

Liceo Scientifico-Linguistico  
**'MONS. BARTOLOMEO MANGINO'**

**PROGRAMMAZIONE ANNUALE DI MATEMATICA**

**A CURA DEL DIPARTIMENTO DI**

**MATEMATICA E FISICA**

**ANNO SCOLASTICO 2023/2024**

## PREMESSA

*Il piano annuale del Dipartimento di Matematica\_ deve tenere presente quanto definito dalla normativa in atto e in particolare dal regolamento recante "Revisione dell'assetto ordinamentale, organizzativo e didattico dei licei ai sensi dell'articolo 64, comma 4, del decreto legge 26 giugno 2008, n.112, convertito dalla legge 6 agosto, n.133".*

*A conclusione del percorso liceale, in relazione all'area matematica, gli studenti devono:*

- **Acquisire strumenti fondamentali atti a costruire modelli di descrizione e indagine della realtà (relazioni, formule, corrispondenze, grafici, piano cartesiano)**
- **Comprendere un linguaggio formale specifico della matematica**
- **Formalizzare e rappresentare relazioni e dipendenze**
- **Convertire informazioni da ed in linguaggi simbolici**
- **Analizzare un problema ed individuare il modello matematico più adeguato per la sua risoluzione**
- **Comprendere i passi di un ragionamento e saperlo ripercorrere**
- **Utilizzare pacchetti e strumenti informatici**

*Nella programmazione si è tenuto conto del fatto il primo biennio è finalizzato all'iniziale approfondimento e sviluppo delle conoscenze e delle abilità e a una prima maturazione delle competenze caratterizzanti le singole articolazioni del sistema secondario di secondo grado nonché all'assolvimento dell'obbligo dell'istruzione, di cui al regolamento adottato con il **Decreto del Ministero della Pubblica Istruzione 22 agosto 2007, n. 139**.*

*Al termine del biennio, agli alunni deve essere rilasciata una certificazione delle competenze che riporti i vari assi culturali e i livelli raggiunti. Le competenze riguardanti l'Asse matematica\_ sono le seguenti:*

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

*La programmazione rispecchia le linee generali riportate nelle Indicazioni Nazionali e quindi, al termine del percorso del liceo scientifico, gli studenti dovranno:*

- **desumere gli obiettivi in uscita dalle Indicazioni Nazionali;**

*Si ricorda infine che la distribuzione oraria settimanale per l'anno scolastico 2022/2023 sarà la seguente:*

	I	II	III	IV	V
MATEMATICA SCIENTIFICO	_5_ ore	_5_ ore	_4_ ore	_4_ ore	_4_ ore

MATEMATICA SCIENZE APPLICATE	_5_ ore	_4_ ore	_4_ ore	_4_ ore	_4_ ore
---------------------------------	---------	---------	---------	---------	---------

	I	II	III	IV	V
MATEMATICA LINGUISTICO	_3_ ore	_3_ ore	_2_ ore	_2_ ore	_2_ ore

Nella seguente sezione verranno riportate dapprima le competenze trasversali, successivamente gli esiti formativi generali e infine, come scritto nel *Documento Tecnico del 22 Agosto 2007*, verranno riportate le competenze base a conclusione dell'obbligo dell'istruzione, in relazione agli assi culturali.

### COMPETENZE TRASVERSALI

COMPETENZA	CONTRIBUTI DELLA DISCIPLINA
<b>IMPARARE AD IMPARARE</b>	La disciplina stimola gli studenti ad integrare ed applicare i contenuti affrontati in classe attraverso percorsi di ricerca personale.
<b>PROGETTARE</b>	La disciplina consente di analizzare e schematizzare situazioni reali per affrontare problemi concreti anche in campi al di fuori dello stretto ambito disciplinare.
<b>COMUNICARE</b>	La disciplina insegna ad utilizzare un linguaggio formale e rappresentazioni grafiche.
<b>COLLABORARE E PARTECIPARE</b>	La disciplina consente di acquisire atteggiamenti fondati sulla collaborazione interpersonale e di gruppo.
<b>AGIRE IN MODO AUTONOMO E RESPONSABILE</b>	La disciplina consente agli alunni di acquisire strumenti intellettuali utilizzabili nelle proprie scelte, conciliandole con un sistema di regole e leggi.
<b>RISOLVERE PROBLEMI</b>	La disciplina contribuisce all'utilizzo di modelli per classi di problemi.
<b>INDIVIDUARE COLLEGAMENTI E RELAZIONI</b>	La disciplina permette il riconoscimento dell'isomorfismo tra modelli matematici e problemi concreti del mondo reale, consentendo un'analisi dei fenomeni in termini di funzioni
<b>ACQUISIRE ED INTERPRETARE L'INFORMAZIONE</b>	La disciplina aiuta in una ricerca consapevole di informazioni pertinenti attraverso differenti strumenti ( libri, internet, ecc.) e nell'analisi dell'informazione in termini di consistenza logica.

L'insegnamento della MATEMATICA, come ogni altro intervento educativo – didattico, è un'attività finalizzata all'acquisizione di conoscenze e di sviluppo delle capacità di formalizzazione e di organizzazione concettuale da parte dell'alunno. Tenuto conto di queste finalità, gli obiettivi formativi generali sono i seguenti:

### ESITI FORMATIVI GENERALI

L'insegnamento della Matematica contribuirà alla formazione globale della personalità dell'individuo favorendone lo sviluppo delle capacità cognitive, di formalizzazione e di organizzazione concettuale. Concorrerà, inoltre alla promozione culturale e sociale dei giovani fornendo un bagaglio di conoscenze

e di procedimenti irrinunciabili per interpretare la realtà, per operare scelte consapevoli, per apprendere lungo l'intero arco della vita. Come indicato nel Regolamento dei Nuovi Licei, contribuirà in modo determinante a delineare il profilo educativo, culturale e professionale dello studente liceale fornendogli gli strumenti culturali e metodologici per una comprensione approfondita della realtà che gli consentirà di:

- porsi con atteggiamento razionale, creativo, progettuale e critico di fronte alle situazioni, ai fenomeni e ai problemi;
- acquisire conoscenze, abilità e competenze adeguate sia per il proseguimento degli studi di ordine superiore, sia per l'inserimento nella vita sociale e nel mondo del lavoro.

Poiché, come detto, alla fine del primo biennio è necessario produrre la **certificazione delle competenze**, la programmazione di dipartimento deve tener conto di quanto riportato nel *Documento Tecnico* menzionato; in particolare bisogna porre l'attenzione sulle competenze riportate in merito all'asse matematico.

Nel *Documento Tecnico*, è possibile leggere che "**l'asse matematico ha l'obiettivo di far acquisire allo studente saperi e competenze<sup>1</sup>**"

Di seguito le competenze di base riportate nel documento in relazione a tale asse e competenze di area.

- Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.**
- Confrontare ed 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**
- Modellazione matematica di fenomeni**
- 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.**
- Essere in grado di utilizzare consapevolmente, nelle attività di studio e di approfondimento, strumenti informatici e telematici.**
- Comprendere la valenza metodologica dell'informatica nella formalizzazione e modellizzazione dei processi complessi e nell'individuazione di procedimenti risolutivi.**

## CONTENUTI E OBIETTIVI DI MATEMATICA PER CIASCUN ANNO

In questa sezione vengono riportate le indicazioni riguardanti le abilità e le conoscenze che concorrono all'acquisizione delle competenze disciplinari di base. Si è tenuto conto, nelle tabelle che seguono, delle Indicazioni Nazionali già citate.

Gli obiettivi didattici e la scansione annuale dei contenuti di matematica individuati, sono riportati nelle seguenti tabelle. È bene ricordare che sono solo delle indicazioni, quindi orientative, pertanto esse vanno contestualizzate nelle varie classi e spesso non è possibile seguirle pienamente.

<sup>1</sup>R tal proposito è bene ricordare le definizioni seguenti di conoscenze, abilità e competenze, riportate nello stesso Documento.

**"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.

# MATEMATICA

## Primo biennio scientifico e scienze applicate

Il curriculum è presentato per il biennio, e successivamente viene indicata una proposta per la scansione dei tempi, nella quale si ritiene opportuno inserire argomenti utilizzati in fisica in corrispondenza della scansione dei tempi della programmazione di Fisica al fine di rendere paralleli e coerenti i percorsi delle due discipline.

**Le abilità minima da conseguire al termine del biennio sono quelle sottolineate.**

### NUMERI ED ALGORITMI

Conoscenze	Abilità	Competenze base
Gli insiemi numerici <b>N, Z</b> : struttura algebrica, ordinamento. Rappresentazione dei numeri	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Comprendere il significato logico-operativo di numeri naturali ed interi ed operare con essi.</u></li> <li>▪ <u>Risolvere brevi espressioni nei diversi insiemi numerici, usando consapevolmente le parentesi.</u></li> <li>▪ <u>Comprendere il significato di potenza, anche con esponente negativo; calcolare potenze e applicarne le proprietà.</u></li> <li>▪ Calcolare quoziente e resto nella divisione tra interi, e distinguere tra divisione esatta ed euclidea.</li> <li>▪ Tradurre brevi istruzioni in sequenze simboliche (anche con tabelle)</li> </ul>	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rappresentare la soluzione di un problema con un'espressione e calcolarne il valore anche utilizzando una calcolatrice.</li> <li>▪ Utilizzare il linguaggio simbolico per rappresentare multipli, sottomultipli, progressioni aritmetiche.</li> <li>▪ Risolvere sequenze di operazioni e problemi sostituendo alle variabili letterali i valori numerici.</li> </ul>	Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi
Sistemi di numerazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizzare la notazione posizionale in diverse basi e saper convertire da una all'altra</li> </ul>	Utilizzo delle procedure del calcolo aritmetico per scegliere il sistema di numerazione opportuno
L'insieme numerico <b>Q</b> : struttura algebrica, ordinamento, rappresentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Saper eseguire operazioni nell'insieme dei numeri razionali.</u></li> <li>▪ <u>Risolvere brevi espressioni con le frazioni, usando consapevolmente le parentesi.</u></li> <li>▪ <u>Utilizzare le diverse notazioni (frazioni, decimali) e saper convertire da una all'altra;</u></li> <li>▪ Comprendere il legame esistente tra frazione e quoziente e resto in una divisione euclidea, per cui <math>a/b=q+r/b</math>.</li> <li>▪ Comprendere il significato di potenza di un numero razionale; calcolare potenze e applicarne le proprietà.</li> </ul>	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprendere il significato logico operativo di rapporto e grandezza derivata;</li> <li>▪ Approssimare a meno di una fissata incertezza risultati di operazioni con numeri decimali (cfr. Dati e previsioni).</li> <li>▪ <u>Impostare uguaglianze di rapporti per risolvere problemi di proporzionalità e percentuale;</u></li> <li>▪ Risolvere semplici problemi diretti e inversi</li> <li>▪ Analogie e differenze tra i diversi insiemi numerici. Rappresentazione dei numeri sulla retta.</li> </ul>	<p>Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</p>
<p>Il linguaggio algebrico e il calcolo algebrico. Polinomi e frazioni algebriche</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Comprendere il significato logico-operativo dei polinomi e saper eseguire le quattro operazioni</u></li> <li>▪ <u>Essere in grado di fattorizzare un polinomio.</u></li> <li>▪ <u>Conoscere i polinomi come funzioni, di una o più variabili</u></li> <li>▪ Saper eseguire operazioni, potenze e semplificazioni con le frazioni algebriche</li> <li>▪ Stabilire le condizioni di esistenza di una frazione algebrica</li> </ul>	<p>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo algebrico.</p>
<p>L'insieme numerico <b>R</b>: struttura algebrica, ordinamento, rappresentazione scientifica ed esponenziale dei numeri razionali e reali</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprendere il significato logico operativo di numero reale</li> <li>▪ Rappresentazioni</li> <li>▪ <u>Analogie e differenze tra i diversi insiemi numerici. Rappresentazione dei numeri sulla retta</u></li> <li>▪ <u>Saper eseguire operazioni con i radicali</u></li> <li>▪ <u>Risolvere brevi espressioni numeriche e algebriche contenenti radicali</u></li> <li>▪ Comprendere il significato di potenza di un numero reale, ad esponente razionale; calcolare potenze e applicarne le proprietà</li> <li>▪ Utilizzare le diverse notazioni (radicali, esponenziali) e saper convertire da una all'altra;</li> <li>▪ Risolvere semplici problemi diretti e inversi</li> <li>▪ Analogie e differenze tra i diversi insiemi numerici. Rappresentazione dei numeri sulla retta.</li> <li>▪ Scrivere un numero decimale come somma di multipli di potenze di 10 ad esponente intero.</li> <li>▪ Scrivere un numero in notazione scientifica</li> <li>▪ Stimare l'ordine di grandezza del risultato di un calcolo numerico.</li> <li>▪ Approssimare a meno di una fissata incertezza risultati</li> </ul>	<p>Individuare le strategie appropriate e utilizzare strumenti matematici opportuni per la risoluzione di problemi</p> <p>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico, rappresentandole anche sotto forma grafica.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ di operazioni con numeri reali (cfr. Dati e previsioni).</li> </ul>	
L'insieme numerico <b>C</b> : struttura algebrica, ordinamento, rappresentazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprendere il significato logico operativo di numero complesso</li> <li>▪ Rappresentazione algebrica di un numero complesso: l'unità immaginaria e le operazioni con i numeri complessi.</li> <li>▪ Il teorema fondamentale dell'aritmetica</li> </ul>	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico.

