dinamica Il primo principio della Dinamica. I sistemi di riferimento inerziali. L'effetto delle forze e il secondo principio della Dinamica. La relazione tra forza, accelerazione e massa. Confronto tra massa e peso. Il terzo principio della Dinamica. Le forze e il moto Il peso e la caduta libera. Moto di un corpo su un piano orizzontale. Moto di un corpo sul piano inclinato. Moto parabolico (cenni).

### CONOSCENZE CLASSE IV

La gravitazione- La legge di gravitazione universale. Attrazione gravitazionale e peso dei corpi. Le orbite dei satelliti attorno alla Terra. I pianeti extrasolari. L'energia potenziale gravitazionale. Conservazione dell'energia, velocità di fuga e buchi neri. Le leggi di Newton e le leggi di Keplero. Dall'azione a distanza al campo gravitazionale I fluidi- Fluidi in movimento. L'equazione di Bernoulli. Viscosità e tensione superficiale Cambiamenti di stato Primo e secondo principio della termodinamica- Trasformazioni e lavoro termodinamico. Enunciati dei principi e loro eventuali equivalenze. Trasformazioni e macchine termiche. Ciclo di Carnot. Entropia Temperatura e Calore- Dilatazione dei solidi, liquidi e gas. Leggi di Gay-Lussac e Boyle L'equazione di stato del gas perfetto. Trasmissione del calore I gas e la teoria microscopica della materia- La teoria microscopica della materia. La teoria cinetica dei gas e la pressione. La teoria cinetica dei gas e la temperatura. Il cammino libero medio. La distribuzione delle velocità molecolari. I gas reali. Il moto browniano Le onde meccaniche. Acustica. Ottica ed onde elettromagnetiche. COMPETENZA Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità. Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza

### **Situazione iniziale della classe**

Il primo periodo di scuola viene dedicato alla necessaria conoscenza reciproca e all'accertamento del livello di assimilazione delle conoscenze.

Durante il lavoro in aula vengono raccolte molte osservazioni sugli allievi e si cerca di far comprendere come consolidare un metodo di lavoro adeguato ai contenuti degli ultimi due anni di liceo, promuovendo la comprensione del significato dei procedimenti indispensabile per affrontare gli aspetti più complessi delle discipline.

### **Il percorso di matematica e fisica**

È opportuno ribadire agli studenti che ridurre in due ore settimanali discipline come matematica e fisica, in una prospettiva di conclusione liceale che impone di svolgere contenuti complessi ed articolati, è un'operazione che può riuscire solo a condizione di un impegno assiduo e di qualità.

Nel percorso didattico saranno tenuti il più possibile in considerazione i collegamenti e i confronti tra la matematica e la fisica e le altre discipline. In particolare sarà dato rilievo al ruolo dell'espressione nel ragionamento e nella argomentazione.

Dato l'ampio spettro di contenuti da affrontare, si cercherà di ridurre il ricorso ad eccessive tecniche di calcolo privilegiando la comprensione degli aspetti concettuali, senza però rinunciare all'acquisizione di competenze minime di calcolo aritmetico ed algebrico.

Nello specifico della fisica, gli obiettivi sono quelli di mettere lo studente in grado di osservare e identificare fenomeni e avere consapevolezza degli aspetti del metodo sperimentale su cui è basato l'approccio alla disciplina (esperimento come interrogazione ragionata della natura, analisi di dati e dell'affidabilità del processo di misura, costruzione o validazione di modelli).

L'attività in aula sarà di tipo dialogico allo scopo di stimolare i ragazzi a porsi delle domande, che costituiscono lo spunto essenziale per un processo di crescita cognitiva, e si cercherà di contrastare l'acquisizione meccanica dei contenuti.

Dato l'esiguo numero di ore, la valutazione proverrà prevalentemente dalle prove scritte in modo che gli interventi durante la lezione, spontanei o sollecitati, siano rivolti soprattutto alla costruzione del percorso didattico piuttosto che essere intesi come verifica.

