



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Istituto Statale d'Istruzione Superiore "Paolina Secco Suardo"
Liceo delle Scienze Umane –Liceo Musicale

A.S. 2019-2020
PROGETTAZIONE ANNUALE

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA e FISICA

Programmazione disciplinare di MATEMATICA

Primo biennio

Linee generali e finalità

*Al termine del percorso dei licei **musicale** coreutico e delle **scienze umane** lo studente conoscerà i concetti e i metodi elementari della matematica, sia interni alla disciplina in se 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.

Questa articolazione di temi e di approcci costituirà la base per istituire collegamenti e confronti concettuali e di metodo con altre discipline come la fisica, le scienze naturali e sociali, la filosofia e la storia.

Al termine del percorso didattico lo studente avrà approfondito i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, formalizzazioni), conoscerà le metodologie elementari per la costruzione di modelli matematici in casi molto semplici ma istruttivi, e saprà utilizzare strumenti informatici di rappresentazione geometrica e di calcolo.

Nel liceo musicale un’attenzione particolare sarà posta al ruolo delle strutture matematiche nel linguaggio musicale; nel liceo delle scienze umane, a una visione critica del ruolo della modellizzazione matematica nell’analisi dei processi sociali.

Gli strumenti informatici oggi disponibili offrono contesti idonei per rappresentare e manipolare oggetti matematici. L’insegnamento della matematica offre numerose occasioni per acquisire familiarità con tali strumenti e per comprenderne il valore metodologico. Il percorso, quando ciò si rivelerà opportuno, favorirà l’uso di questi strumenti, anche in vista del loro uso per il trattamento dei dati nelle altre discipline scientifiche. L’uso degli strumenti informatici è una risorsa importante che sarà introdotta in modo critico, senza creare l’illusione che essa sia un mezzo automatico di risoluzione di problemi e senza compromettere la necessaria acquisizione di capacità di calcolo mentale.

L’ampio spettro dei contenuti che saranno affrontati dallo studente richiederà che l’insegnante sia consapevole della necessità di un buon impiego del tempo disponibile.

Fermo restando l’importanza dell’acquisizione delle tecniche, verranno evitate dispersioni in tecnicismi ripetitivi o casistiche sterili che non contribuiscono in modo significativo alla comprensione dei problemi.

L’approfondimento degli aspetti tecnici, in questi licei, sarà strettamente funzionale alla comprensione in profondità degli aspetti concettuali della disciplina. L’indicazione principale è: pochi concetti e metodi fondamentali, acquisiti in profondità.

Primo biennio

- **Premessa**

Aritmetica e algebra

Il primo biennio sarà dedicato al passaggio dal calcolo aritmetico a quello algebrico. Lo studente svilupperà le sue capacità nel calcolo (mentale, con carta e penna, mediante strumenti) con i numeri interi, con i numeri razionali sia nella scrittura come frazione che nella rappresentazione decimale. In questo contesto saranno studiate le proprietà delle operazioni.

Lo studio dell’algoritmo euclideo per la determinazione del MCD permetterà di approfondire la conoscenza della struttura dei numeri interi e di un esempio importante di procedimento algoritmico. Lo studente acquisirà una conoscenza intuitiva dei numeri reali, con particolare riferimento alla loro rappresentazione geometrica su una retta. La dimostrazione dell’irrazionalità di 2 e di altri numeri sarà un’importante occasione di approfondimento concettuale. Lo studio dei numeri irrazionali e delle espressioni in cui essi compaiono fornirà un esempio significativo di applicazione del calcolo algebrico e un’occasione per affrontare il tema dell’approssimazione.

L'acquisizione dei metodi di calcolo dei radicali non sarà accompagnata da eccessivi tecnicismi manipolatori.

Lo studente apprenderà gli elementi di base del calcolo letterale, le proprietà dei polinomi e le più semplici operazioni tra di essi.

Lo studente acquisirà la capacità di eseguire calcoli con le espressioni letterali sia per rappresentare un problema (mediante un'equazione, disequazioni o sistemi) e risolverlo, sia per dimostrare risultati generali, in particolare in aritmetica.

Geometria

Il primo biennio avrà come obiettivo la conoscenza dei fondamenti della geometria euclidea del piano. Verrà chiarita l'importanza e il significato dei concetti di postulato, assioma, definizione, teorema, dimostrazione, con particolare riguardo al fatto che, a partire dagli Elementi di Euclide, essi hanno permeato lo sviluppo della matematica occidentale. In coerenza con il modo con cui si è presentato storicamente, l'approccio euclideo non sarà ridotto a una formulazione puramente assiomatica.

Al teorema di Pitagora sarà dedicata una particolare attenzione affinché ne siano compresi sia gli aspetti geometrici che le implicazioni nella teoria dei numeri (introduzione dei numeri irrazionali) insistendo soprattutto sugli aspetti concettuali.

Lo studente acquisirà la conoscenza delle principali trasformazioni geometriche (traslazioni, rotazioni, simmetrie, similitudini) e sarà in grado di riconoscere le principali proprietà invarianti.

La realizzazione di costruzioni geometriche elementari sarà effettuata sia mediante strumenti tradizionali (in particolare la riga e compasso, sottolineando il significato storico di questa metodologia nella geometria euclidea), sia mediante programmi informatici di geometria.

Lo studente apprenderà a far uso del metodo delle coordinate cartesiane, in una prima fase limitato alla rappresentazione di punti e rette nel piano e di proprietà come il parallelismo e la perpendicolarità. L'intervento dell'algebra nella rappresentazione degli oggetti geometrici non sarà disgiunto dall'approfondimento della portata concettuale e tecnica di questa branca della matematica.

Relazioni e funzioni

Obiettivo di studio sarà il linguaggio degli insiemi e delle funzioni (dominio, composizione, inversa, ecc.), anche per costruire semplici rappresentazioni di fenomeni e come primo passo all'introduzione del concetto di modello matematico. In particolare, lo studente sarà guidato nella descrizione di un problema con un'equazione, una disequazione o un sistema di equazioni o disequazioni; nell'ottenere informazioni e ricavare le soluzioni di un modello matematico di fenomeni, anche in contesti di ricerca operativa o di teoria delle decisioni.

Lo studente studierà le funzioni del tipo $f(x) = ax + b$, $f(x) = |x|$, $f(x) = a/x$, $f(x) = x^2$ sia in termini strettamente matematici sia in funzione della descrizione e soluzione di problemi applicativi. Saprà studiare le soluzioni delle equazioni di primo grado in una incognita, delle disequazioni associate e dei sistemi di equazioni lineari in due incognite, e conoscerà le tecniche necessarie alla loro risoluzione grafica e algebrica. Apprenderà gli elementi della teoria della proporzionalità diretta e inversa.

Lo studente sarà in grado di passare agevolmente da un registro di rappresentazione a un altro (numerico, grafico, funzionale), anche utilizzando strumenti informatici per la rappresentazione dei dati.