<b>Spunti storici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evoluzione storica del concetto di numero (i numeri nell'antichità, i numeri nel Medio Evo – gli "Abacisti", la difficoltà nell'accettare i numeri negativi</li> <li>▪ Il numero zero</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evoluzione storica del concetto di numero i numeri reali e il problema della continuità</li> </ul>

## RELAZIONI E FUNZIONI

Conoscenze	Abilità	Competenze base
Elementi di teoria degli insiemi: operazioni, partizioni, insieme delle parti	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Usare consapevolmente notazioni e sistemi di rappresentazione vari per indicare e definire insiemi di varia natura: la descrizione mediante proprietà caratteristica, i diagrammi di Eulero-Venn</u></li> <li>▪ <u>Saper eseguire le operazioni tra insiemi e rappresentarle opportunamente</u></li> </ul>	Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizzare le tecniche di rappresentazione e le operazioni per risolvere problemi concernenti la cardinalità degli insiemi.</li> </ul>	Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi

<p>Il concetto di relazione tra insiemi: rappresentazione e relative proprietà;</p> <p>Relazioni di equivalenza e relazioni d'ordine</p> <p>Le funzioni: rappresentazione e proprietà; funzioni lineari ed affini; le funzioni costanti.</p> <p>Il piano cartesiano</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Usare consapevolmente notazioni e sistemi di rappresentazione vari per indicare e per definire relazioni: la notazione funzionale, la notazione con freccia, il grafico</u></li> <li>▪ Leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenze fra elementi di due insiemi.</li> <li>▪ Essere in grado di stabilire se una data relazione è una funzione, anche analizzandone il grafico.</li> <li>▪ Usare consapevolmente notazioni e sistemi di rappresentazione vari per indicare e per definire funzioni: la notazione funzionale, la notazione con freccia, il grafico</li> <li>▪ Riconoscere una relazione tra variabili, la variazione di una grandezza in funzione di un'altra, semplici successioni, formalizzarla attraverso una funzione matematica, e rappresentarla in un piano cartesiano</li> <li>▪ Essere in grado di riconoscere relazioni di proporzionalità diretta tra variabili di varia natura, anche a partire dalla rappresentazione grafica.</li> </ul>	<p>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</p>
<p>Zero di una funzione: equazioni e disequazioni di primo grado in un'incognita</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Utilizzare le proprietà delle operazioni tra i numeri per risolvere un'equazione di primo grado</u></li> <li>▪ <u>Risolvere equazioni di primo grado, anche attraverso i principi di equivalenza e verificare la correttezza dei procedimenti utilizzati</u></li> <li>▪ Rappresentare graficamente equazioni di primo grado</li> <li>▪ Risolvere, per via grafica e algebrica, problemi che si formalizzano con equazioni di primo grado</li> <li>▪ Scegliere opportunamente i coefficienti di polinomio di I grado in un'incognita in maniera da soddisfare richieste specifiche ( equazioni a coefficienti parametrici)</li> </ul>	<p>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.</p> <p>Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</p>
<p>Funzioni lineari e sistemi lineari: metodi di risoluzione e interpretazione geometrica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Risolvere sistemi lineari in due incognite con i vari metodi di risoluzione e verificarne la correttezza dei risultati.</u></li> <li>▪ <u>Applicare, con le opportune modificazioni, le tecniche algebriche risolutive dei sistemi a due incognite ai sistemi lineari di tre equazioni in tre incognite</u></li> <li>▪ <u>Interpretare graficamente un sistema lineare in due incognite e la relativa soluzione</u></li> <li>▪ <u>Risolvere sistemi lineari in due incognite con i vari metodi di risoluzione e verificarne la correttezza dei risultati.</u></li> <li>▪ <u>Applicare, con le opportune modificazioni, le tecniche algebriche risolutive dei sistemi a due incognite ai sistemi lineari di tre equazioni in tre incognite</u></li> <li>▪ Interpretare graficamente un sistema lineare in due incognite e la relativa soluzione</li> </ul>	<p>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.</p>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Essere in grado di descrivere una situazione problematica attraverso un sistema di equazioni lineari per determinarne la soluzione, e di verificare l'accettabilità della soluzione algebrica</li> </ul>	Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi
--	---	---

Segno di una funzione lineare: disequazioni di primo grado	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Essere consapevoli del legame stretto tra concetto di disequazione e quello di segno di una funzione</li> <li>▪ <u>Risolvere disequazioni di primo grado e verificare la correttezza dei procedimenti utilizzati</u></li> <li>▪ <u>Risolvere, per via grafica e algebrica, problemi che si formalizzano con disequazioni di primo grado</u></li> <li>▪ Risolvere sistemi di disequazioni di primo grado e interpretare graficamente e geometricamente le soluzioni</li> <li>▪ <u>Risolvere disequazioni prodotto e rappresentarne graficamente i risultati</u></li> <li>▪ Usare disequazioni per rappresentare sottoinsiemi del piano</li> </ul>	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.
La funzione omografica: Condizioni di esistenza e segno	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Essere consapevoli delle condizioni di esistenza di una funzione omografica</li> <li>▪ <u>Studiare il segno di una funzione omografica (disequazione razionale fratta) e rappresentarne graficamente i risultati</u></li> </ul>	Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi
Le funzioni quadratiche: rappresentazione grafica, eventuali zeri e segno	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Rappresentare graficamente una funzione quadratica ( parabola) e conoscerne le proprietà fondamentali (vertice, concavità,...)</u></li> <li>▪ <u>Risolvere equazioni e disequazioni di secondo grado, previa fattorizzazione, ove possibile, e/o tramite l'applicazione della formula risolutiva e verificare la correttezza dei procedimenti utilizzati</u></li> </ul>	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Risolvere, per via grafica e algebrica, problemi che si formalizzano con equazioni e/o disequazioni di secondo grado</li> <li>▪ Utilizzare le relazioni esistenti tra coefficienti e zeri di una funzione quadratica come efficaci strumenti di previsione e controllo nella risoluzione di equazioni di secondo grado</li> <li>▪ Scegliere opportunamente i coefficienti di un trinomio di II grado in maniera da soddisfare richieste specifiche ( equazioni a coefficienti parametrici)</li> </ul>	Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi
Le funzioni polinomiali: eventuali zeri e segno	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Risolvere equazioni e disequazioni di grado superiore al secondo. Utilizzando il teorema di Ruffini per la ricerca di</u></li> </ul>	Utilizzare le tecniche e le procedure del

	<u>zeri razionali, previa fattorizzazione.</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Risolvere equazioni e disequazioni di grado superiore al secondo, binomie e trinomie, e verificare la correttezza dei procedimenti utilizzati</li> </ul>	calcolo algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.
Le funzioni irrazionali: Condizioni di esistenza ed eventuali zeri	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risolvere equazioni irrazionali, previa individuazione delle condizioni di esistenza, e verificare la correttezza dei procedimenti utilizzati</li> </ul>	
Le funzioni in modulo: zeri e segno	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rappresentare graficamente una funzione lineare in modulo</li> <li>Risolvere, ove possibile anche graficamente, equazioni e disequazioni in modulo, di primo o secondo grado, razionali, eventualmente fratte</li> </ul>	

<b>Spunti storici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Qualche esempio di antiche tecniche, utilizzate dagli Egiziani, dagli Indiani, dagli Arabi, per la risoluzione delle equazioni di primo grado: il metodo della “falsa posizione” semplice.</li> <li>La ricerca della formula risolutiva per le equazioni di grado superiore al secondo: da Cardano a Galois.</li> <li>Galileo e il moto uniformemente accelerato.</li> <li>Achille e la tartaruga: la risoluzione attraverso un sistema lineare</li> </ul>
-----------------------	---

#### Spazio e figure

Conoscenze	Abilità	Competenze base
Enti della geometria piana: rette, semirette, segmenti, piani, semipiani, angoli	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esprimere correttamente le definizioni degli enti geometrici studiati</li> <li><u>Individuare e riconoscere nel mondo reale le figure geometriche note e descriverle con la terminologia specifica. Individuare e riconoscere proprietà e caratteristiche degli enti geometrici studiati anche solo dalla loro rappresentazione grafica.</u></li> <li>Saper costruire con riga e compasso segmenti e angoli dati, punto medio di un segmento, bisettrice di un angolo.</li> <li>Saper confrontare segmenti, angoli mediante l'utilizzo di riga e compasso</li> </ul>	Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.
I triangoli: elementi caratteristici, criteri di congruenza, disuguaglianze triangolari	<ul style="list-style-type: none"> <li><u>Riconoscere gli elementi dei triangoli e classificare i triangoli rispetto ai lati e rispetto agli angoli</u></li> <li><u>Riconoscere la congruenza dei triangoli attraverso l'applicazione dei criteri di congruenza</u></li> <li>Stabilire relazioni tra lati e angoli di un triangolo in base alle disuguaglianze triangolari studiate</li> <li>Stabilire se è possibile o meno la costruzione di un triangolo in base a dati numerici assegnati, tramite l'applicazione delle disuguaglianze triangolari</li> <li>Effettuare costruzione riga e compasso di un triangolo isoscele e di un triangolo equilatero</li> <li><u>Analizzare e risolvere semplici problemi mediante l'applicazione dei criteri di congruenza</u></li> </ul>	

<p>Perpendicolarità e Parallelismo: esistenza e unicità, criteri di parallelismo e applicazioni</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Costruire la perpendicolare ad una retta per un punto qualsiasi (interno o esterno) con riga e compasso e motivarne la validità, riconoscendone l'esistenza e l'unicità</li> <li>▪ Utilizzare il postulato delle parallele per giustificare la esistenza e unicità della parallela ad una retta per un punto esterno, e per la dimostrazione del teorema dell'angolo esterno, riconoscendone l'importanza ai fini della "validità" della geometria euclidea</li> <li>▪ <u>Riconoscere il parallelismo attraverso l'applicazione dei criteri di parallelismo</u></li> <li>▪ <u>Stabilire la congruenza dei triangoli rettangoli</u></li> </ul>	
---	--	--

<p>Quadrilateri particolari: parallelogrammi e trapezi; Corrispondenza di Talete e corollari</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Stabilire se un quadrilatero è un parallelogramma attraverso le proprietà caratteristiche dei parallelogrammi</u></li> <li>▪ <u>Distinguere, tra i parallelogrammi, i rettangoli, i quadrati, i rombi e stabilire correttamente le relazione tra tali insiemi di parallelogrammi</u></li> <li>▪ Classificare i vari tipi di trapezi e utilizzare le relative proprietà</li> <li>▪ Saper dividere un dato segmento in un numero assegnato di parti uguali, utilizzando la corrispondenza di Talete.</li> </ul>	<p>Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.</p>
<p>La circonferenza e il cerchio: i teoremi sulle corde; le posizioni reciproche di retta e circonferenza; le posizioni reciproche di due circonferenze. I punti notevoli di un triangolo. I poligoni inscritti e circoscritti</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Disegnare con riga e compasso la circonferenza passante per tre punti</li> <li>▪ <u>Confrontare angoli al centro, archi, corde di una circonferenza</u></li> <li>▪ <u>Stabilire la mutua posizione di retta e circonferenza in base alla distanza tra centro e retta</u></li> <li>▪ <u>Applicare le proprietà degli angoli al centro e alla circonferenza e il teorema delle rette tangenti</u></li> <li>▪ Utilizzare le proprietà dei punti notevoli di un triangolo</li> </ul> <p>Capacità di stabilire l'inscrittibilità e la circoscrittibilità di un poligono in una circonferenza</p>	<p>Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.</p>
<p>L'equivalenza delle superfici piana: criteri di equivalenza tra poligoni. I teoremi di Euclide Pitagora</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Riconoscere l'equivalenza di poligoni attraverso l'utilizzo opportuno dei teoremi di equivalenza</u></li> <li>▪ Riconoscere e costruire poligoni equiscomponibili</li> <li>▪ <u>Capacità di applicare i teoremi di Euclide e di Pitagora per la risoluzione di problemi, anche di natura algebrica.</u></li> </ul>	<p>Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.</p>
<p>La misura delle grandezze geometriche e le grandezze proporzionali: criteri di proporzionalità diretti ed inversi; teorema di Talete</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Capacità di argomentazione attraverso l'utilizzo del teorema di Talete</u></li> <li>▪ Essere in grado di calcolare l'area dei poligoni</li> <li>▪ Applicare le relazioni che esprimono i teoremi di Euclide e Pitagora, e quelle sui triangoli rettangoli con un angolo di <math>30^\circ</math> per risolvere problemi, anche attraverso l'utilizzo di</li> </ul>	<p>Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.</p>

	strumenti algebrici.	
La similitudine delle figure piane. La lunghezza della circonferenza e l'area del cerchio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Riconoscere la similitudine di triangoli attraverso l'utilizzo opportuno dei criteri di similitudine</u></li> <li>▪ Essere in grado di risolvere problemi inerenti l'area del cerchio e la lunghezza della circonferenza</li> </ul>	Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.