L'insegnamento della matematica seguirà il suo percorso a spirale tornando più volte sui concetti per ampliarli, approfondirli ed integrarli con altri settori ed insisterà sul concetto di funzione come modello per rappresentare fenomeni.

Le discipline vengono presentate preferibilmente attraverso situazioni problematiche per allenare i ragazzi ad affrontare problemi di diverse tipologie. A queste però si alterneranno sempre fasi di consolidamento delle conoscenze acquisite.

Per quanto riguarda la fisica, si cercherà nei limiti del possibile di proporre un approccio di tipo sperimentale, a partire dal quale si possa gradualmente passare al piano teorico in modo da salvaguardare l'aspetto di scoperta di questa disciplina.

Altri concetti saranno affrontati dal punto di vista della loro evoluzione, per dare un'idea di quanto sofferto e spesso caotico sia il formarsi delle idee che si studiano in modo così ordinato nei manuali. È evidente che queste riflessioni sconfinano necessariamente nelle altre discipline e permettono talvolta di mettere a fuoco i primi intrecci.

In occasione di attività in laboratorio sarà dato rilievo alla stesura della relazione che segue una esperienza e la cui valenza è molteplice: costringe lo studente, durante l'attività, a prestare attenzione alle varie fasi e ad annotarsi dati ed informazioni, lo induce a ripensare a quanto ha visto e a rielaborare ciò che ha vissuto, infine è un modo per acquisire una tecnica di scrittura in un registro ben preciso ed estremamente formativo.

Per quanto riguarda l'educazione civica, nel corso dell'anno potranno essere affrontati contenuti indicati nel documento elaborato dalla Commissione Educazione Civica di Istituto. A questi potranno affiancarsi contributi disciplinari relativi al progetto di Peto della classe.

### **La verifica e la valutazione**

Le verifiche scritte, nelle due discipline, conterranno esercizi delle diverse tipologie: svolgimento di esercizi applicativi eventualmente supportati da commenti e da testi argomentativi, risoluzione di problemi di varia natura, test a risposta multipla, quesiti a risposta aperta.

La verifica e il controllo del processo di apprendimento si esercitano continuamente attraverso gli interventi dal posto, l'esecuzione di esercizi alla lavagna, le proposte e i suggerimenti che vengono dagli studenti, il controllo dei quaderni. Tutti questi elementi, di tanto in tanto, quando significativi, confluiscono in una valutazione numerica. Tutto ciò ha lo scopo di togliere ufficialità alla verifica orale e, al tempo stesso, di renderla quotidiana e non episodica.

Nello scritto la valutazione tiene conto del corretto svolgimento degli esercizi, ma anche della impostazione precisa, efficacemente formalizzata, dell'uso della terminologia specifica, dell'esposizione, della coerenza espositiva e risolutiva, cioè del controllo dell'esattezza o della attendibilità dei risultati.

## **PROGRAMMA PREVENTIVO DI MATEMATICA**

*Recupero di contenuti non svolti nel corso del terzo anno*

### **Disequazioni di secondo grado**

Il segno di un trinomio di secondo grado. La risoluzione algebrica e grafica delle disequazioni intere di secondo grado.

Le disequazioni fratte. I sistemi di disequazioni.

### **Le coniche**

Le coniche come luoghi geometrici: circonferenza, ellisse, parabola, iperbole.

Equazioni canoniche.

Effetti delle trasformazioni geometriche note su una conica e sulla sua equazione.

Appartenenza e tangenza: condizioni geometriche, condizioni algebriche.

*Aritmetica e Algebra*

### **Equazioni e disequazioni algebriche**

Equazioni e disequazioni di grado superiore al secondo o fratte, riconducibili al primo o al secondo grado.

Equazioni e disequazioni con valori assoluti.

Interpretazione grafica di equazioni e disequazioni.

Equazioni e disequazioni irrazionali: semplici esempi.

*Relazioni e funzioni*

### **Modelli funzionali algebrici**

Richiami sulle funzioni e sulle loro caratteristiche.