Dati e previsioni

Lo studente sarà in grado di rappresentare e analizzare in diversi modi (anche utilizzando strumenti informatici) un insieme di dati, scegliendo le rappresentazioni più idonee. Saprà distinguere tra caratteri qualitativi, quantitativi discreti e quantitativi continui, operare con distribuzioni di frequenze e rappresentarle. Saranno studiate le definizioni e le proprietà dei valori medi e delle misure di variabilità, nonché l'uso strumenti di calcolo (calcolatrice, foglio di calcolo) per analizzare raccolte di dati e serie statistiche. Lo studio sarà svolto il più possibile in collegamento con le altre discipline anche in ambiti entro cui i dati siano raccolti direttamente dagli studenti.

Lo studente apprenderà la nozione di probabilità con esempi tratti da contesti classici e con l'introduzione di nozioni di statistica.

Sarà approfondito in modo rigoroso il concetto di modello matematico, distinguendone la specificità concettuale e metodica rispetto all'approccio della fisica classica.

Elementi di informatica

Lo studente diverrà familiare con gli strumenti informatici, al fine precipuo di rappresentare e manipolare oggetti matematici e studierà le modalità di rappresentazione dei dati elementari testuali e multimediali.

Un tema fondamentale di studio sarà il concetto di algoritmo e l'elaborazione di strategie di risoluzioni algoritmiche nel caso di problemi semplici e di facile modellizzazione; e, inoltre, il concetto di funzione calcolabile e di calcolabilità e alcuni semplici esempi relativi

- **Competenze disciplinari**

La matematica assieme a tutte le altre discipline concorre nel curriculum dello studente all'acquisizione delle competenze trasversali.

Livelli di competenza

Avanzato (Livello 1)

Intermedio (Livello 2)

Base (Livello 3)

	COMPETENZE TRASVERSALI	COMPETENZE DISCIPLINARI
A	Avere consapevolezza di sé, degli altri e dell'interdipendenza tra culture, umanità e pianeta	<ul style="list-style-type: none">• Avere un atteggiamento positivo nei confronti dell'apprendimento• Prendere appunti, svolgere con responsabilità il lavoro assegnato e utilizzare gli strumenti (mappe, formulari, schemi...) più idonei al proprio apprendimento• Collaborare con l'insegnante nell'attività didattica, chiedendo chiarimenti e spiegazioni ulteriori quando necessarie, sfruttando al meglio il tempo scolastico• Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società
B	Partecipare, sapersi confrontare (interagire in modo accogliente ed inclusivo) e cooperare	<ul style="list-style-type: none">• Contribuire al lavoro di gruppo esponendo le proprie considerazioni e ascoltando le idee e le richieste dei compagni• Intervenire in modo propositivo e coerente

		<ul style="list-style-type: none"> • Essere disponibile ad avvalorare le idee dei compagni se le si ritiene corrette oppure a metterle in discussione in caso contrario. • Accettare con gradimento le proposte di lavoro dell'insegnante.
C	Elaborare e rielaborare in maniera personale	<ul style="list-style-type: none"> • Saper leggere con attenzione e comprendere testi scientifici • Elaborare informazioni utilizzando al meglio metodi e strumenti di calcolo • Acquisire strumenti fondamentali atti a costruire modelli di descrizione e indagine della realtà
D	Interconnettere (dati, saperi e concetti ...)	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni • Decodificare e comprendere linguaggi formali o grafici per poter gestire la comunicazione in contesti scientifici e non. • Saper indurre da situazioni specifiche e particolari regole generali • Saper confrontare, analizzare e rappresentare figure geometriche o realtà con esse modellizzabili • Confrontare dati e concetti cogliendo analogie, differenze e interazioni. • Applicare strutture di ragionamento ipotetico-deduttivo. • Cogliere le relazioni tra le diverse forme di rappresentazione relative ad una stessa informazione • Saper passare da una rappresentazione ad un'altra con consapevolezza.
E	Progettare e pianificare	<ul style="list-style-type: none"> • Far congetture per trovare la strategia migliore per risolvere un problema o raggiungere un obiettivo. • Valutare e individuare il percorso più opportuno per risolvere un problema • Riconoscere la sequenza dei vari passi necessari alla risoluzione di un problema o al raggiungimento di un obiettivo. • Riconoscere che talvolta l'utilizzo di strumenti matematici facilita la schematizzazione di un problema e la sua risoluzione • Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi
F	Sapere usare metodi di apprendimento (metacognizione e creatività)	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare in modo consapevole appunti e libro di testo • Imparare dai propri errori • Sviscerare i propri dubbi chiedendo spiegazioni e chiarimenti

		<ul style="list-style-type: none"> • Individuare i nodi concettuali di un argomento
G	Monitorare, verificare e valutare le operazioni attivate in relazione ai risultati attesi e raggiunti	<ul style="list-style-type: none"> • Applicare correttamente regole e procedimenti studiati a problemi o situazioni specifiche • Utilizzare modelli matematici per la risoluzione di problemi • Utilizzare consapevolmente e opportunamente le procedure e le tecniche del calcolo numerico e algebrico per risolvere problemi
H	Valutare e decidere: individuazione e risoluzione dei problemi	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare in un problema geometrico o in un ragionamento ipotesi e tesi • Individuare correttamente in un problema i dati espliciti, quelli impliciti e le richieste • Individuare gli strumenti matematici idonei per la risoluzione di problemi • Saper costruire un algoritmo risolutivo del problema
I	Argomentare in maniera coerente al contesto e allo scopo	<ul style="list-style-type: none"> • Sostenere con un ragionamento coerente le proprie affermazioni • Giustificare i passaggi risolutivi di un problema utilizzando teoremi e leggi già noti • Riconoscere i propri errori attraverso le altrui argomentazioni
L	Comunicare efficacemente con un registro linguistico adeguato al contesto e allo scopo	<ul style="list-style-type: none"> • Saper esporre oralmente e per scritto in modo chiaro, corretto e consequenziale gli argomenti teorici studiati e il proprio pensiero • Saper utilizzare la terminologia e il linguaggio specifico della disciplina, in particolare i linguaggi formali insiemistico, algebrico e geometrico per comunicare • Saper tradurre il linguaggio naturale in linguaggio formale per controllare la correttezza del proprio pensiero.

- **Contenuti**

ASSE MATEMATICO

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

<p>COMPETENZE TRASVERSALI</p> <p>C→ Elaborare e rielaborare in maniera personale</p> <p>D → Interconnettere (dati, saperi e concetti ...)</p> <p>E → Progettare e pianificare</p> <p>H→ Valutare e decidere: individuazione e risoluzione dei problemi</p> <p>I→ Argomentare in maniera coerente al contesto e allo scopo</p>	<p>ABILITÀ:</p> <p>-operare con i numeri appartenenti agli insiemi N, Z, Q, R utilizzando le loro proprietà.</p> <p>-applicare le tecniche del calcolo letterale anche alle frazioni algebriche</p> <p>-risolvere equazioni e disequazioni di primo grado</p> <p>-utilizzare le equazioni e le disequazioni nella risoluzione di problemi.</p> <p>-risolvere sistemi lineari e utilizzarli nella risoluzione di problemi</p> <p>-riconoscere e rappresentare l'equazione lineare e risolvere graficamente i sistemi di primo grado</p> <p><i>Livello base: esegue semplici operazioni in contesti noti utilizzando il linguaggio specifico in modo approssimativo</i></p> <p><i>Livello intermedio: Applica in modo autonomo le tecniche di calcolo in contesti noti utilizzando correttamente il linguaggio simbolico</i></p> <p><i>Livello avanzato: Utilizza le procedure di calcolo più appropriate, giustificando le proprie scelte, argomenta in modo articolato e personale utilizzando correttamente il linguaggio simbolico.</i></p>
--	---