<b>Spunti storici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Il problema della conoscenza in geometria: origini empiriche e fondazione razionale dei concetti geometrici.</li> <li>▪ Le origini: Talete, Pitagora, Euclide.</li> <li>▪ Geometrie non euclidee (una panoramica dall'Ottocento al nostro secolo).</li> <li>▪ I problemi classici: duplicazione del cubo, trisezione dell'angolo, quadratura del cerchio.</li> <li>▪ Ripercorrere il metodo di Archimede per determinare la lunghezza della circonferenza e l'area del cerchio</li> <li>▪ La scoperta di grandezze incommensurabili.</li> <li>▪ Cartesio e l'algebrizzazione della geometria.</li> <li>▪ La sezione aurea</li> </ul>
-----------------------	---

#### Dati e previsioni

Conoscenze	Abilità	Competenze base
Significato di analisi e organizzazione di dati numerici	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Raccogliere, organizzare e rappresentare un insieme di dati</u></li> <li>▪ Approssimare a meno di una fissata incertezza risultati di operazioni con numeri decimali</li> <li>▪ <u>Rappresentare classi di dati mediante istogrammi e diagrammi a torta.</u></li> <li>▪ Leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenze fra elementi di due insiemi.</li> </ul>	<p>Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e</p>
Creazione ed elaborazione di un foglio elettronico con le forme grafiche corrispondenti	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elaborare e gestire semplici calcoli attraverso un foglio elettronico</li> <li>▪ Elaborare e gestire un foglio elettronico per rappresentare in forma grafica i risultati dei calcoli eseguiti</li> <li>▪</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Distribuzioni delle frequenze a seconda del tipo di carattere.</li> <li>▪ Frequenze assolute, relative, percentuali e cumulate.</li> <li>▪ Principali rappresentazioni grafiche per distribuzioni di frequenze;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Predisporre la struttura della matrice dei dati grezzi rispetto a una rilevazione pianificata e inserire i dati rilevati anche in un foglio elettronico (cfr. <i>Laboratorio di Matematica</i>).</li> <li>▪ Passare dai dati grezzi alle distribuzioni statistiche di frequenze ed alle corrispondenti rappresentazioni grafiche.</li> <li>▪ <u>Calcolare i principali indici di posizione e di dispersione per caratteri quantitativi.</u></li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Serie storiche e loro rappresentazione.</li> <li>▪ Valori medi e misure di variabilità, definizioni e proprietà.</li> </ul>		le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eventi e operazioni con gli eventi. Eventi incompatibili; eventi esaustivi. L'evento certo e l'evento impossibile. Significato della probabilità e sue valutazioni.</li> <li>• Probabilità condizionata, probabilità composta; probabilità totale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Costruire lo spazio degli eventi in casi semplici e determinarne la cardinalità.</u></li> <li>▪ <u>Valutare la probabilità in diversi contesti problematici diversi.</u></li> <li>▪ <u>Distinguere tra eventi indipendenti e non.</u></li> </ul>	
Creazione ed elaborazione di un foglio elettronico con le forme grafiche corrispondenti	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elaborare e gestire semplici calcoli attraverso un foglio elettronico</li> <li>▪ Elaborare e gestire un foglio elettronico per rappresentare in forma grafica i risultati dei calcoli eseguiti</li> </ul>	
<b>Spunti storici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ I censimenti e le osservazioni naturali nel mondo antico.</li> <li>▪ La nascita della statistica nell'età moderna: principali filoni.</li> <li>▪ Il gioco dei dadi nella storia dell'uomo.</li> </ul>	

## NEL BIENNIO

### Argomentare, congetturare, dimostrare

<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>	<b>Competenze base</b>
Linguaggio naturale e linguaggio simbolico Proposizioni e valori di verità. I connettivi. Variabili e quantificatori. Legami fra connettivi e quantificatori. I predicati	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Esprimersi nel linguaggio naturale con coerenza e proprietà.</u></li> <li>▪ <u>Tradurre dal linguaggio naturale al linguaggio algebrico e viceversa</u></li> <li>▪ <u>Usare, in varie situazioni, linguaggi simbolici (linguaggio degli insiemi, linguaggio dell'algebra elementare, linguaggio logico).</u></li> <li>▪ Analizzare semplici testi del linguaggio naturale, individuando eventuali errori di ragionamento. Costruire la negazione di una frase.</li> </ul>	Interpretare dati sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafico-simboliche
Il metodo ipotetico-deduttivo. Enti primitivi e assiomi. Definizioni, teoremi e dimostrazioni. Schemi di ragionamento Costruzioni di modelli	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Scoprire e descrivere regolarità in dati o in situazioni osservate.</li> <li>▪ <u>Riconoscere e usare propriamente locuzioni della lingua italiana con valenza logica ( "se...allora", "per ogni", "esiste almeno un", ecc.).</u></li> <li>▪ Produrre congetture e sostenerle con Ragionamenti coerenti e pertinenti.</li> <li>▪ Verificare una congettura in casi particolari, con consapevolezza della distinzione tra verifica e</li> </ul>	Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.

	<p>dimostrazione</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Confutare congetture prodotte, anche mediante il ricorso a controesempi.</li> <li>▪ In semplici casi, costruire catene deduttive per dimostrare teoremi e congetture, proprie o altrui, <u>Analizzare la correttezza di un ragionamento in un dato contesto.</u></li> <li>▪ Comprendere il concetto di insieme infinito, con riferimento agli insiemi infiniti d'uso corrente in matematica.</li> <li>▪ Distinguere tra processi induttivi e processi deduttivi.</li> <li>▪ Comprendere ed usare forme diverse di argomentazioni o di dimostrazioni.</li> </ul>	
--	---	--

<b>Spunti storici</b>	I paradossi
-----------------------	-------------

#### Risolvere e porsi problemi

Conoscenze	Abilità	Competenze base
Principali rappresentazioni di un oggetto matematico	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Progettare un percorso risolutivo strutturato in tappe</li> <li>▪ Formalizzare il percorso di soluzione di un problema attraverso modelli algebrici e grafici</li> <li>▪ Produrre una soluzione del problema attraverso una opportuna concatenazione delle azioni necessarie (formalizzazioni, calcoli, costruzioni geometriche, ecc.).</li> <li>▪ <u>Convalidare i risultati conseguiti sia empiricamente, sia mediante argomentazioni</u></li> </ul>	<p>Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</p>
Le fasi risolutive di un problema e loro rappresentazioni con diagrammi	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Scegliere, adattare, utilizzare schematizzazioni matematiche (formule, grafici, figure geometriche, ecc.) di situazioni e fenomeni matematici e non (fenomeni delle scienze sperimentali, economici, demografici, dei giochi, ecc.) per affrontare problemi (aperti o meno; posti da altri o auto-posti).</li> <li>▪ Esplicitare le proprie aspettative in termini di possibilità di trovare una soluzione, individuando alcuni elementi di controllo da tenere sistematicamente presenti nel corso del processo risolutivo per comprendere se si progredisce verso la soluzione.</li> <li>▪ Elaborare tali schematizzazioni utilizzando metodi matematici opportuni (simbolici, geometrici, numerici, ecc.) e interpretare via via gli esiti di queste elaborazioni in relazione alla situazione problematica considerata</li> <li>▪ Confrontare i risultati ottenuti con le aspettative precedentemente esplicitate.</li> <li>▪ Individuare le cause delle inadeguatezze considerando ed</li> </ul>	

	<p>eventualmente modificando gli elementi di controllo precedentemente individuati.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comunicare in modo esauriente e comprensibile le strategie risolutive prodotte, discutendone l'efficacia e la validità, e confrontarle con eventuali altre strategie</li> </ul>	
<p>Tecniche risolutive di un problema che si servano degli strumenti matematici studiati</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Adattare o costruire opportune schematizzazioni matematiche (con l'uso di formule, grafici, figure geometriche, ecc.) per descrivere e interpretare situazioni e fenomeni ed effettuare previsioni e stime in campo matematico e in altri ambiti riferibili a discipline scolastiche oppure ad altre esperienze culturali.</li> <li>▪ Confrontare schematizzazioni matematiche diverse di uno stesso fenomeno o situazione in relazione ai loro limiti di validità e alle risorse (tempo, conoscenze, mezzi tecnologici) disponibili.</li> <li>▪ Porsi problemi aperti ed esplicitare le possibilità che esistano formalizzazioni matematiche diverse di uno stesso problema.</li> </ul>	

Laboratorio	Utilizzo dei principali software dedicati alla matematica: Excel, Derive, Cabri Géometre Plus oppure GeoGebra	Usare consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico
-------------	---	---

#### TEMPI DI ATTUAZIONE

### Primo anno del primo biennio scientifico e linguistico

Settembre-Ottobre	Introduzione delle origini storiche dell'aritmetica, dell'algebra e della geometria; Nozioni fondamentali di logica matematica; Nozioni sugli insiemi, insiemi <b>N</b> , <b>Z</b> . Introduzione alla geometria nel piano euclideo: nozioni di postulati, teoremi, corollari. Le parti della retta, gli angoli.
Novembre - Dicembre	Corrispondenze tra insiemi: relazioni e funzioni; L'insieme <b>Q</b> ; Il calcolo algebrico: monomi

	e polinomi; I triangoli: congruenze e disuguaglianze, Elementi di Statistica.
Gennaio	Prodotti notevoli, la funzione lineare e le equazioni di primo grado, Perpendicolarità tra rette
Febbraio – Marzo	Ancora sulle equazioni: risoluzione di problemi; Divisibilità e fattorizzazione di polinomi; Parallelismo tra rette
Aprile - Maggio	Frazioni algebriche; equazioni di I grado fratte e di grado superiore al secondo previa fattorizzazione; Luoghi geometrici, parallelogrammi e corrispondenza di Talete.

## Secondo anno del primo biennio scientifico

Ottobre - Novembre	Sistemi lineari, con rappresentazione grafica e risoluzione di problemi; Cenni sull'ampliamento di Q; Circonferenza
Dicembre - Gennaio	Radicali e funzione irrazionale, disequazioni di I grado e in modulo, disequazioni fratte e sistemi di disequazioni; I Poligoni e le loro proprietà
Febbraio – Marzo	La funzione quadratica; equazioni e disequazioni di II grado; equazioni irrazionali, Cenni sui numeri complessi; L'equivalenza tra figure piane
Aprile - Maggio	Equazioni parametriche, equazioni di grado superiore al secondo; Applicazioni dell'algebra alla geometria, cenni sui sistemi non lineari, La similitudine tra figure piane.

## Secondo biennio scientifico

### Primo anno del secondo biennio scientifico

COMPETENZE	ABILITÀ	CONOSCENZE
a) d) f)	Riconoscere una funzione numerica reale. Fornire la definizione di dominio e di codominio di una funzione.	Concetto di funzione. Definizione di funzione reale a variabile reale. Dominio e codominio.



	<p>Stabilire il campo di esistenza di semplici funzioni.</p> <p>Interpretare il grafico della funzione per valutare il dominio ed il codominio sugli assi rispettivi.</p> <p>Individuare nel grafico di una funzione i suoi zeri.</p> <p>Essere in grado di fornire esempi per ogni tipo e saper riconoscere una funzione suriettiva, iniettiva e biunivoca dal suo grafico.</p> <p>Eseguire una restrizione sul dominio per una funzione.</p> <p>Riconoscere funzioni invertibili e costruire la funzione inversa.</p> <p>Tracciare il grafico della funzione inversa.</p> <p>Determinare la funzione composta mediante due o più funzioni assegnate.</p> <p>Studiare funzioni definite a tratti.</p>	<p>Lettura del grafico di una funzione.</p> <p>Definizioni di funzione suriettiva, iniettiva, biunivoca, crescente e decrescente.</p> <p>Invertibilità.</p> <p>Composizione di funzioni</p>
b) f) g)	<p>Individuare gli invarianti in una simmetria e le simmetrie di una figura.</p> <p>Determinare le eq.ni di una simmetria rispetto all'asse x, rispetto all'asse y, rispetto ad una retta parallela all'asse x, rispetto ad una retta parallela all'asse y, rispetto alla bisettrice I-III quadrante e rispetto alla bisettrice II-IV quadrante.</p> <p>Determinare le eq.ni di una simmetria rispetto all'origine O degli assi.</p> <p>Determinare le eq.ni di una simmetria rispetto ad un punto <math>P(x_0; y_0)</math>.</p> <p>Definire la simmetria centrale in termini di composizione di simmetrie assiali.</p> <p>Individuare un vettore mediante una coppia ordinata di numeri reali.</p> <p>Associare ad un vettore la traslazione corrispondente.</p> <p>Scrivere le eq.ni della traslazione associata ad un vettore <math>(a; b)</math>.</p> <p>Individuare gli invarianti in una traslazione.</p> <p>Grafici deducibili dal grafico di <math>y=f(x)</math>.</p>	<p>Definizione di trasformazione geometrica.</p> <p>Simmetria assiale.</p> <p>Simmetria centrale.</p> <p>Vetтори e traslazioni.</p>
a) c) d) f)	<p>Distinguere fasci di rette.</p> <p>Associare ad un fascio proprio le generatrici ed il centro.</p> <p>Associare ad un fascio improprio la retta base e la direzione.</p> <p>Determinare le eq.ni delle rette di un fascio che soddisfano a condizioni assegnate.</p> <p>Scrivere l'eq.ne di una retta in forma parametrica.</p> <p>Determinare l'eq.ne dell'asse di un segmento e le eq.ni delle bisettrici degli angoli formati da due rette.</p> <p>Determinare l'eq.ne di un luogo in base ad una condizione assegnata.</p> <p>Modelli per l'insieme delle soluzioni di una disequazione del tipo <math>f(x,y) &lt; k</math>.</p>	<p>Fasci di rette propri e fasci impropri.</p> <p>Eq.ne di una retta in forma parametrica.</p> <p>Luoghi geometrici.</p> <p>Disequazioni in due incognite.</p> <p>Disequazioni contenenti espressioni con incognite in valore assoluto.</p>
a) b) c) d) e) f)	<p>Costruire con riga e compasso o mediante calcolatore punti appartenenti al grafico di una conica.</p>	<p>Le coniche trattate come luoghi geometrici sia dal punto di vista sintetico che analitico.</p>