L'impostazione dello studio di una funzione: campo di esistenza, simmetrie, intersezioni con gli assi, segno, andamento all'infinito.

Le funzioni polinomiali: principali caratteristiche.  
Le funzioni fratte ed irrazionali eventualmente riconducibili a coniche.  
Dal grafico di  $y = f(x)$  al grafico di  $y = \frac{1}{f(x)}$  e di  $y = \sqrt{f(x)}$ .  
Risoluzione grafica di equazioni e disequazioni algebriche.  
Effetti grafici di alcune semplici trasformazioni sulle funzioni.

### **Goniometria trigonometria e modelli funzionali periodici**

Misura di un angolo in gradi e in radianti  
Definizione delle funzioni goniometriche. Angoli notevoli.  
Relazione fondamentale della goniometria.  
Archi associati.  
Equazioni e disequazioni goniometriche. Risoluzione grafica.  
Relazioni tra lati e angoli di un triangolo.  
Grafici di funzioni periodiche.

### **Potenze e logaritmi e modelli funzionali esponenziali e logaritmici**

Ripasso delle potenze in  $\mathbb{R}$ .  
Grafico della funzione esponenziale e della funzione logaritmica: principali proprietà.  
Equazioni e disequazioni esponenziali: risoluzione algebrica e risoluzione grafica.  
Funzione logaritmica come funzione inversa della funzione esponenziale: proprietà.  
Definizione di logaritmo. Le proprietà dei logaritmi.  
Equazioni e disequazioni logaritmiche: risoluzione algebrica e risoluzione grafica.

### **Elementi di probabilità e statistica**

Manuale

Bergamini M., Barozzi G., Trifone A., *Matematica.azzurro*, volume 3, Zanichelli

Bergamini M., Barozzi G., Trifone A., *Matematica.azzurro*, volume 4, Zanichelli

## **PROGRAMMA PREVENTIVO DI FISICA**

*Recupero di contenuti non svolti nel corso del terzo anno*

### **I moti nel piano**

Spostamento, velocità e accelerazione vettoriali. Il moto circolare uniforme. Velocità angolare e velocità istantanea. L'accelerazione centripeta.

### **L'opera di Newton**

I tre principi della dinamica. Sistemi di riferimento inerziali e non. Applicazioni dei tre principi.  
La sintesi newtoniana: meccanica terrestre e meccanica celeste. La legge di gravitazione universale.

### **Le forze e il moto**

Il moto lungo un piano inclinato. Il moto dei proiettili. La composizione dei moti. Il pendolo.

### **Lavoro ed energia: la conservazione**

Il lavoro di una forza. Potenza. Energia cinetica ed energia potenziale.  
Teorema dell'energia cinetica.  
Forze conservative.  
Energia meccanica: legge di conservazione dell'energia meccanica.  
Quantità di moto di un corpo e di un sistema. Legge di conservazione della quantità di moto di un sistema.  
Impulso di una forza: teorema dell'impulso.  
Urti elastici e non elastici.

## **Il calore**

Elementi di termologia: temperatura e calore. Temperatura: misura operativa della temperatura. Scale termometriche. Equilibrio termico e principio zero della termodinamica.

Leggi dei gas perfetti: osservazioni, enunciati, limiti di validità. Equazione di stato dei gas perfetti.

Calore: definizione e misura. Modelli interpretativi del calore e del lavoro.

Equazione fondamentale di calorimetria.

Modelli deterministici e non deterministici nell'analisi di un fenomeno reale.

Teoria cinetica dei gas.

Legami tra le variabili macroscopiche volume, pressione, temperatura e grandezze microscopiche.

La distribuzione di Maxwell.

Il primo principio della termodinamica e le trasformazioni termodinamiche.

Secondo principio della termodinamica e rendimento delle macchine termiche.

## **Manuale**

J. D. Cutnell, K. W. Johnson, D. Young, S. Stadler, *La fisica di Cutnell e Johnson. azzurro-Meccanica, Termodinamica, Onde*, Zanichelli