2. Confrontare e analizzare figure geometriche

<p>COMPETENZE TRASVERSALI</p> <p>C→ Elaborare e rielaborare in maniera personale</p> <p>D → Interconnettere (dati, saperi e concetti ...)</p> <p>E → Progettare e pianificare</p> <p>F → Sapere usare metodi di apprendimento (metacognizione e creatività)</p> <p>G→ Monitorare, verificare e valutare le operazioni attivate in relazione ai risultati attesi e raggiunti</p> <p>H→ Valutare e decidere: individuazione e risoluzione dei problemi</p> <p>I→ Argomentare in maniera coerente al contesto e allo scopo</p> <p>L → Comunicare efficacemente con un registro</p>	<p>ABILITÀ</p> <p>-riconoscere all'interno della geometria euclidea piana definizioni, assiomi e teoremi.</p> <p>-operare nel piano euclideo stabilendo relazioni tra gli elementi fondamentali, riconoscendo la congruenza di figure e la similitudine tra figure geometriche.</p> <p>-comprendere i principali passaggi logici di una dimostrazione.</p> <p>-applicare le principali formule relative alla retta e alle figure geometriche nel piano cartesiano</p> <p><i>Livello base: individua ipotesi e tesi in un processo deduttivo; definisce le figure geometriche note con appropriato linguaggio;</i></p>
--	--

<p>linguistico adeguato al contesto e allo scopo</p>	<p><i>Individua proprietà e relazioni delle figure studiate in situazioni geometriche a lui familiari</i> <i>Livello intermedio: acquisisce ed interpreta dati ed informazioni da un problema geometrico e ne valuta la coerenza; definisce le figure geometriche con appropriato linguaggio e ne giustifica le principali proprietà; individua e rappresenta relazioni stabilendo collegamenti tra le varie figure geometriche in situazioni note</i> <i>Livello avanzato: acquisisce ed interpreta i dati e le informazioni da un problema geometrico valutandone la coerenza, definisce le figure geometriche e ne giustifica le principali proprietà in modo rigoroso; individua e rappresenta relazioni in ambiti geometrici diversi e situazioni non note, stabilendo in modo autonomo collegamenti.</i></p>
--	--

3. Individuare strategie adeguate per la soluzione dei problemi

COMPETENZE TRASVERSALI	ABILITÀ
<p>B→ Partecipare, sapersi confrontare (interagire in modo accogliente ed inclusivo) e cooperare</p> <p>C→ Elaborare e rielaborare in maniera personale</p> <p>D→ Interconnettere (dati, saperi e concetti ...)</p> <p>E→ Progettare e pianificare</p> <p>F→ Sapere usare metodi di apprendimento (metacognizione e creatività)</p> <p>H→ Valutare e decidere: individuazione e risoluzione dei problemi</p> <p>I→ Argomentare in maniera coerente al contesto e allo scopo</p>	<p>-riconoscere situazioni problematiche individuando i dati essenziali e le richieste</p> <p>-progettare un percorso risolutivo strutturato in tappe</p> <p>-formalizzare il percorso di soluzione di un problema attraverso modelli algebrici e grafici</p> <p>-modellizzare applicando il modello matematico in situazioni diverse</p> <p>-verificare l'accettabilità delle soluzioni e riconoscere eventuali errori</p> <p><i>Livello base: acquisisce ed utilizza dati in situazioni note; individua strategie risolutive di semplici problemi solo rifacendosi a problemi già affrontati utilizzando il linguaggio specifico in modo approssimativo.</i></p> <p><i>Livello intermedio: acquisisce ed interpreta dati ed informazioni e ne valuta l'utilità; individua e rappresenta relazioni traducendo il problema in un modello matematico in contesti noti; utilizza correttamente il linguaggio specifico</i></p> <p><i>Livello avanzato: acquisisce ed interpreta criticamente i dati e le informazioni valutandone l'utilità e l'attendibilità; risolve correttamente il problema motivando le proprie scelte anche in situazioni non note utilizzando il linguaggio specifico correttamente</i></p>

4. Analizzare i dati e interpretarli anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche

COMPETENZE TRASVERSALI	ABILITÀ
<p>C→ Elaborare e rielaborare in maniera personale</p> <p>D→ Interconnettere (dati, saperi e concetti ...)</p> <p>E→ Progettare e pianificare</p> <p>G→ Monitorare, verificare e valutare le operazioni attivate in relazione ai risultati attesi e raggiunti</p>	<p>-rappresentare classi di dati mediante grafici.</p> <p>-leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenze fra elementi di due insiemi.</p> <p>-riconoscere una relazione tra variabili, in termini di proporzionalità diretta o inversa e formalizzarla attraverso una funzione matematica.</p> <p>-rappresentare sul piano il grafico di una funzione lineare.</p> <p><i>Livello base: Individua strategie risolutive di semplici problemi solo rifacendosi a problemi già affrontati; acquisisce, comprende e organizza/utilizza dati in situazioni note.</i></p> <p><i>Livello intermedio: Individua e rappresenta relazioni stabilendo collegamenti tra concreto e astratto autonomamente in situazioni note; acquisisce ed interpreta dati ed informazioni e ne valuta l'utilità</i></p> <p><i>Livello avanzato: Individua e rappresenta relazioni in ambiti diversi anche situazioni non note, stabilendo in modo autonomo il collegamento tra concreto e astratto; sa generalizzare. Effettua le scelte opportune per lo studio di un fenomeno; acquisisce ed interpreta criticamente i dati e le informazioni valutandone l'utilità e l'attendibilità</i></p>

Le competenze trasversali

A→ Avere consapevolezza di sé, degli altri e dell'interdipendenza tra culture, umanità e pianeta

B→ Partecipare, sapersi confrontare (interagire in modo accogliente ed inclusivo) e cooperare

F→ Sapere usare metodi di apprendimento (metacognizione e creatività) sono trasversali a tutti i nuclei tematici.