	<p>Determinare l'eq.ne di una specifica conica assegnate determinate condizioni.</p> <p>Individuare le simmetrie di una conica.</p> <p>Stabilire la posizione reciproca di una retta e di una conica.</p> <p>Determinare l'equazione della/e retta/e tangente/i con il metodo più appropriato.</p> <p>Disegnare il grafico di funzioni di tipo irrazionale deducibili dai grafici delle coniche e applicarlo alla risoluzione grafica delle equazioni/disequazioni.</p>	<p>Elementi caratteristici del grafico di una conica.</p> <p>Determinazione di una conica in base a condizioni assegnate.</p> <p>Posizione reciproca di una retta e di una conica.</p> <p>Funzioni irrazionali.</p> <p>Modelli per la risoluzione di particolari classi di eq.ni e disequazioni</p>
a) c) d) e) f) g) h)	<p>Interpretare un fenomeno statistico partendo dalla sua rappresentazione grafica.</p> <p>Calcolare i principali indici statistici.</p> <p>Calcolare la varianza e lo scarto quadratico medio.</p>	<p>Raccolta di dati. Strumenti per l'analisi di dati statistici. Indici di valore centrale e di variabilità.</p> <p>Distribuzioni statistiche.</p> <p>Gli indici: medie e scarto quadratico medio</p>
a) b) d) e) f)	<p>Risolvere disequazioni irrazionali.</p> <p>Interpretare potenze ad esponente intero e razionale.</p> <p>Fornire una interpretazione della potenza ad esponente irrazionale.</p> <p>Trasformare espressioni in base alle proprietà delle potenze.</p> <p>Scrivere, quando è possibile, una espressione sotto forma di potenza.</p> <p>Definire la funzione esponenziale.</p> <p>Disegnare il grafico della funzione esponenziale.</p> <p>Riconoscere il carattere di monotonia delle funzioni esponenziali.</p> <p>Risolvere semplici eq.ni esponenziali.</p> <p>Determinare il logaritmo in base a di alcuni numeri positivi mediante lo schema del confronto fra esponenti.</p> <p>Utilizzare la calcolatrice scientifica per approssimare logaritmi in base 10 ed in base e.</p> <p>Definire la funzione logaritmica.</p> <p>Riconoscere nelle funzioni esponenziale e logaritmica una inversa dell'altra.</p> <p>Disegnare il grafico della funzione logaritmica.</p> <p>Riconoscere il carattere di monotonia della funzione logaritmica.</p> <p>Stabilire zero e segno di una funzione logaritmica.</p> <p>Dimostrare le proprietà dei logaritmi.</p> <p>Utilizzare le proprietà dei logaritmi per trasformare espressioni.</p> <p>Convertire il log in base a di un numero nel log in base b dello stesso numero.</p> <p>Risolvere equazioni esponenziali mediante il "confronto tra esponenti" o mediante "applicazione" del logaritmo.</p>	<p>Disequazioni irrazionali.</p> <p>Ampliamento del concetto di potenza.</p> <p>La funzione esponenziale.</p> <p>Caratteristiche della funzione esponenziale.</p> <p>Il logaritmo in base a di un numero.</p> <p>La funzione logaritmica.</p> <p>Caratteristiche della funzione logaritmica.</p> <p>Algebra dei logaritmi.</p> <p>Il "cambio di base".</p> <p>Eq.ni esponenziali.</p> <p>Disequazioni esponenziali.</p> <p>Eq.ni logaritmiche.</p> <p>Disequazioni logaritmiche.</p> <p>Trasformazioni.</p>

	<p>Utilizzare tecniche di sostituzione con variabili ausiliarie per particolari classi di equazioni.</p> <p>Risolvere disequazioni esponenziali facendo riferimento al carattere di monotonia della funzione.</p> <p>Utilizzare tecniche di sostituzione con variabili ausiliarie.</p> <p>Risolvere equazioni logaritmiche anche mediante trasformazioni basate sulle proprietà dei logaritmi o sostituzioni.</p> <p>Risolvere semplici disequazioni logaritmiche facendo riferimento al carattere di monotonia della funzione.</p> <p>Disegnare il grafico di funzioni esponenziali o logaritmiche sottoposte a trasformazioni geometriche.</p> <p>Riconoscere le situazioni in cui è utile servirsi di una scala logaritmica e saper interpretare e confrontare valori espressi in questa scala.</p>	
a) e) f)	<p>Conoscere la definizione di successione numerica.</p> <p>Conoscere le varie rappresentazioni.</p> <p>Applicare le formule fondamentali delle progressioni.</p> <p>Utilizzare le successioni per definire l'area del cerchio.</p>	<p>Successioni numeriche.</p> <p>Progressioni.</p>

### Obiettivi minimi

COMPETENZE	ABILITÀ	CONOSCENZE
<p>Sa effettuare analisi corrette ma non approfondite.</p> <p>Se guidato sa effettuare semplici valutazioni.</p>	<p>Applica le conoscenze in compiti semplici anche se con imprecisioni.</p> <p>Si esprime in linguaggio semplice ma corretto.</p>	<p>Corrette ma non approfondite.</p>

### Tempi di attuazione

<i>Contenuti</i>	<i>periodo</i>
<i>Disequazioni irrazionali e con modulo</i>	<i>Settembre-ottobre</i>
<i>Rette e fasci di rette</i>	<i>Ottobre -novembre</i>
<i>Circonferenza</i>	<i>dicembre</i>
<i>Parabola ellisse iperbole</i>	<i>Gennaio-febbraio</i>
<i>Trasformazioni. Funzioni successioni progressioni</i>	<i>marzo</i>
<i>Logaritmi ed esponenziali</i>	<i>Marzo-aprile</i>
<i>Probabilità e statistica</i>	<i>Maggio -giugno</i>

## Secondo anno del secondo biennio scientifico

Competenze	Abilità	Conoscenze
------------	---------	------------

<p>Formalizzare e rappresentare relazioni e dipendenze</p>	<p>Associare ad un grafico una funzione compatibile e viceversa.  Saper associare ad una funzione polinomiale un grafico possibile (anche su basi euristiche).  Saper determinare le proprietà di una funzione sia sulla base del suo grafico che della sua espressione analitica  Saper dedurre il grafico di una funzione a partire da quello di un'altra mediante trasformazioni geometriche.  Saper utilizzare modelli goniometrici per descrivere fenomeni a carattere periodico.  Saper dimostrare i teoremi di trigonometria.</p>	<p>Funzioni polinomiali</p>
<p>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica. Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi.</p>	<p>Desumere il numero di soluzioni di una equazione del tipo <math>f(x) = 0</math> o il numero di intervalli di soluzioni di una disequazione del tipo <math>f(x) &gt; (&lt;) 0</math> dal grafico di <math>f(x)</math>.  Saper identificare, su base euristica, una funzione continua ed una che non lo è. Servirsi del grafico di una funzione per stabilire l'esistenza, il numero, il segno, ecc. delle soluzioni di un'equazione esponenziale o logaritmica.  Saper distinguere fra una soluzione esatta e una soluzione approssimata. Saper determinare intuitivamente e graficamente il numero delle soluzioni reali di un'equazione polinomiale Saper associare un angolo ad un sistema di riferimento e rappresentarne graficamente il valore delle funzioni goniometriche. Saper definire il seno, il coseno e la tangente di angoli orientati in termini di coordinate cartesiane.  Costruire graficamente gli angoli corrispondenti a determinati valori delle funzioni goniometriche.  Saper calcolare le funzioni</p>	<p>Numero delle soluzioni delle equazioni polinomiali e non. Legame fra soluzioni di una equazione/ disequazione ad una incognita e il grafico e le proprietà della corrispondente funzione.</p> <p>Formule di base del calcolo goniometrico.  Equazioni e disequazioni goniometriche elementari, riconducibili ad esse e lineari  Uso della circonferenza goniometrica nella risoluzione di equazioni e disequazioni goniometriche.</p>

	<p>circolari di angoli notevoli. Saper calcolare le funzioni degli archi associati. Saper usare in modo appropriato le formule di addizione in particolare per ricavarne altre. Saper interpretare il coefficiente angolare e l'angolo fra due rette in termini di funzioni goniometriche.</p> <p>Saper risolvere equazioni e disequazioni elementari o riconducibili ad esse. Saper risolvere le equazioni e disequazioni lineari o riconducibili a lineari. Saper interpretare le soluzioni di disequazioni e sistemi sulla circonferenza goniometrica.</p>	
Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi geometrici.	Applicare i teoremi della trigonometria nella risoluzione di problemi nel piano e nello spazio.	Teoremi della trigonometria: teoremi sui triangoli rettangoli, corda, seno e coseno.
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.	<p>Saper riconoscere i principali modelli combinatori</p> <p>Saper dare la definizione classica e frequentista di probabilità. Sapere calcolare la probabilità della somma logica e del prodotto logico di eventi, la probabilità condizionata, Teorema di Bayes.</p> <p>Saper contare le permutazioni di un insieme. Saper calcolare il numero di disposizioni e combinazioni. Saper determinare la potenza n-esima di un binomio.</p>	<p>Probabilità condizionata e composta.</p> <p>Elementi di calcolo combinatorio.</p>
Acquisire consapevolezza sulla costruzione degli insiemi numerici.	<p>Saper approssimare numeri reali mediante classi contigue.</p> <p>Saper mettere in corrispondenza biunivoca l'insieme dei numeri reali e la retta orientata.</p> <p>Giustificare l'esigenza dell'ampliamento dei numeri reali. Saper esprimere un numero complesso in forma algebrica. Saper risolvere le operazioni con i numeri complessi. Saper rappresentare come vettore un numero complesso. Saper scrivere in</p>	<p>Introduzione ai concetti di numero reale, irrazionale, trascendente in connessione con successioni in ambito algebrico e geometrico, i numeri <math>\pi</math> ed <math>e</math>. Il concetto di infinito, cardinalità degli insiemi.</p> <p>I numeri complessi: legame con i numeri reali, espressione in forma algebrica, geometrica e trigonometrica. Operazioni elementari fra complessi.</p>

	forma trigonometrica un numero complesso e saper risolvere le operazioni fra numeri complessi in forma trigonometrica.	
Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.	Sapere riconoscere la posizione reciproca di rette e piani nello spazio. Saper l'enunciato e la dimostrazione del teorema delle tre perpendicolari. Saper riconoscere e utilizzare le propriet e simmetrie dei poliedri, del cono, del cilindro e della sfera.	Geometria dello spazio: posizioni reciproche di rette e piani, propriet dei principali solidi geometrici: poliedri e solidi di rotazione.