CLASSE PRIMA

ASSE MATEMATICO	CONTENUTI	ABILITÀ
I numeri naturali e i numeri interi (richiami)		
1,4	<ul style="list-style-type: none">-L'insieme numerico N-L'insieme numerico Z-Le operazioni e le espressioni-Multipli e divisori di un numero-I numeri primi-Le potenze con esponente naturale-Le proprietà delle operazioni e delle potenze	<ul style="list-style-type: none">-Calcolare il valore di un'espressione numerica-Applicare le proprietà delle potenze-Scomporre un numero naturale in fattori primi-Calcolare il M.C.D. e il mcm fra numeri naturali-Sostituire i numeri alle lettere e calcolare il valore numerico di un'espressione.
I numeri razionali		
1,4	<ul style="list-style-type: none">-L'insieme numerico Q-Le frazioni equivalenti e i numeri razionali-Le operazioni e le espressioni-Le potenze con esponente intero	<ul style="list-style-type: none">-Risolvere espressioni aritmetiche e problemi
Gli insiemi e la logica		
3,4	<ul style="list-style-type: none">-Il significato dei simboli utilizzati nella teoria degli insiemi-Le operazioni tra insiemi e le loro proprietà	<ul style="list-style-type: none">-Rappresentare un insieme e riconoscere i sottoinsiemi di un insieme-Eeguire operazioni tra insiemi
I monomi e i polinomi		
1,3,4	<ul style="list-style-type: none">-I monomi e i polinomi-Le operazioni e le espressioni con i monomi e i polinomi	<ul style="list-style-type: none">-Tradurre una frase in un'espressione e un'espressione in una frase-Sommare algebricamente i monomi-Calcolare prodotti, potenze e quozienti di monomi-Eeguire addizione, sottrazione e moltiplicazione di monomi-Semplificare espressioni con operazioni e potenze di monomi e polinomi-Calcolare il M.C.D. e il m.c.m. fra monomi-Utilizzare il calcolo letterale per rappresentare e risolvere problemi
La scomposizione in fattori		
1,4	<ul style="list-style-type: none">-I prodotti notevoli-La scomposizione in fattori dei polinomi	<ul style="list-style-type: none">- Applicare i prodotti notevoli- Calcolare il M.C.D. e il m.c.m. fra polinomi
Le equazioni lineari		
1,4	<ul style="list-style-type: none">-Le equazioni di primo grado fratte	<ul style="list-style-type: none">-Risolvere equazioni di primo grado fratte-Utilizzare le equazioni per risolvere problemi di natura geometrica e non.

Le disequazioni lineari		
1,4	-Le disequazioni lineari -Le disequazioni, le disequazioni equivalenti e i principi di equivalenza -I sistemi di disequazioni	-Applicare i principi di equivalenza delle disequazioni -Risolvere sistemi di disequazioni
La geometria del piano		
2,4	-Definizioni, postulati, teoremi relativi ad angoli e segmenti	-Utilizzo del lessico specifico
I triangoli		
2,4	-I criteri di congruenza dei triangoli -I punti notevoli di un triangolo	-Applicare i criteri di congruenza -Dimostrare teoremi sui triangoli

Scansione contenuti

Numeri naturali e i numeri interi	
Operazioni, potenze ed espressioni in N e Z	1
Multipli, divisori, scomposizione in fattori primi, MCD, m.c.m	1
Problemi in N e in Z	1
Numeri razionali	
Le frazioni, le operazioni in Q	1
Rapporti e percentuali	1
Problemi in Q, problemi con le percentuali	1
Notazione scientifica, operazioni in notazione scientifica	1
Insiemi e logica	
Gli insiemi e le loro rappresentazioni	1
Le operazioni tra insiemi	1
Gli insiemi come modello per risolvere problemi.	1
*Le proposizioni logiche, i connettivi logici, la negazione non, e, o, o..o, implicazione materiale	1
Monomi	
I monomi, le operazioni tra monomi, potenza di un monomio	1
M.C.D. e m.c.m. tra monomi	1
Il calcolo letterale e i monomi per risolvere problemi	1
Polinomi	
I polinomi, operazioni tra polinomi	1
I prodotti notevoli (somma per differenza, quadrato del binomio, quadrato del trinomio, cubo del binomio)	2
La scomposizione in fattori dei polinomi: il raccoglimento a fattor comune, le scomposizioni riducibili a prodotti notevoli,	2
Massimo comune divisore tra polinomi	2
Il calcolo letterale e i polinomi per risolvere problemi	2
Equazioni di primo grado	
Principi di equivalenza, equazioni numeriche di primo grado	2
Problemi che hanno come modello un'equazione di primo grado	2
Funzioni	
Le funzioni proporzionalità diretta e inversa e le funzioni lineari nel piano cartesiano	2

Il piano euclideo	
I concetti primitivi, i primi assiomi e gli enti fondamentali della geometria razionale, semirette, segmenti, poligonali, semipiani, angoli	2
La congruenza di segmenti ed angoli	2
Criteri di congruenza dei triangoli	2
*Dimostrare che gli angoli alla base di un triangolo isoscele sono congruenti. Definizione di bisettrice di un angolo, dimostrare che ogni punto della bisettrice è equidistante dai lati di un angolo, dimostrare che ogni punto equidistante dai lati di un angolo appartiene alla bisettrice, dimostrare che le tre bisettrici degli angoli interni di un triangolo si incontrano nello stesso punto (incentro). Definizione di asse di segmento, dimostrare che ogni punto dell'asse di un segmento è equidistante dagli estremi dello stesso, dimostrare che ogni punto equidistante dagli estremi di un segmento appartiene all'asse di quel segmento, dimostrare che i tre assi dei lati di un triangolo si incontrano nello stesso punto (circocentro). Semplici problemi di geometria razionale che richiedano i criteri di congruenza.	2
*Le rette parallele tagliate da una trasversale	2

CLASSE SECONDA

ASSE MATEMATICO	CONTENUTI	ABILITÀ
Le frazioni algebriche		
1,4	-Le frazioni algebriche -Le operazioni con le frazioni algebriche	-Applicare i prodotti notevoli - Calcolare il M.C.D. e il m.c.m. fra polinomi -Eseguire operazioni e potenze con frazioni algebriche e semplificare espressioni con frazioni algebriche.
Le equazioni lineari		
1, 4	-Le equazioni di primo grado fratte	-Risolvere equazioni di primo grado fratte -Utilizzare le equazioni per risolvere problemi di natura geometrica e non.
Le disequazioni lineari		
1,4	-Le disequazioni equivalenti e i principi di equivalenza -Le disequazioni lineari o scomponibili in prodotto di binomi -I sistemi di disequazioni	-Applicare i principi di equivalenza delle disequazioni -Risolvere disequazioni lineari e rappresentare le soluzioni su una retta -Risolvere disequazioni fratte -Risolvere sistemi di disequazioni -Utilizzare le disequazioni per rappresentare e risolvere problemi
Il piano cartesiano e la retta		
1,4	-Le coordinate di un punto nel piano cartesiano -I segmenti nel piano cartesiano -L'equazione di una retta -Il parallelismo e la perpendicolarità tra rette nel piano cartesiano	-Calcolare lunghezza, pendenza e punto medio di un segmento. -Individuare rette parallele e perpendicolari -Scrivere l'equazione di una retta per due punti -Dedurre l'equazione di una retta dal

		suo grafico in casi semplici.
Le relazioni e le funzioni		
4	-Le funzioni numeriche lineari, quadratiche, di proporzionalità diretta o inversa	-Disegnare il grafico di una funzione lineare, quadratica, di proporzionalità diretta o inversa
I sistemi lineari		
1,3,4	-Sistemi di equazioni lineari -Sistemi determinati, impossibili, indeterminati	-Risolvere un sistema lineare con il metodo di sostituzione -Utilizzare i sistemi per risolvere problemi
I radicali		
1,4	-I radicali e i radicali simili -Le operazioni e le espressioni con i radicali	-Eeguire semplici operazioni con i radicali -Semplificare un radicale e trasportare un fattore fuori o dentro il segno di radice -Razionalizzare il denominatore di una frazione
Introduzione alla statistica e alla probabilità		
3,4	-- Frequenze relative e frequenze assolute - La rappresentazione grafica dei dati: istogramma, aerogramma - Gli indici di dispersione: campo di variazione, scarto medio, scarto quadratico medio. - Gli indici di posizione centrale: la media aritmetica, la media ponderata, la mediana, la moda Eventi certi impossibili e aleatori -L'evento unione e l'evento intersezione di due eventi -La probabilità della somma logica di eventi per eventi compatibili e Eventi certi impossibili e aleatori -L'evento unione e l'evento intersezione di due eventi -La probabilità della somma logica di eventi per eventi compatibili e incompatibili -La probabilità condizionata -La legge empirica del caso e la probabilità statistica -I giochi d'azzardo e il gioco equo	-Calcolare le frequenze -Saper interpretare le informazioni di un grafico - Saper calcolare gli indici di posizione centrale e di dispersione 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 -Calcolare la probabilità e vincite di un gioco equo

Rette parallele		
2,4	-Le rette parallele	-Applicare il teorema delle rette parallele e il suo inverso -Dimostrare teoremi sui parallelogrammi
L'equivalenza delle superfici piane		
2,4	-L'estensione delle superfici e l'equivalenza -I teoremi di equivalenza fra poligoni -I teoremi di Euclide -Il teorema di Pitagora	-Sapere dimostrare i teoremi di Euclide e di Pitagora utilizzando il concetto di equiestensione.
Le trasformazioni geometriche		
2,4	-Le trasformazioni geometriche -Le isometrie: traslazione, simmetria assiale, simmetria centrale, la simmetria rispetto a una retta, la simmetria rispetto a un punto	- Applicare le trasformazioni geometriche a punti e figure limitatamente alla trattazione grafica nel piano

SCANSIONE TEMPORALE

Algebra	
La scomposizione in fattori dei polinomi: il raccoglimento a fattore comune, le scomposizioni riducibili a prodotti notevoli, il trinomio particolare. Le frazioni algebriche	1
Le equazioni lineari	
Le equazioni di primo grado fratte	1
Le equazioni lineari in due incognite	
Le equazioni lineari in due incognite e la loro rappresentazione nel piano cartesiano	2
I sistemi di due equazioni lineari in due incognite risolti col metodo di sostituzione	2
I sistemi determinati, impossibili, indeterminati e loro significato nel piano cartesiano	2
I sistemi di tre equazioni in tre incognite	2
Problemi che richiedano l'uso di sistemi di primo grado	2
Disequazioni di primo grado	
Le disequazioni di primo grado, la rappresentazione delle soluzioni, principi di equivalenza.	1
Le disequazioni intere, lo studio del segno del prodotto, le disequazioni fratte	1
I sistemi di disequazioni.	1
*Problemi risolvibili con disequazioni lineari o sistemi di disequazioni lineari	1
Il piano cartesiano e la retta	
I segmenti nel piano cartesiano: lunghezza, pendenza, punto medio.	1
L'equazione generale della retta: equazione di una retta parallela a un asse, la forma esplicita $y=mx+q$ e la forma implicita per le rette oblique	2
Rette parallele e rette perpendicolari	2
I fasci di rette: il fascio improprio, il fascio proprio e le condizioni sul parametro	2
La retta passante per due punti	2
* La distanza di un punto da una retta	2
Le isometrie (trattazione elementare grafica nel piano cartesiano)	

*La traslazione, le simmetrie assiali e centrali, la rotazione di un angolo retto	2
I radicali quadratici (trattazione limitata agli aspetti essenziali)	
I radicali quadratici in \mathbb{R}^+ , il trasporto di un fattore dentro/fuori la radice, la razionalizzazione del denominatore di una frazione, semplici espressioni, i radicali come potenze con esponente frazionario.	2
Statistica	
Frequenze relative e frequenze assolute	2
La rappresentazione grafica dei dati: istogramma, aerogramma	2
Gli indici di posizione centrale: la media aritmetica, la media ponderata, la mediana, la moda	2
*Gli indici di dispersione: campo di variazione, scarto medio, scarto quadratico medio.	2
Introduzione alla probabilità (trattazione limitata agli aspetti essenziali)	
La probabilità di un evento, probabilità dell'evento contrario, eventi compatibili e incompatibili, probabilità condizionata, problemi La legge empirica del caso *La probabilità statistica, il gioco equo* Il teorema di Bayes	2
*Perpendicolari e parallele	
Le rette perpendicolari e le rette parallele	2
Il teorema delle rette parallele e teorema inverso	2
I parallelogrammi: definizione e proprietà	2
*Applicazione della teoria in problemi di geometria razionale	2
*Equivalenza delle superfici piane	
Figure equi estese, figure equiscomponibili, l'equivalenza di due parallelogrammi, l'equivalenza tra un parallelogramma e un triangolo, l'equivalenza fra un triangolo e un trapezio.	2
L'equivalenza fra un triangolo e poligono circoscritto a una circonferenza	2
Il primo e il secondo teorema di Euclide, il teorema di Pitagora.	2

* indica un argomento facoltativo, non trattato da tutti gli insegnanti oppure che verrà trattato solo se il ritmo di apprendimento della classe lo renderà possibile

1 indica un argomento trattato indicativamente nel primo periodo, da settembre a metà gennaio, e che sarà oggetto della prova di verifica dell'insufficienza nel primo periodo.

2 indica un argomento trattato indicativamente nel secondo periodo: da metà gennaio a giugno.

• Indicazioni metodologiche

1- Per ciascun nucleo tematico ogni nozione teorica verrà accompagnata da esempi particolarmente significativi. Gli allievi verranno inoltre sistematicamente invitati a lavorare alla lavagna per lo svolgimento di numerosi esercizi.

2- La comprensione dei temi trattati potrà essere eventualmente integrata dall'utilizzo di prodotti multimediali quali video, power-point,

3- Le esercitazioni in classe potranno essere effettuate secondo le seguenti modalità:

- a) correzione dei compiti svolti a casa, in cui siano emerse particolari difficoltà;
- b) esercizi individuali atti a favorire l'autonomia nel lavoro;
- c) esercizi finalizzati all'individuazione delle proprie lacune non ancora colmate;
- d) correzione delle verifiche periodicamente svolte;
- e) lavori di gruppo, peer education.

4- Talvolta gli studenti verranno posti di fronte a situazioni problematiche nuove, in modo da far loro avvertire la necessità di un ampliamento concettuale rispetto alle conoscenze e agli strumenti di cui dispongono.

5 - Gli studenti verranno invitati all'utilizzo di materiale multimediale per integrare, personalizzare e rielaborare i contenuti affrontati in classe.

6) Recupero in itinere: per recupero in orario curricolare si intendono le ore dedicate all'esecuzione di esercizi applicativi delle regole apprese o allo svolgimento di problemi risolvibili con le medesime, alla correzione di compiti assegnati come lavoro a casa, in classe o in verifica, alla ripetizione delle spiegazioni anche, eventualmente, durante le interrogazioni.