**b. Obiettivi disciplinari minimi  
(soglia di sufficienza)**

Competenze	Abilita	Conoscenze
Sa effettuare analisi corrette ma non approfondite.	Applica le conoscenze in compiti semplici anche se con imprecisioni.	Corrette ma non approfondite
Se guidato sa effettuare semplici valutazioni	Si esprime in linguaggio semplice ma corretto	

*Tempi di attuazione*

<i>contenuti</i>	<i>periodo</i>
<i>Funzioni goniometriche</i>	<i>Settembre-ottobre</i>
<i>Formule goniometriche</i>	<i>Ottobre -novembre</i>
<i>Equazioni e disequazioni goniometriche</i>	<i>Dicembre-gennaio</i>
<i>Teoremi sui triangoli</i>	<i>Gennaio-febbraio</i>
<i>Numeri complessi: forma trigonometrica</i>	<i>marzo</i>
<i>Calcolo combinatorio e calcolo delle probabilita</i>	<i>Marzo-aprile</i>
<i>Geometria solida</i>	<i>Maggio -giugno</i>

**Quinto anno scientifico**

COMPETENZE	ABILITÀ	CONOSCENZE
<p>Formalizzare e rappresentare relazioni e dipendenze.</p> <p>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.</p>	<p>-Saper studiare le principali caratteristiche di una funzione e tracciarne il grafico.</p> <p>-Saper leggere un grafico acquisendo da esso le informazioni.</p> <p>-Saper affrontare e modellizzare situazioni di tipo non deterministico.</p> <p>-Saper utilizzare lo strumento delle coordinate cartesiane in ambito tridimensionale.</p>	<p>Funzioni di variabile reale e successioni.</p> <p>Funzioni e loro proprietà.</p> <p>Composizione di funzioni.</p> <p>Parità, Disparità, periodicità.</p> <p>Il limite di funzioni e successioni.</p> <p>Continuità e discontinuità. Ricerca asintoti orizzontali, verticali ,obliqui.</p> <p>Concetto di derivata e sua interpretazione geometrica.</p> <p>Regole di derivazione.</p> <p>Ricerca dei massimi e minimi tra i punti di derivabilità e di non derivabilità.</p> <p>Flessi e concavità della funzione. Integrali indefiniti e primitive di una funzione.</p>

		<p>Integrali definiti.</p> <p>Concetto di distribuzione, discreta e continua, di probabilità.</p> <p>Rette, piani e sfere nello spazio e relazioni reciproche.</p>
<p>Comprendere i passi di un ragionamento sapendoli ripercorrere anche in relazione alla costruzione di un sistema assiomatico.</p>	<p>Riconoscere la struttura di un sistema ipotetico deduttivo individuandone i vari elementi.</p> <p>Capire il contenuto di un teorema e la sua dimostrazione.</p>	<p>Teoremi fondamentali sui limiti e sulle funzioni continue.</p> <p>Relazioni per trovare l'asintoto obliquo di una funzione.</p> <p>Definizione di derivata e sua applicazione alle principali funzioni.</p> <p>Legame tra continuità e derivabilità.</p> <p>Regole di derivazione.</p> <p>Derivata della funzione composta e dell'inversa.</p> <p>Teoremi delle funzioni derivabili: Rolle, Lagrange e sue conseguenze, Cauchy, De L'Hopital.</p> <p>Integrali immediati. Teorema fondamentale del</p>



		<p>calcolo integrale (Torricelli Barrow).</p> <p>Teorema della media.</p> <p>Risoluzione di integrali definiti.</p>
<p>Interpretare, descrivere rappresentare fenomeni empirici riconoscendo collegamenti con altre discipline.</p>	<p>Saper applicare il calcolo differenziale in ambito fisico. Usare gli strumenti del calcolo delle probabilità e della statistica per modellizzare e risolvere problemi di tipo non deterministico.</p>	<p>Velocità e accelerazione istantanea.</p> <p>Altre applicazioni del calcolo differenziale all'ambito delle scienze sperimentali, per esempio:</p> <p>Intensità di corrente.</p>

		<p>Legge dell'induzione come rapporto di differenziali.</p> <p>Utilizzo del calcolo integrale in alcuni circuiti in corrente alternata e in continua.</p> <p>Lavoro di forze non costanti. Fenomeni fisici, economici, sociali, ecc. interpretabili attraverso le distribuzioni di probabilità.</p> <p>Coordinate tridimensionali come sistema di riferimento in dinamica del punto materiale.</p>
<p>Analizzare un problema matematico o di altro ambito e individuare il modello matematico più adeguato e i migliori strumenti di soluzione.</p>	<p>Saper risolvere problemi di massimo e minimo in geometria piana, solida, analitica.</p> <p>Saper calcolare l'area di regioni di piano limitate e non.</p> <p>Saper calcolare il volume di un solido come integrale.</p> <p>Impostare e risolvere l'equazione differenziale che soggiace ad un fenomeno nei casi più semplici.</p>	<p>Conoscere il procedimento necessario per ricercare i massimi e minimi di una funzione ricavata dal problema.</p> <p>Calcolo di aree di superfici piane.</p> <p>Calcolo del volume di solidi mediante integrale.</p> <p>Integrali impropri e aree di superfici piane illimitate.</p> <p>L'equazione differenziale che descrive qualche fenomeno.</p>



## B. OBIETTIVI DISCIPLINARI MINIMI

COMPETENZE	ABILITÀ	CONOSCENZE
<p>Formalizzare e rappresentare relazioni e dipendenze.</p> <p>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Saper studiare le principali caratteristiche di una funzione polinomiale o comunque semplice e tracciarne il grafico.</li><li>- Saper interpretare gli elementi essenziali di un grafico ricavandone alcune informazioni essenziali.</li><li>- Riconoscere l'utilità di un modello probabilistico (almeno nel caso di variabile discreta) nella descrizione di un fenomeno aleatorio.</li><li>- Saper utilizzare lo strumento delle coordinate cartesiane in ambito tridimensionale.</li></ul>	<p>Funzioni di variabile reale e successioni.</p> <p>Funzioni e loro proprietà.</p> <p>Composizione di funzioni.</p> <p>Parità, Disparità, periodicità.</p> <p>Il limite di funzioni e successioni.</p> <p>Continuità e discontinuità. Ricerca asintoti orizzontali, verticali ,obliqui.</p> <p>Concetto di derivata e sua interpretazione geometrica.</p> <p>Regole di derivazione.</p> <p>Ricerca dei massimi e minimi tra i punti di derivabilità.</p> <p>Flessi e concavità della funzione. Integrali indefiniti e primitive di una funzione.</p> <p>Integrali definiti.</p> <p>Concetto di distribuzione, discreta, di probabilità.</p>

		Rette e piani nello spazio, reciproche posizioni.
Comprendere i passi di un ragionamento sapendoli ripercorrere anche in relazione alla costruzione di un sistema assiomatico.	Riconoscere la struttura di un sistema ipotetico deduttivo individuandone i vari elementi.  Capire l'enunciato di un teorema e gli elementi	Teoremi fondamentali sui limiti e sulle funzioni continue.  Definizione di derivata e sua applicazione alle più semplici funzioni.

	essenziali della sua dimostrazione.	<p>Legame tra continuità e derivabilità.</p> <p>Regole di derivazione.</p> <p>Derivata della funzione composta.</p> <p>Teoremi delle funzioni derivabili: Rolle, Lagrange e sue conseguenze, De L'Hopital.</p> <p>Integrali immediati. Teorema fondamentale del calcolo integrale (Torricelli Barrow).</p> <p>Teorema della media. Risoluzione di integrali definiti di funzioni polinomiali o comunque di immediata integrazione.</p>
--	-------------------------------------	--

<p>Interpretare, descrivere rappresentare fenomeni empirici riconoscendo collegamenti con altre discipline.</p>	<p>Saper applicare gli elementi essenziali del calcolo differenziale in ambito fisico. Usare gli strumenti del calcolo delle probabilità e della statistica per modellizzare e risolvere problemi semplici di tipo non deterministico.</p>	<p>Velocità e accelerazione istantanea</p> <p>Altre applicazioni del calcolo differenziale all'ambito delle scienze sperimentali, per esempio:</p> <p>Intensità di corrente.</p> <p>Utilizzo del calcolo integrale in alcuni circuiti in corrente alternata e in continua.</p> <p>Fenomeni fisici, economici, sociali, ecc. interpretabili attraverso le distribuzioni di probabilità discrete.</p> <p>Coordinate tridimensionali come sistema di riferimento in dinamica del punto materiale.</p>
<p>Analizzare un problema matematico o di altro ambito e</p>	<p>Saper risolvere o comunque comprendere l'impostazione di</p>	<p>Conoscere il procedimento necessario per ricercare i</p>

<p>individuare il modello matematico più adeguato e i migliori strumenti di soluzione.</p>	<p>soluzioni di problemi semplici di massimo e minimo in geometria piana, solida, analitica.</p> <p>Saper calcolare l'area di regioni di piano limitate nel caso di funzioni semplici.</p> <p>Saper calcolare il volume di un solido come integrale nel caso di funzioni semplici.</p> <p>Riconoscere la corrispondenza fra un'equazione differenziale data e la legge fisica a cui corrisponde.</p>	<p>massimi e minimi di una funzione ricavata dal problema.</p> <p>Calcolo di aree di superfici piane nei casi più semplici.</p> <p>Calcolo del volume di solidi mediante integrale nei casi più semplici.</p> <p>L'equazione differenziale che descrive qualche fenomeno.</p>
--	--	---

Tempi di attuazione

<p><b>contenuti</b></p> <p><b>CONTENUTI</b></p>	<p><b>PERIODO</b></p>
<p>Elementi di topologia</p> <p>Insiemi limitati, estremo superiore ed inferiore, punti di accumulazione e punti isolati</p>	<p>settembre</p>
<p>Limiti e continuità</p> <p>Definizione di limite. Continuità della funzione e discontinuità in un punto.</p>	<p>ottobre</p>
<p>successioni</p> <p>Successioni convergenti, divergenti, limiti di successioni. Progressioni aritmetiche e geometriche.</p>	<p>novembre</p>
<p>Calcolo di limiti e applicazioni</p> <p>Calcolo dei limiti. Asintoti verticali, orizzontali e obliqui grafico probabile.</p>	<p>novembre</p>



<p>Calcolo differenziale</p> <p>Definizione di derivata. Continuità e derivabilità. Regole di derivazione. Significato geometrico della derivata. Applicazioni alla fisica.</p>	dicembre
<p>Teoremi fondamentali del calcolo differenziale</p> <p>Teoremi di Rolle, Lagrange e sue conseguenze, Cauchy, De L'Hospital</p>	gennaio
<p>Massimi e minimi di una funzione e flessi</p> <p>Problemi di massimo e minimo.</p>	febbraio
<p>Studio completo di funzione</p> <p>Esercizi.</p>	marzo
<p>Integrali indefiniti e definiti. Calcolo di aree e volumi.</p> <p>Metodi di integrazione teorema fondamentale del calcolo integrale e teorema della media.</p>	marzo
<p>Analisi numerica</p> <p>Metodo di bisezione, Metodo delle secanti e Metodo delle tangenti o di Newton</p>	aprile
<p>Equazioni differenziali.</p> <p>Concetto di equazione differenziale. Esempi di risoluzione di equazioni differenziali di primo e secondo ordine</p>	Maggio -giugno
<p>Distribuzione di probabilità.</p> <p>Variabili aleatorie discrete (distribuzioni binomiale e di Poisson).</p> <p>Variabili aleatorie continue</p>	Maggio- giugno

## **Primo biennio linguistico**

**Le abilità minima da conseguire al termine del biennio sono quelle sottolineate.**

**NUMERI ED ALGORITMI**

Conoscenze	Abilità	Competenze base
<p>Gli insiemi numerici <b>N, Z</b>:  struttura algebrica, ordinamento.  Rappresentazione dei numeri</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Comprendere il significato logico-operativo di numeri naturali ed interi ed operare con essi.</u></li> <li>▪ <u>Risolvere brevi espressioni nei diversi insiemi numerici, usando consapevolmente le parentesi.</u></li> <li>▪ <u>Comprendere il significato di potenza, anche con esponente negativo: calcolare potenze e applicarne le proprietà.</u></li> <li>▪ Calcolare quoziente e resto nella divisione tra interi, e distinguere tra divisione esatta ed euclidea.</li> <li>▪ Tradurre brevi istruzioni in sequenze simboliche (anche con tabelle)</li> </ul>	<p>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rappresentare la soluzione di un problema con un'espressione e calcolarne il valore anche utilizzando una calcolatrice.</li> <li>▪ Utilizzare il linguaggio simbolico per rappresentare multipli, sottomultipli, progressioni aritmetiche.</li> <li>▪ Risolvere sequenze di operazioni e problemi sostituendo alle variabili letterali i valori numerici.</li> </ul>	<p>Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</p>
<p>L'insieme numerico <b>Q</b>:  struttura algebrica, ordinamento, rappresentazione</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Saper eseguire operazioni nell'insieme dei numeri razionali.</u></li> <li>▪ <u>Risolvere brevi espressioni con le frazioni, usando consapevolmente le parentesi.</u></li> <li>▪ <u>Utilizzare le diverse notazioni (frazioni, decimali) e saper convertire da una all'altra;</u></li> <li>▪ Comprendere il legame esistente tra frazione e quoziente e resto in una divisione euclidea, per cui <math>a/b=q+r/b</math>.</li> <li>▪ Comprendere il significato di potenza di un numero razionale; calcolare potenze e applicarne le proprietà.</li> </ul>	<p>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprendere il significato logico operativo di rapporto e grandezza derivata;</li> <li>▪ Approssimare a meno di una fissata incertezza risultati di operazioni con numeri decimali (cfr. Dati e previsioni).</li> <li>▪ <u>Impostare uguaglianze di rapporti per risolvere problemi di proporzionalità e percentuale;</u></li> <li>▪ Risolvere semplici problemi diretti e inversi</li> <li>▪ Analogie e differenze tra i diversi insiemi numerici. Rappresentazione dei numeri sulla retta.</li> </ul>	<p>Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</p>