- **Valutazione**

Per una valutazione oggettiva si terrà conto della seguente griglia:

VOTO in decimi	AREA MATEMATICA
1 - 2	Nozioni basilari inesistenti.
3	Conoscenze largamente lacunose e nettamente incomplete.
4	Conoscenze frammentarie, competenze scarse, logicamente scorrette, capacità di utilizzo del linguaggio specifico inadeguata.
5	Conoscenze e competenze disorganizzate, capacità logiche incerte, utilizzo del linguaggio specifico non sufficientemente adeguato.
6	Conoscenza dei minimi irrinunciabili, competenze corrette pur in presenza di qualche errore non grave, capacità logiche appena organizzate. Utilizzo del linguaggio specifico sufficiente.
7	Conoscenza abbastanza sicura dei contenuti, competenze e capacità elaborative adeguatamente acquisite, pur con qualche incertezza. Linguaggio espositivo corretto.
8	Conoscenza sicura dei contenuti, competenze espresse in modo autonomo e buone capacità elaborative.
9 - 10	Conoscenza approfondita dei contenuti, capacità logiche espresse in una corretta strutturazione ed in linguaggio appropriato, competenze sicure.

E inoltre:

- del livello di partenza;
- della conoscenza degli argomenti;
- della proprietà di linguaggio;
- dell'impegno profuso.

- **Strumenti di verifica e loro scansione**

Si prevedono almeno **due** valutazioni sia nel primo sia nel secondo periodo. Tali valutazioni possono derivare da:

- risoluzione di esercizi/problemi per iscritto o alla lavagna,
- da prove scritte a domanda aperta,
- da test strutturati a risposta chiusa,
- da interrogazioni alla lavagna.

Per gli studenti con valutazione complessivamente insufficiente si prevedono almeno **tre** valutazioni in entrambi i periodi.

La valutazione in pagella è unica senza distinzione tra scritto e orale per entrambi i periodi.

Secondo biennio e quinto anno

- **Premessa**

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 π 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.

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.

Quinto anno

Geometria

Lo studente apprenderà i primi elementi di geometria analitica dello spazio e la rappresentazione analitica di rette, piani e sfere.

Relazioni e funzioni

Lo studente approfondirà lo studio delle funzioni fondamentali dell'analisi anche attraverso esempi tratti dalla fisica o da altre discipline. Acquisirà il concetto di limite di una successione e di una funzione e apprenderà a calcolare i limiti in casi semplici.

Lo studente acquisirà i principali concetti del calcolo infinitesimale – in particolare la continuità, la derivabilità e l'integrabilità – anche in relazione con le problematiche in cui sono nati (velocità istantanea in meccanica, tangente di una curva, calcolo di aree e volumi). Non sarà richiesto un particolare addestramento alle tecniche del calcolo, che si limiterà alla capacità di derivare le funzioni già studiate, semplici prodotti, quozienti e composizioni di funzioni, le funzioni razionali e alla capacità di integrare funzioni polinomiali intere e altre funzioni elementari, nonché a determinare aree e volumi in casi semplici. L'obiettivo principale sarà soprattutto quello di comprendere il ruolo del calcolo infinitesimale in quanto strumento concettuale fondamentale nella descrizione e nella modellizzazione di fenomeni fisici o di altra natura. In particolare, si tratterà di approfondire l'idea generale di ottimizzazione e le sue applicazioni in numerosi ambiti.

Dati e previsioni

Lo studente apprenderà le caratteristiche di alcune distribuzioni di probabilità (in particolare, la distribuzione binomiale e qualche esempio di distribuzione continua).

In relazione con le nuove conoscenze acquisite, anche nell'ambito delle relazioni della matematica con altre discipline, lo studente avrà ulteriormente approfondito il concetto di modello matematico e sviluppato la capacità di costruirne e analizzarne esempi.

- **Competenze disciplinari**

CLASSE TERZA

1. Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche in forma grafica
2. Individuare strategie adeguate per la soluzione dei problemi

NUCLEI TEMATICI	COMPETENZE TRASVERSALI	COMPETENZE DISCIPLINARI	CONTENUTI
Algebra di secondo grado e complementi	C→ Elaborare e rielaborare in maniera personale D→ Interconnettere (dati, saperi e concetti ...) E→ Progettare e pianificare H→ Valutare e decidere: individuazione e risoluzione dei problemi I→ Argomentare in maniera coerente al contesto e allo scopo	-scomporre un polinomio di grado superiore al secondo -Risolvere equazioni e disequazioni e sistemi di secondo grado e grado superiore -Risolvere e discutere semplici equazioni parametriche -Risolvere problemi di natura geometrica e non, tramite l'utilizzo di equazioni di secondo grado.	- Equazioni, disequazioni e sistemi di secondo grado Equazioni e disequazioni di grado superiore al secondo - Equazioni frazionarie e parametriche -Divisione di polinomi e regola di Ruffini

3. Confrontare e analizzare figure geometriche
4. Analizzare i dati e interpretarli anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche

NUCLEI TEMATICI	COMPETENZE TRASVERSALI	COMPETENZE DISCIPLINARI	CONTENUTI
Le coniche	C→ Elaborare e rielaborare in maniera personale D→ Interconnettere (dati, saperi e concetti ...) E→ Progettare e pianificare F→ Sapere usare metodi di apprendimento (metacognizione e creatività) G→ Monitorare, verificare e valutare le	-Scrivere l'equazione di una parabola o di una circonferenza nel piano cartesiano. -Rappresentare una parabola o una circonferenza nel piano cartesiano e conoscere il significato dei parametri della sua equazione -Determinare l'equazione della parabola e della circonferenza come	Equazione della circonferenza -Circonferenza e cerchio nel piano cartesiano -Equazione della parabola -La parabola nel piano cartesiano -Equazione dell'ellisse e dell'iperbole

	<p>operazioni attivate in relazione ai risultati attesi e raggiunti, risoluzione dei problemi</p> <p>I→ Argomentare in maniera coerente al contesto e allo scopo</p>	<p>luogo geometrico</p> <ul style="list-style-type: none"> -Determinare le intersezioni tra una parabola e una retta -Determinare le intersezioni tra una circonferenza e una retta -Risolvere problemi su retta e parabola (in particolare determinare le rette tangenti a una parabola passanti per un punto dato) -Scrivere l'equazione di un luogo geometrico -Rappresentare graficamente una ellisse la cui equazione sia data in forma normale e determinarne l'eccentricità -Rappresentare un'iperbole la cui equazione sia data in forma normale e determinarne eccentricità ed asintoti. 	
Dati e previsioni	<p>C→ Elaborare e rielaborare in maniera personale</p> <p>D→ Interconnettere (dati, saperi e concetti ...)</p> <p>E→ Progettare e pianificare</p> <p>F→ Sapere usare metodi di apprendimento (metacognizione e creatività)</p> <p>G→ Monitorare, verificare e valutare le operazioni attivate in relazione ai risultati attesi e raggiunti,</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Comprendere il concetto di correlazione sia dal punto di vista grafico sia algebricamente -calcolare il coefficiente di correlazione - calcolare la retta dei minimi quadrati 	<ul style="list-style-type: none"> -Coefficiente di correlazione lineare -retta dei minimi quadrati

	risoluzione dei problemi I→ Argomentare in maniera coerente al contesto e allo scopo		
--	---	--	--

CLASSE QUARTA

1. Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche in forma grafica
2. Analizzare i dati e interpretarli anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche

NUCLEI TEMATICI	COMPETENZE TRASVERSALI	COMPETENZE DISCIPLINARI	CONTENUTI
Logaritmi ed esponenziali Funzioni goniometriche	C→ Elaborare e rielaborare in maniera personale D→ Interconnettere (dati, saperi e concetti ...) E→ Progettare e pianificare H→ Valutare e decidere: individuazione e risoluzione dei problemi I→ Argomentare in maniera coerente al contesto e allo scopo	-Saper calcolare le funzioni goniometriche di un angolo e, viceversa, risalire all'angolo data la sua funzione goniometrica. -Saper semplificare espressioni contenenti funzioni goniometriche con angoli associati -Tracciare il grafico di funzioni goniometriche -Risolvere semplici equazioni e disequazioni goniometriche. -Semplificare espressioni contenenti esponenziali e logaritmi, applicando in particolare le proprietà dei logaritmi. -Risolvere semplici equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche. -Tracciare il grafico di fondamentali funzioni esponenziali e logaritmiche.	-Definizione delle funzioni esponenziali, logaritmiche e goniometriche - equazioni e disequazioni goniometriche. - equazioni e disequazioni esponenziali. - equazioni e disequazioni logaritmiche. -Problemi con modelli di crescita o decrescita esponenziale

Calcolo combinatorio e della probabilità	<p>C→ Elaborare e rielaborare in maniera personale</p> <p>D→ Interconnettere (dati, saperi e concetti ...)</p> <p>E→ Progettare e pianificare</p> <p>H→ Valutare e decidere: individuazione e risoluzione dei problemi</p> <p>I→ Argomentare in maniera coerente al contesto e allo scopo</p>	-Saper calcolare permutazioni, disposizioni e combinazioni, semplici e con ripetizione.	-Elementi di calcolo combinatorio: permutazioni, disposizioni e combinazioni, semplici e con ripetizione.
--	---	---	---

3. Confrontare e analizzare figure geometriche

4. Individuare strategie adeguate per la soluzione dei problemi

NUCLEI TEMATICI	COMPETENZE TRASVERSALI	COMPETENZE DISCIPLINARI	CONTENUTI
-Trigonometria	<p>C→ Elaborare e rielaborare in maniera personale</p> <p>D→ Interconnettere (dati, saperi e concetti ...)</p> <p>E→ Progettare e pianificare</p> <p>F→ Sapere usare metodi di apprendimento (metacognizione e creatività)</p> <p>G→ Monitorare, verificare e valutare le operazioni attivate in relazione ai risultati attesi e raggiunti, risoluzione dei problemi</p> <p>I→ Argomentare in maniera coerente al contesto e allo scopo</p>	<p>-Risolvere un triangolo rettangolo</p> <p>-Risolvere un triangolo qualsiasi</p> <p>-Applicare i teoremi sui triangoli rettangoli e sui triangoli qualunque per risolvere problemi</p>	<p>-teoremi sui triangoli rettangoli</p> <p>-teoremi sui triangoli qualsiasi</p>

CLASSE QUINTA

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

2. Analizzare i dati e interpretarli anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche

NUCLEI TEMATICI	COMPETENZE TRASVERSALI	COMPETENZE DISCIPLINARI	CONTENUTI
Analisi Matematica	<p>C→ Elaborare e rielaborare in maniera personale</p> <p>D→ Interconnettere (dati, saperi e concetti ...)</p> <p>E→ Progettare e pianificare</p> <p>H→ Valutare e decidere: individuazione e risoluzione dei problemi</p> <p>I→ Argomentare in maniera coerente al contesto e allo scopo</p>	<p>- Determinare campo d'esistenza, zeri, segno, di una funzione razionale fratta</p> <p>-Determinare il campo d'esistenza di una funzione irrazionale, esponenziale, logaritmica.</p> <p>-Calcolare i limiti di funzioni.</p> <p>-Studiare la continuità o la discontinuità in un punto.</p> <p>-Calcolare la derivata di una funzione.</p> <p>-Eseguire lo studio di una funzione razionale e tracciarne il grafico</p>	<p>-Funzioni</p> <p>-Limiti e continuità</p> <p>-Derivate</p>

3. Confrontare e analizzare figure geometriche

4. Individuare strategie adeguate per la soluzione dei problemi

NUCLEI TEMATICI	COMPETENZE TRASVERSALI	COMPETENZE DISCIPLINARI	CONTENUTI
Analisi Matematica	<p>B→ Partecipare, sapersi confrontare (interagire in modo accogliente ed inclusivo) e cooperare</p> <p>C→ Elaborare e rielaborare in maniera personale</p> <p>D→ Interconnettere (dati, saperi e concetti ...)</p> <p>E→ Progettare e pianificare</p> <p>F→ Sapere usare metodi di apprendimento (metacognizione e creatività)</p> <p>H→ Valutare e decidere: individuazione e</p>	<p>-Calcolare integrali indefiniti e definiti di semplici funzioni.</p> <p>-Applicare il calcolo integrale al calcolo di aree e volumi e a problemi trattati in altre discipline.</p>	<p>-Problemi di ottimizzazione</p> <p>-Integrali</p>

	risoluzione dei problemi I → Argomentare in maniera coerente al contesto e allo scopo		
--	--	--	--

Le competenze trasversali

A → Avere consapevolezza di sé, degli altri e dell'interdipendenza tra culture, umanità e pianeta

B → Partecipare, sapersi confrontare (interagire in modo accogliente ed inclusivo) e cooperare

F → Sapere usare metodi di apprendimento (metacognizione e creatività) sono trasversali a tutti i NUCLEI TEMATICI.

- **Contenuti e scansione temporale**

CLASSE TERZA

Algebra: equazioni di secondo grado	
Equazioni di secondo grado pure, monomie, spurie, il caso generale	1
Equazioni di secondo grado frazionarie	1
Relazione tra soluzioni e coefficienti	1
Scomposizione di un trinomio di secondo grado	1
Equazioni contenenti un parametro (condizione di realtà delle soluzioni)	1
Problemi che hanno come modello equazioni di secondo grado	1
La funzione di secondo grado	1
Le disequazioni di secondo grado intere e fratte, sistemi di disequazioni	2
I sistemi di secondo grado e loro interpretazione grafica	2
La divisione nell'insieme dei polinomi, la divisione con resto, la scomposizione di un polinomio, la regola di Ruffini, il teorema del resto, il teorema di Ruffini	2
Geometria analitica: coniche nel piano cartesiano	
La parabola nel piano cartesiano: definizione, equazione, grafico	1
Determinare l'equazione della parabola applicando la definizione	1
Determinare l'equazione della parabola note alcune sue caratteristiche	½
Posizione reciproca tra retta e parabola, ricerca della retta tangente	1
La circonferenza nel piano cartesiano: definizione, equazione, grafico	2
Determinare l'equazione della circonferenza applicando la definizione	2
Determinare l'equazione della circonferenza note alcune sue caratteristiche	2
*Posizione reciproca tra retta e circonferenza. Ricerca della retta tangente	2
Ellisse: definizione, equazione in forma normale limitata al caso con centro di simmetria nell'origine degli assi, vertici, assi, fuochi, eccentricità	2
Iperbole: definizione, equazione in forma normale limitata al caso con centro di simmetria nell'origine degli assi, vertici, assi, fuochi, eccentricità, asintoti, iperbole equilatera, iperbole equilatera riferita ai propri asintoti	2

CLASSE QUARTA

Funzioni, equazioni e disequazioni esponenziali	
La crescita in percentuale, la funzione esponenziale, grafico e proprietà.	1
*Applicazione della funzione esponenziali: montante, decadimento radioattivo, crescita di una popolazione.	1
Equazioni esponenziali	1
*Disequazioni esponenziali	1
Funzioni, equazioni e disequazioni logaritmiche	
Definizione di logaritmo, proprietà dei logaritmi,	1
La funzione logaritmica, grafico e proprietà.	1
Equazioni logaritmiche ed equazioni esponenziali risolvibili mediante logaritmi	1
*Disequazioni logaritmiche.	1
Le funzioni e le formule goniometriche	
Angoli e le loro misure	2
Le definizioni delle funzioni goniometriche seno, coseno, tangente e le loro proprietà.	2
Angoli associati	2
*Formule di addizione, sottrazione e duplicazione	2
Grafici delle funzioni goniometriche.	2
Equazioni goniometriche elementari o riconducibili ad elementari.	2
Trigonometria	
Risoluzione di un triangolo rettangolo.	2
*Applicazione dei teoremi sui triangoli rettangoli: area di un triangolo, teorema della corda.	2
*Teoremi sui triangoli qualunque: il teorema dei seni, il teorema del coseno.	2
*Risoluzione di un triangolo qualsiasi.	2
Calcolo combinatorio	
Disposizioni, permutazioni, combinazioni.	2

CLASSE QUINTA

La funzione reale di variabile reale	
Funzioni reali di variabile reale: dominio, codominio, massimo, minimo, funzioni crescenti e funzioni decrescenti, funzioni pari e funzioni dispari, funzione inversa, funzione composta, funzioni definite a tratti.	1
Analisi matematica	
Limiti di funzioni reali di variabile reale	
Trattazione intuitiva del concetto di limite, lettura del grafico di una funzione	1
Calcolo dei limiti delle funzioni polinomiali, razionali fratte e delle loro forme di indecisione	1
Equazione degli asintoti	1
Continuità	
Definizione di continuità in un punto, funzioni continue, punti di discontinuità e loro classificazione	1
La derivata	
La derivata di una funzione in un punto, derivata destra e derivata sinistra.	2
La funzione derivata e le derivate successive	2
Derivate delle funzioni elementari	2
Algebra delle derivate: derivata della somma, del prodotto, del quoziente, derivata della funzione composta.	2

Classificazione e studio dei punti di non derivabilità.	2
Applicazioni del concetto di derivata: retta tangente e normale a una curva, applicazione del concetto di derivata.	2
Lo studio di funzione	
Schema generale per lo studio del grafico di una funzione razionale fratta	2
L'integrale	
Le primitive e l'integrale indefinito di una funzione polinomiale	2
Primo teorema fondamentale del calcolo integrale (senza dimostrazione)	2
Il calcolo delle aree: area della regione piana limitata dal grafico di una funzione e dall'asse x, area della regione piana limitata dal grafico di due funzioni	2
*Il calcolo dei volumi: volume di un solido di rotazione	2

* indica un argomento facoltativo, non trattato da tutti gli insegnanti oppure che verrà trattato solo se il ritmo di apprendimento della classe lo renderà possibile

1 indica un argomento trattato indicativamente nel primo periodo, da settembre a metà gennaio, e che sarà oggetto della prova di verifica dell'insufficienza nel primo periodo

2 indica un argomento trattato indicativamente nel secondo periodo: da metà gennaio a giugno.

- **Indicazioni metodologiche**

1- Per ciascun nucleo tematico ogni nozione teorica verrà accompagnata da esempi particolarmente significativi. Gli allievi verranno inoltre sistematicamente invitati a lavorare alla lavagna per lo svolgimento di numerosi esercizi.

2- La comprensione dei temi trattati potrà essere eventualmente integrata dall'utilizzo di prodotti multimediali quali video, power-point,

3- Le esercitazioni in classe potranno essere effettuate secondo le seguenti modalità:

- a) correzione dei compiti svolti a casa, in cui siano emerse particolari difficoltà;
- b) esercizi individuali atti a favorire l'autonomia nel lavoro;
- c) esercizi finalizzati all'individuazione delle proprie lacune non ancora colmate;
- d) correzione delle verifiche periodicamente svolte;
- e) lavori di gruppo o peer education.

4- Talvolta gli studenti verranno posti di fronte a situazioni problematiche nuove, in modo da far loro avvertire la necessità di un ampliamento concettuale rispetto alle conoscenze e agli strumenti di cui dispongono.

5 - Gli studenti verranno invitati all'utilizzo di materiale multimediale per integrare, personalizzare e rielaborare i contenuti affrontati in classe.

6 – Recupero in itinere: per recupero in orario curricolare si intendono le ore dedicate all'esecuzione di esercizi applicativi delle regole apprese o allo svolgimento di problemi risolvibili con le medesime, alla correzione di compiti assegnati come lavoro a casa o in classe, alla ripetizione delle spiegazioni anche, eventualmente, durante le interrogazioni.

- **Valutazione**

Per una valutazione oggettiva si terrà conto della seguente griglia:

VOTO in decimi	AREA MATEMATICA
1 - 2	Nozioni basilari inesistenti.
3	Conoscenze largamente lacunose e nettamente incomplete.
4	Conoscenze frammentarie, competenze scarse, logicamente scorrette, capacità di utilizzo del linguaggio specifico inadeguata.
5	Conoscenze e competenze disorganizzate, capacità logiche incerte, utilizzo del linguaggio specifico non sufficientemente adeguato.
6	Conoscenza dei minimi irrinunciabili, competenze corrette pur in presenza di qualche errore non grave, capacità logiche appena organizzate. Utilizzo del linguaggio specifico sufficiente.
7	Conoscenza abbastanza sicura dei contenuti, competenze e capacità elaborative adeguatamente acquisite, pur con qualche incertezza. Linguaggio espositivo corretto.
8	Conoscenza sicura dei contenuti, competenze espresse in modo autonomo e buone capacità elaborative.
9 - 10	Conoscenza approfondita dei contenuti, capacità logiche espresse in una corretta strutturazione ed in linguaggio appropriato, competenze sicure.

E inoltre:

- del livello di partenza;
- della conoscenza degli argomenti;
- della proprietà di linguaggio;
- dell'impegno profuso.

Strumenti di verifica e loro scansione

Si prevedono almeno **due** valutazioni sia nel primo sia nel secondo periodo. Tali valutazioni possono derivare da:

- risoluzione di esercizi/problemi per iscritto o alla lavagna,
- da prove scritte a domanda aperta,
- da test strutturati a risposta chiusa,
- da interrogazioni alla lavagna.

Per gli studenti con valutazione complessivamente insufficiente si prevedono almeno **tre** valutazioni in entrambi i periodi.

La valutazione in pagella è unica senza distinzione tra scritto e orale per entrambi i periodi.