Il linguaggio algebrico e il calcolo algebrico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Comprendere il significato logico-operativo dei polinomi e saper eseguire le quattro operazioni</u></li> <li>▪ <u>Essere in grado di fattorizzare un polinomio.</u></li> <li>▪ <u>Conoscere i polinomi come funzioni di una o più variabili</u></li> <li>▪ Saper eseguire operazioni, potenze e semplificazioni con le frazioni algebriche</li> <li>▪ Stabilire le condizioni di esistenza di una frazione algebrica</li> </ul>	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo algebrico.
Polinomi e frazioni algebriche	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizzare il linguaggio e le tecniche dell'algebra per generalizzare proprietà e verificare congetture</li> <li>▪ <u>Risolvere sequenze di operazioni e problemi sostituendo alle variabili letterali i valori numerici.</u></li> </ul>	Individuare le strategie appropriate e utilizzare strumenti matematici opportuni per la risoluzione di problemi
L'insieme numerico <b>R</b> : struttura algebrica, ordinamento, rappresentazione scientifica ed esponenziale dei numeri razionali e reali	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprendere il significato logico operativo di numero reale</li> <li>▪ Rappresentazioni</li> <li>▪ <u>Analogie e differenze tra i diversi insiemi numerici. Rappresentazione dei numeri sulla retta</u></li> <li>▪ <u>Saper eseguire operazioni con i radicali</u></li> <li>▪ <u>Risolvere brevi espressioni numeriche e algebriche contenenti radicali</u></li> <li>▪ Comprendere il significato di potenza di un numero reale, ad esponente razionale; calcolare potenze e applicarne le proprietà</li> <li>▪ Utilizzare le diverse notazioni (radicali, esponenziali) e saper convertire da una all'altra;</li> <li>▪ Risolvere semplici problemi diretti e inversi</li> <li>▪ Analogie e differenze tra i diversi insiemi numerici. Rappresentazione dei numeri sulla retta.</li> <li>▪ Scrivere un numero decimale come somma di multipli di potenze di 10 ad esponente intero.</li> <li>▪ Scrivere un numero in notazione scientifica</li> <li>▪ Stimare l'ordine di grandezza del risultato di un calcolo numerico.</li> <li>▪ Approssimare a meno di una fissata incertezza risultati di operazioni con numeri reali (cfr. Dati e previsioni).</li> <li>▪</li> </ul>	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico, rappresentandole anche sotto forma grafica.

<b>Spunti storici</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Evoluzione storica del concetto di numero (i numeri nell'antichità, i numeri nel Medio Evo – gli "Abacisti", la difficoltà nell'accettare i numeri negativi</li><li>▪ Il numero zero</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Evoluzione storica del concetto di numero i numeri reali e il problema della continuità</li></ul>

## RELAZIONI E FUNZIONI

Conoscenze	Abilità	Competenze base
Elementi di teoria degli insiemi: operazioni, partizioni, insieme delle parti	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Usare consapevolmente notazioni e sistemi di rappresentazione vari per indicare e definire insiemi di varia natura: la descrizione mediante proprietà caratteristica, i diagrammi di Eulero-Venn</u></li> <li>▪ <u>Saper eseguire le operazioni tra insiemi e rappresentarle opportunamente</u></li> </ul>	<p>Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizzare le tecniche di rappresentazione e le operazioni per risolvere problemi concernenti la cardinalità degli insiemi.</li> </ul>	<p>Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</p>
<p>Il concetto di relazione tra insiemi: rappresentazione e relative proprietà;</p> <p>Relazioni di equivalenza e relazioni d'ordine</p> <p>Le funzioni: rappresentazione e proprietà; funzioni lineari ed affini; le funzioni costanti.</p> <p>Il piano cartesiano</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Usare consapevolmente notazioni e sistemi di rappresentazione vari per indicare e per definire relazioni: la notazione funzionale, la notazione con freccia, il grafico</u></li> <li>▪ Leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenze fra elementi di due insiemi.</li> <li>▪ Essere in grado di stabilire se una data relazione è una funzione, anche analizzandone il grafico.</li> <li>▪ Usare consapevolmente notazioni e sistemi di rappresentazione vari per indicare e per definire funzioni: la notazione funzionale, la notazione con freccia, il grafico</li> <li>▪ Riconoscere una relazione tra variabili, la variazione di una grandezza in funzione di un'altra, semplici successioni, formalizzarla attraverso una funzione matematica, e rappresentarla in un piano cartesiano</li> <li>▪ Essere in grado di riconoscere relazioni di proporzionalità diretta tra variabili di varia natura, anche a partire dalla rappresentazione grafica.</li> </ul>	<p>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</p>
Zero di una funzione: equazioni e disequazioni di primo grado in un'incognita	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Utilizzare le proprietà delle operazioni tra i numeri per risolvere un'equazione di primo grado</u></li> <li>▪ <u>Risolvere equazioni di primo grado, anche attraverso i principi di equivalenza e verificare la correttezza dei procedimenti utilizzati</u></li> <li>▪ Rappresentare graficamente equazioni di primo grado</li> </ul>	<p>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Risolvere, per via grafica e algebrica, problemi che si formalizzano con equazioni di primo grado</li> <li>▪ Scegliere opportunamente i coefficienti di polinomio di I grado in un'incognita in maniera da soddisfare richieste specifiche ( equazioni a coefficienti parametrici)</li> </ul>	<p>anche sotto forma grafica.</p> <p>Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</p>
Funzioni lineari e sistemi lineari: metodi di risoluzione e interpretazione geometrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Risolvere sistemi lineari in due incognite con i vari metodi di risoluzione e verificarne la correttezza dei risultati.</u></li> <li>▪ <u>Applicare, con le opportune modificazioni, le tecniche algebriche risolutive dei sistemi a due incognite ai sistemi lineari di tre equazioni in tre incognite</u></li> <li>▪ <u>Interpretare graficamente un sistema lineare in due incognite e la relativa soluzione</u></li> <li>▪ <u>Risolvere sistemi lineari in due incognite con i vari metodi di risoluzione e verificarne la correttezza dei risultati.</u></li> <li>▪ <u>Applicare, con le opportune modificazioni, le tecniche algebriche risolutive dei sistemi a due incognite ai sistemi lineari di tre equazioni in tre incognite</u></li> <li>▪ Interpretare graficamente un sistema lineare in due incognite e la relativa soluzione</li> </ul>	<p>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Essere in grado di descrivere una situazione problematica attraverso un sistema di equazioni lineari per determinarne la soluzione, e di verificare l'accettabilità della soluzione algebrica</li> </ul>	<p>Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</p>

Segno di una funzione lineare: disequazioni di primo grado	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Essere consapevoli del legame stretto tra concetto di disequazione e quello di segno di una funzione</li> <li>▪ <u>Risolvere disequazioni di primo grado e verificare la correttezza dei procedimenti utilizzati</u></li> <li>▪ <u>Risolvere, per via grafica e algebrica, problemi che si formalizzano con disequazioni di primo grado</u></li> <li>▪ Risolvere sistemi di disequazioni di primo grado e interpretare graficamente e geometricamente le soluzioni</li> <li>▪ <u>Risolvere disequazioni prodotto e rappresentarne graficamente i risultati</u></li> <li>▪ Usare disequazioni per rappresentare sottoinsiemi del piano</li> </ul>	<p>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.</p>
---	---	---

La funzione omografica: Condizioni di esistenza e segno	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Essere consapevoli delle condizioni di esistenza di una funzione omografica</li> <li>▪ <u>Studiare il segno di una funzione omografica (disuguazione razionale fratta) e rappresentarne graficamente i risultati</u></li> </ul>	Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi
Le funzioni quadratiche: rappresentazione grafica, eventuali zeri e segno	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Rappresentare graficamente una funzione quadratica (parabola) monomia e conoscerne le proprietà fondamentali (vertice, concavità,...)</u></li> <li>▪ <u>Risolvere Stabilire se un determinato numero è zero di una funzione di secondo grado</u></li> </ul>	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.
Le funzioni polinomiali: eventuali zeri e segno	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Risolvere equazioni e disequazioni di grado superiore al secondo. Utilizzando il teorema di Ruffini per la ricerca di zeri razionali, previa fattorizzazione.</u></li> <li>▪ Risolvere equazioni e disequazioni di grado superiore al secondo, binomie e trinomie, e verificare la correttezza dei procedimenti utilizzati</li> </ul>	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.
Le funzioni irrazionali: Condizioni di esistenza ed eventuali zeri	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stabilire le condizioni di esistenza di funzioni irrazionali</li> </ul>	
Le funzioni in modulo: zeri e segno	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rappresentare graficamente una funzione lineare in modulo</li> <li>▪ Risolvere, ove possibile anche graficamente, equazioni e disequazioni in modulo, di primo grado</li> </ul>	

## Spazio e figure

Conoscenze	Abilità	Competenze base
<p>Enti della geometria piana: rette, semirette, segmenti, piani, semipiani, angoli</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Esprimere correttamente le definizioni degli enti geometrici studiati</li> <li>▪ <u>Individuare e riconoscere nel mondo reale le figure geometriche note e descriverle con la terminologia specifica. Individuare e riconoscere proprietà e caratteristiche degli enti geometrici studiati anche solo dalla loro rappresentazione grafica.</u></li> <li>▪ Saper costruire con riga e compasso segmenti e angoli dati, punto medio di un segmento, bisettrice di un angolo.</li> <li>▪ Saper confrontare segmenti, angoli mediante l'utilizzo di riga e compasso</li> </ul>	
<p>I triangoli: elementi caratteristici, criteri di congruenza, disuguaglianze triangolari</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Riconoscere gli elementi dei triangoli e classificare i triangoli rispetto ai lati e rispetto agli angoli</u></li> <li>▪ <u>Riconoscere la congruenza dei triangoli attraverso l'applicazione dei criteri di congruenza</u></li> <li>▪ Stabilire relazioni tra lati e angoli di un triangolo in base alle disuguaglianze triangolari studiate</li> <li>▪ Stabilire se è possibile o meno la costruzione di un triangolo in base a dati numerici assegnati, tramite l'applicazione delle disuguaglianze triangolari</li> <li>▪ Effettuare costruzione riga e compasso di un triangolo isoscele e di un triangolo equilatero</li> <li>▪ <u>Analizzare e risolvere semplici problemi mediante l'applicazione dei criteri di congruenza</u></li> </ul>	<p>Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.</p>
<p>Perpendicolarità e Parallelismo: esistenza e unicità, criteri di parallelismo e applicazioni</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Costruire la perpendicolare ad una retta per un punto qualsiasi (interno o esterno) con riga e compasso e motivarne la validità, riconoscendone l'esistenza e l'unicità</li> <li>▪ Utilizzare il postulato delle parallele per giustificare la esistenza e unicità della parallela ad una retta per un punto esterno, e per la dimostrazione del teorema dell'angolo esterno, riconoscendone l'importanza ai fini della "validità" della geometria euclidea</li> <li>▪ <u>Riconoscere il parallelismo attraverso l'applicazione dei criteri di parallelismo</u></li> <li>▪ <u>Stabilire la congruenza dei triangoli rettangoli</u></li> </ul>	



<p>Quadrilateri particolari: parallelogrammi e trapezi;</p> <p>Corrispondenza di Talete e corollari</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Stabilire se un quadrilatero è un parallelogramma attraverso le proprietà caratteristiche dei parallelogrammi</u></li> <li>▪ <u>Distinguere, tra i parallelogrammi, i rettangoli, i quadrati, i rombi e stabilire correttamente le relazioni tra tali insiemi di parallelogrammi</u></li> <li>▪ Classificare i vari tipi di trapezi e utilizzare le relative proprietà</li> <li>▪ Saper dividere un dato segmento in un numero assegnato di parti uguali, utilizzando la corrispondenza di Talete.</li> </ul>	<p>Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.</p>
<p>La circonferenza e il cerchio: i teoremi sulle corde; le posizioni reciproche di retta e circonferenza; le posizioni reciproche di due circonferenze. I punti notevoli di un triangolo. I poligoni inscritti e circoscritti</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Disegnare con riga e compasso la circonferenza passante per tre punti</li> <li>▪ <u>Confrontare angoli al centro, archi, corde di una circonferenza</u></li> <li>▪ <u>Stabilire la mutua posizione di retta e circonferenza in base alla distanza tra centro e retta</u></li> <li>▪ <u>Applicare le proprietà degli angoli al centro e alla circonferenza e il teorema delle rette tangenti</u></li> <li>▪ Utilizzare le proprietà dei punti notevoli di un triangolo</li> </ul> <p>Capacità di stabilire l'inscrittibilità e la circoscrittibilità di un poligono in una circonferenza</p>	<p>Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.</p>
<p>L'equivalenza delle superfici piana: criteri di equivalenza tra poligoni. I teoremi di Euclide Pitagora</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Riconoscere l'equivalenza di poligoni attraverso l'utilizzo opportuno dei teoremi di equivalenza</u></li> <li>▪ Riconoscere e costruire poligoni equiscomponibili</li> <li>▪ <u>Capacità di applicare i teoremi di Euclide e di Pitagora per la risoluzione di problemi, anche di natura algebrica.</u></li> </ul>	<p>Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.</p>
<p>La misura delle grandezze geometriche e le grandezze proporzionali: criteri di proporzionalità diretti ed inversi; teorema di Talete</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Capacità di argomentazione attraverso l'utilizzo del teorema di Talete</u></li> <li>▪ Essere in grado di calcolare l'area dei poligoni</li> <li>▪ Applicare le relazioni che esprimono i teoremi di Euclide e Pitagora, e quelle sui triangoli rettangoli con un angolo di <math>30^\circ</math> per risolvere problemi, anche attraverso l'utilizzo di strumenti algebrici.</li> </ul>	<p>Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.</p>

<p>La similitudine delle figure piane.</p> <p>La lunghezza della circonferenza e l'area del cerchio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Riconoscere la similitudine di triangoli attraverso l'utilizzo opportuno dei criteri di similitudine</u></li> <li>▪ Essere in grado di risolvere problemi inerenti l'area del cerchio e la lunghezza della circonferenza</li> </ul>	<p>Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.</p>
--	---	---

<p><b>Spunti storici</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Il problema della conoscenza in geometria: origini empiriche e fondazione razionale dei concetti geometrici.</li> <li>▪ Le origini: Talete, Pitagora, Euclide.</li> <li>▪ I problemi classici: duplicazione del cubo, trisezione dell'angolo, quadratura del cerchio.</li> <li>▪ Ripercorrere il metodo di Archimede per determinare la lunghezza della circonferenza e l'area del cerchio</li> <li>▪ La scoperta di grandezze incommensurabili.</li> <li>▪ Cartesio e l'algebrizzazione della geometria.</li> <li>▪ La sezione aurea</li> </ul>
------------------------------	---

#### Dati e previsioni

Conoscenze	Abilità	Competenze base
<p>Significato di analisi e organizzazione di dati numerici</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Raccogliere, organizzare e rappresentare un insieme di dati</u></li> <li>▪ Approssimare a meno di una fissata incertezza risultati di operazioni con numeri decimali</li> <li>▪ <u>Rappresentare classi di dati mediante istogrammi e diagrammi a torta.</u></li> <li>▪ Leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenze fra elementi di due insiemi.</li> </ul>	
<p>Creazione ed elaborazione di un foglio elettronico con le forme grafiche corrispondenti</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elaborare e gestire semplici calcoli attraverso un foglio elettronico</li> <li>▪ Elaborare e gestire un foglio elettronico per rappresentare in forma grafica i risultati dei calcoli eseguiti</li> <li>▪</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Distribuzioni delle frequenze a seconda del tipo di carattere.</li> <li>▪ Frequenze assolute, relative, percentuali e cumulate.</li> <li>▪ Principali rappresentazioni grafiche per distribuzioni di frequenze;</li> <li>▪ Serie storiche e loro rappresentazione.</li> <li>▪ Valori medi e misure di variabilità, definizioni e proprietà.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Predisporre la struttura della matrice dei dati grezzi rispetto a una rilevazione pianificata e inserire i dati rilevati anche in un foglio elettronico (cfr. <i>Laboratorio di Matematica</i>).</li> <li>▪ Passare dai dati grezzi alle distribuzioni statistiche di frequenze ed alle corrispondenti rappresentazioni grafiche.</li> <li>▪ <u>Calcolare i principali indici di posizione e di dispersione per caratteri quantitativi.</u></li> </ul>	<p>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.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eventi e operazioni con gli eventi. Eventi incompatibili; eventi esaustivi. L'evento certo e l'evento impossibile. Significato della probabilità e sue valutazioni.</li> <li>• Probabilità condizionata, probabilità composta; probabilità totale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Costruire lo spazio degli eventi in casi semplici e determinarne la cardinalità.</u></li> <li>▪ <u>Valutare la probabilità in diversi contesti problematici diversi.</u></li> <li>▪ <u>Distinguere tra eventi indipendenti e non.</u></li> </ul>	
<p>Creazione ed elaborazione di un foglio elettronico con le forme grafiche corrispondenti</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elaborare e gestire semplici calcoli attraverso un foglio elettronico</li> <li>▪ Elaborare e gestire un foglio elettronico per rappresentare in forma grafica i risultati dei calcoli eseguiti</li> </ul>	
<p><b>Spunti storici</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ I censimenti e le osservazioni naturali nel mondo antico.</li> <li>▪ La nascita della statistica nell'età moderna: principali filoni.</li> </ul>	

	▪ Il gioco dei dadi nella storia dell'uomo.	
--	---	--

## NEL BIENNIO

### Argomentare, congetturare, dimostrare

<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>	<b>Competenze base</b>
Linguaggio naturale e linguaggio simbolico Proposizioni e valori di verità. I connettivi. Variabili e quantificatori. Legami fra connettivi e quantificatori. I predicati	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Esprimersi nel linguaggio naturale con coerenza e proprietà.</u></li> <li>▪ <u>Tradurre dal linguaggio naturale al linguaggio algebrico e viceversa</u></li> <li>▪ <u>Usare, in varie situazioni, linguaggi simbolici (linguaggio degli insiemi, linguaggio dell'algebra elementare, linguaggio logico).</u></li> <li>▪ Analizzare semplici testi del linguaggio naturale, individuando eventuali errori di ragionamento. Costruire la negazione di una frase.</li> </ul>	<p>Interpretare dati sviluppando deduzioni e ragionamenti</p> <p>sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafico-simboliche</p>
Il metodo ipotetico-deduttivo. Enti primitivi e assiomi. Definizioni, teoremi e dimostrazioni. Schemi di ragionamento Costruzioni di modelli	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Scoprire e descrivere regolarità in dati o in situazioni osservate.</li> <li>▪ <u>Riconoscere e usare propriamente locuzioni della lingua italiana con valenza logica ( "se...allora", "per ogni", "esiste almeno un", ecc.).</u></li> <li>▪ Produrre congetture e sostenerle con Ragionamenti coerenti e pertinenti.</li> <li>▪ Verificare una congettura in casi particolari, con consapevolezza della distinzione tra verifica e dimostrazione</li> <li>▪ Confutare congetture prodotte, anche mediante il ricorso a controesempi.</li> <li>▪ In semplici casi, costruire catene deduttive per dimostrare teoremi e congetture, proprie o altrui, <u>Analizzare la correttezza di un ragionamento in un dato contesto.</u></li> <li>▪ Comprendere il concetto di insieme infinito, con riferimento agli insiemi infiniti d'uso corrente in matematica.</li> <li>▪ Distinguere tra processi induttivi e processi deduttivi.</li> <li>▪ Comprendere ed usare forme diverse di argomentazioni o di dimostrazioni.</li> </ul>	<p>Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.</p>

<b>Spunti storici</b>	I paradossi
-----------------------	-------------

### Risolvere e porsi problemi

<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>	<b>Competenze base</b>
Principali rappresentazioni di un oggetto matematico	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Progettare un percorso risolutivo strutturato in tappe</li> <li>▪ Formalizzare il percorso di soluzione di un problema attraverso modelli algebrici e grafici</li> <li>▪ Produrre una soluzione del problema attraverso una opportuna concatenazione delle azioni necessarie (formalizzazioni, calcoli, costruzioni geometriche, ecc.).</li> <li>▪ <u>Convalidare i risultati conseguiti sia empiricamente, sia mediante argomentazioni</u></li> </ul>	<p style="text-align: center;">Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</p>
Le fasi risolutive di un problema e loro rappresentazioni con diagrammi	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Scegliere, adattare, utilizzare schematizzazioni matematiche (formule, grafici, figure geometriche, ecc.) di situazioni e fenomeni matematici e non (fenomeni delle scienze sperimentali, economici, demografici, dei giochi, ecc.) per affrontare problemi (aperti o meno; posti da altri o auto-posti).</li> <li>▪ Esplicitare le proprie aspettative in termini di possibilità di trovare una soluzione, individuando alcuni elementi di controllo da tenere sistematicamente presenti nel corso del processo risolutivo per comprendere se si progredisce verso la soluzione.</li> <li>▪ Elaborare tali schematizzazioni utilizzando metodi matematici opportuni (simbolici, geometrici, numerici, ecc.) e interpretare via via gli esiti di queste elaborazioni in relazione alla situazione problematica considerata</li> <li>▪ Confrontare i risultati ottenuti con le aspettative precedentemente esplicitate.</li> <li>▪ Individuare le cause delle inadeguatezze considerando ed eventualmente modificando gli elementi di controllo precedentemente individuati.</li> <li>▪ Comunicare in modo esauriente e comprensibile le strategie risolutive prodotte, discutendone l'efficacia e la validità, e confrontarle con eventuali altre strategie</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Adattare o costruire opportune schematizzazioni matematiche (con l'uso di formule, grafici, figure geometriche, ecc.) per descrivere e interpretare situazioni e fenomeni ed effettuare previsioni e stime in campo</li> </ul>	

<p>Tecniche risolutive di un problema che si servano degli strumenti matematici studiati</p>	<p>matematico e in altri ambiti riferibili a discipline scolastiche oppure ad altre esperienze culturali.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Confrontare schematizzazioni matematiche diverse di uno stesso fenomeno o situazione in relazione ai loro limiti di validità e alle risorse (tempo, conoscenze, mezzi tecnologici) disponibili.</li> <li>▪ Porsi problemi aperti ed esplicitare le possibilità che esistano formalizzazioni matematiche diverse di uno stesso problema.</li> </ul>	
--	---	--

<p>Laboratorio</p>	<p>Utilizzo dei principali software dedicati alla matematica: Excel, Derive, Cabri Gèometre Plus oppure GeoGebra</p>	<p>Usare consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico</p>
--------------------	--	--

## TEMPI DI ATTUAZIONE

### *I anno*

Settembre-Ottobre	Introduzione delle origini storiche dell'aritmetica, dell'algebra e della geometria; Nozioni fondamentali di logica matematica; Nozioni sugli insiemi, insiemi <b>N</b> , <b>Z</b> . Introduzione alla geometria nel piano euclideo: nozioni di postulati, teoremi, corollari. Le parti della retta, gli angoli.
Novembre - Dicembre	Corrispondenze tra insiemi: relazioni e funzioni; L'insieme <b>Q</b> ; Il calcolo algebrico: monomi e polinomi; I triangoli: congruenze e disuguaglianze, Elementi di Statistica.
Gennaio	Prodotti notevoli, la funzione lineare e le equazioni di primo grado, Perpendicolarità tra rette
Febbraio – Marzo	Ancora sulle equazioni: risoluzione di problemi; Divisibilità e fattorizzazione di polinomi; Parallelismo tra rette
Aprile - Maggio	Frazioni algebriche; equazioni di I grado fratte e di grado superiore al secondo previa fattorizzazione; Luoghi geometrici, parallelogrammi e corrispondenza di Talete.

### *II anno*

Ottobre - Novembre	Sistemi lineari, con rappresentazione grafica e risoluzione di problemi; Cenni sull'ampliamento di <b>Q</b> ; Circonferenza
Dicembre - Gennaio	Radicali e funzione irrazionale, disequazioni di I grado e in modulo, disequazioni fratte e sistemi di disequazioni; I Poligoni e le loro proprietà

Febbraio – Marzo	La funzione quadratica; equazioni e disequazioni di II grado; equazioni irrazionali, Cenni sui numeri complessi; L'equivalenza tra figure piane
Aprile - Maggio	Equazioni parametriche, equazioni di grado superiore al secondo; Applicazioni dell'algebra alla geometria, cenni sui sistemi non lineari, La similitudine tra figure piane.

## Secondo biennio linguistico

### Primo anno del secondo biennio linguistico

COMPETENZE	ABILITÀ	CONOSCENZE
a) d) f)	<p>Saper scomporre dei polinomi in fattori primi</p> <p>Saper dividere 2 polinomi</p> <p>Saper applicare la regola di Ruffini</p>	<p>Fattorizzazione dei polinomi</p> <p>Divisione tra polinomi</p>
b) f) g)	<p>Saper semplificare le frazioni algebriche ai minimi termini</p> <p>Eeguire operazioni algebriche tra frazioni algebriche</p> <p>Risolvere e discutere semplici equazioni numeriche frazionarie</p>	<p>Equazioni numeriche frazionarie</p>
a) c) d) f)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risolvere equazioni di secondo grado</li> <li>• Risolvere e discutere semplici equazioni letterali</li> <li>• Risolvere disequazioni</li> </ul>	<p>Equazioni di II grado</p> <p>Equazioni letterali</p> <p>Retta e sue equazioni</p>



	<p>di secondo grado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Saper individuare l'equazione di una retta e rappresentarle</li> </ul>	
a) b) d) e) f)	<p>Saper determinare l'equazione di una parabola e saperla individuare nel piano cartesiano</p> <p>Valutare analiticamente e graficamente le posizioni reciproche di parabola e retta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzare la parabola per risolvere le equazioni di II grado</li> </ul>	parabola
a) e) f)	<p>Saper determinare l'equazione di una circonferenza e saperla individuare nel piano cartesiano</p> <p>Valutare analiticamente e graficamente le posizioni reciproche di circonferenza e retta</p>	Circonferenza.

### Obiettivi minimi

COMPETENZE	ABILITÀ	CONOSCENZE
Sa effettuare analisi corrette ma non approfondite. Se guidato sa effettuare semplici valutazioni.	Applica le conoscenze in compiti semplici anche se con imprecisioni. Si esprime in linguaggio semplice ma corretto.	Corrette ma non approfondite.

### Tempi di attuazione

<i>Contenuti</i>	<i>periodo</i>
<i>fattorizzazione</i>	<i>Settembre-ottobre</i>
<i>Equazione di II grado</i>	<i>Novembre</i>

<i>Retta</i>	<i>Dicembre-Gennaio</i>
<i>Circonferenza</i>	<i>Febbraio -Marzo</i>
<i>Parabola</i>	<i>Aprile Maggio Giugno</i>

## Secondo anno del secondo biennio linguistico

Competenze	Abilità	Conoscenze
Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica. Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi.	Saper associare un angolo ad un sistema di riferimento e rappresentarne graficamente il valore delle funzioni goniometriche. Saper definire il seno, il coseno e la tangente di angoli orientati in termini di coordinate cartesiane. Costruire graficamente gli angoli corrispondenti a determinati valori delle funzioni goniometriche. Saper calcolare le funzioni circolari di angoli notevoli. Saper calcolare le funzioni degli archi associati. Saper usare in modo appropriato le formule di addizione in particolare per ricavarne altre. Saper risolvere equazioni e disequazioni elementari o riconducibili ad esse.	Formule di base del calcolo goniometrico. Equazioni e disequazioni goniometriche elementari, riconducibili ad esse
Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi geometrici.	Applicare i teoremi della trigonometria nella risoluzione di problemi nel piano e nello spazio.	Teoremi della trigonometria: teoremi sui triangoli rettangoli, corda, seno e coseno.

### **b. Obiettivi disciplinari minimi**

**( soglia di sufficienza )**

Competenze	Abilità	Conoscenze
Sa effettuare analisi corrette ma non approfondite.	Applica le conoscenze in compiti semplici anche se con imprecisioni.	Corrette ma non approfondite
Se guidato sa effettuare semplici valutazioni	Si esprime in linguaggio semplice ma corretto	

*Tempi di attuazione*

<i>contenuti</i>	<i>periodo</i>
<i>Funzioni goniometriche</i>	<i>Settembre-ottobre</i>
<i>Formule goniometriche</i>	<i>Ottobre –novembre- Dicembre-gennaio</i>
<i>Equazioni e disequazioni goniometriche</i>	<i>Febbraio marzo aprile</i>
<i>Teoremi sui triangoli</i>	<i>Maggio giugno</i>

**Quinto anno linguistico**

<b>COMPETENZE</b>	<b>ABILITÀ</b>	<b>CONOSCENZE</b>
-------------------	----------------	-------------------

<p>Formalizzare e rappresentare relazioni e dipendenze.</p> <p>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.</p>	<p>-Saper studiare le principali caratteristiche di una funzione e tracciarne il grafico.</p> <p>-Saper leggere un grafico acquisendo da esso le informazioni.</p>	<p>Funzioni di variabile reale</p> <p>Il limite di funzioni</p> <p>Continuità e discontinuità.</p> <p>Ricerca asintoti orizzontali, verticali ,obliqui.</p> <p>Concetto di derivata e sua interpretazione geometrica.</p> <p>Regole di derivazione.</p> <p>Ricerca dei massimi e minimi.</p> <p>Flessi e concavità della funzione.</p> <p>Integrali indefiniti e primitive di una funzione.</p> <p>Integrali definiti</p> <p>Calcolo delle aree</p>
---	--	---

## B. OBIETTIVI DISCIPLINARI MINIMI

COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE
<p>Formalizzare e rappresentare relazioni e dipendenze.</p> <p>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.</p>	<p>- Saper studiare le principali caratteristiche di una funzione polinomiale o comunque semplice e tracciarne il grafico.</p> <p>- Saper interpretare gli elementi essenziali di un grafico ricavandone alcune informazioni essenziali.</p> <p>-.</p> <p>-.</p>	<p>Funzioni di variabile reale e successioni.</p> <p>Calcolo dei limiti.</p> <p>Regole di derivazione.</p>

<b>contenuti</b>	<b>PERIODO</b>
<b>CONTENUTI</b>	
<p>Limiti e continuità</p> <p>Definizione di limite. Continuità della funzione e discontinuità in un punto.</p>	Settembre ottobre
<p>Calcolo di limiti e applicazioni</p> <p>Calcolo dei limiti. Asintoti verticali, orizzontali e obliqui grafico probabile.</p>	Novembre dicembre
<p>Calcolo differenziale</p> <p>Definizione di derivata. Continuità e derivabilità. Regole di derivazione. Significato geometrico della derivata. Applicazioni alla fisica.</p>	Gennaio febbraio
<p>Massimi e minimi di una funzione e flessi</p>	marzo
<p>Studio completo di funzione</p>	aprile

<p>Integrali indefiniti e definiti. Calcolo di aree e volumi.</p> <p>Metodi di integrazione teorema fondamentale del calcolo integrale e teorema della media.</p>	<p>Maggio giugno</p>
---	----------------------

## METODOLOGIA DIDATTICA

In continuità con i precedenti livelli scolari, anche nel ciclo secondario è opportuno sviluppare i concetti matematici in attività didattiche significative, in cui l'alunno possa essere attivamente coinvolto e stimolato ad affrontare e risolvere problemi. Le attività didattiche potranno essere realizzate tramite vari approcci metodologici, che coinvolgano in varia misura studenti e insegnanti, ma che dovranno dare al processo di insegnamento-apprendimento prevalentemente una caratterizzazione di tipo collettivo, impostata sull'interazione tra gli studenti e tra insegnante e studenti.

La lezione frontale pur avendo una sua valenza didattica, nell'abituarne gli studenti a prestare attenzione a una spiegazione, a imparare a prendere appunti in maniera autonoma, quando una persona parla, a sviluppare competenze di sintesi e di organizzazione dell'informazione, a comprendere un discorso fatto da un esperto su un argomento matematico, non può essere l'unica metodologia di insegnamento/apprendimento in classe. Essa va affiancata, integrata, alternata ad altre metodologie, che sviluppino altre competenze negli studenti.

Per esempio, l'insegnamento per problemi è assolutamente fondamentale come approccio alla costruzione del sapere, non solo nella matematica, dove per problema non intendiamo solo la richiesta di ottenere un risultato a seguito di una serie di calcoli, ma la proposta di riconoscere una situazione problematica di ampia natura, formulata da altri: può trattarsi di un classico problema che ha caratterizzato la storia della matematica, o di un problema sorto da un contesto scolastico, oppure da un contesto extrascolastico, ambientale per esempio, o sportivo, o di vita quotidiana.

In questo ambito metodologico altrettanto fondamentale è il porsi problemi, ovvero acquisire a poco a poco l'abitudine a porsi criticamente nei confronti della matematica, della scuola, del mondo, per diventare cittadino che utilizza la matematica da persona consapevole, che ne domina le tecniche e non si fa dominare, invece, da esse. Ed acquista di conseguenza una capacità critica che gli sarà utile ben oltre la lezione di matematica o l'ambiente scolastico. Per questo, l'insegnamento dei contenuti di tutti i nuclei deve poggiarsi sulla problematicità, quindi non perseguire solo il raggiungimento di abilità tecniche ma anche di ragionamento.

Fondamentale è anche il lavoro di gruppo, rispetto a quello individuale, si prefigge anche altre finalità di tipo comportamentale, come il saper stare con gli altri, discutere in gruppo, rispettare l'opinione dell'altro e anche saper difendere la propria opinione, argomentando e dibattendo. L'insegnante eserciterà il suo ruolo di mediazione sia in modo diretto, attraverso l'introduzione degli strumenti matematici necessari in relazione alle diverse situazioni didattiche, sia in modo indiretto, utilizzando le produzioni individuali degli

alunni (da confrontare e discutere in classe) e attraverso la valorizzazione dei contributi degli alunni durante le discussioni in classe e il lavoro di gruppo.

Laddove i docenti lo riterranno opportuno, l'insegnamento si avvarrà dell'utilizzo delle nuove modalità di avanguardie educative e di strumenti quali software e calcolatrici grafiche.

## INTERVENTI DI RECUPERO

Gli interventi di recupero verranno attuati in orario pomeridiano attraverso corsi di recupero ma anche in orario curricolare tramite i contratti formativi personalizzati.

## MATERIALI DIDATTICI

Durante le lezioni verranno utilizzati i seguenti materiali didattici:

- libro di testo
- dispense
- materiali reperiti in Internet
- video
- LIM
- software didattici vari
- applet java
- relazioni

## VERIFICHE E VALUTAZIONI

Quello della valutazione è il momento in cui il docente verifica i processi di insegnamento/apprendimento. L'obiettivo sarà quello di porre l'attenzione sui progressi dell'allievo e sulla validità dell'azione didattica, consentendo al docente di modificare eventualmente le strategie e metodologie di insegnamento, dando spazio ad altre più efficaci. Alla valutazione verranno assegnate le seguenti quattro funzioni:

<b>Diagnostica</b>	Viene condotta collettivamente all'inizio o durante lo svolgimento del processo educativo e permette di controllare immediatamente l'adeguatezza degli interventi volti al conseguimento dei traguardi formativi. In caso di insuccesso il docente dovrà eventualmente operare modifiche mirate alla propria programmazione didattica
<b>Formativa</b>	Viene condotta individualmente all'inizio o durante il processo educativo e consente di controllare, frequentemente e rapidamente, il conseguimento di obiettivi limitati e circoscritti nel corso dello svolgimento dell'attività didattica
<b>Sommativa</b>	Viene condotta alla fine del processo e ha lo scopo di fornire informazioni sull'esito globale del processo di apprendimento di ogni alunno
<b>Finale</b>	Viene condotta alla fine del processo e permette di esprimere un giudizio sulla qualità dell'istruzione e quindi sulla validità complessiva dei percorsi attuati

Si utilizzeranno le seguenti tipologie di prove:

- ✓ verifiche orali (semplici domande dal posto o interventi spontanei durante lo svolgimento delle



lezioni, interventi alla lavagna, tradizionali interrogazioni);

- ✓ relazioni scritte riguardanti le eventuali attività di laboratorio;
- ✓ test a risposta multipla;
- ✓ verifiche scritte con quesiti a risposta breve;
- ✓ verifiche scritte con esercizi applicativi;
- ✓ verifiche scritte con risoluzione di problemi.

Durante il quadrimestre, i docenti, oltre alle verifiche orali, proporranno delle verifiche scritte in forma oggettiva [prove strutturate o semi-strutturate con questionari e test di vario tipo]<sup>2</sup>, il cui risultato sarà riportato con un voto in decimi sul registro, secondo i parametri di valutazione fissati dal P.O.F., e che concorrerà alla valutazione periodica complessiva del livello di preparazione dei singoli alunni.

Le verifiche di matematica [scritte / orali] saranno almeno 3 a periodo per tutte le classi dello scientifico e scienze applicate e almeno 2 per il linguistico.

Le verifiche orali tenderanno ad accertare la conoscenza dei contenuti, la correttezza e la chiarezza espositiva. Esse saranno valutate tramite i descrittori della valutazione riportati nel P.O.F.

Per la valutazioni delle prove scritte non strutturate si terrà conto della seguente griglia di valutazione:

Indicatori	Banda punteggio	Livelli di prestazione e Punteggio relativo	
Interpretazione del testo del problema e/o della traccia degli esercizi	0-2	- Esatta	2 punti
		- Approssimata	1 punti
		- Inconsistente	0 punti
Conoscenza ed applicazione delle regole	0-2	- Adeguata	2 punti
		- Essenziale	1,5 punti
		- Sommaria e frammentaria	1 punto
		- Nulla	0 punti
Esattezza dei calcoli	0-2	- Esatta	2 punti
		- Non sempre esatta	1 punti
		- Inesatta	0 punti
Utilizzo di linguaggio appropriato	0-2	- Preciso e appropriato	2 punti
		- Essenziale	1,5 punti
		- Sommario e frammentario	1 punto
		- Inconsistente	0 punti
Appropriato utilizzo della rappresentazione grafica	0-2	- Esatta	2 punti
		- Approssimata	1 punto
		- Assente	0 punti

Le verifiche orali sono volte a valutare le capacità di ragionamento ed i progressi, nel possesso del linguaggio adeguato da parte degli studenti. Ci si atterrà alla seguente griglia di valutazione:

<b>Indicatori</b>	<b>Banda punteggio</b>	<b>Livelli di prestazione e Punteggio relativo</b>
Conoscenza degli argomenti proposti	0-2	- Completa 2 punti - Approssimata 1 punti - Inconsistente 0 punti
⌘ Elaborazione personale ed autonoma delle conoscenze acquisite nella risoluzione di situazioni problematiche	0-2	- Adeguata 2 punti - Essenziale 1,5 punti - Sommaria e frammentaria 1 punto - Nulla 0 punti
Esattezza dei calcoli	0-2	- Esatta 2 punti - Non sempre esatta 1 punti - Inesatta 0 punti
Utilizzo di linguaggio appropriato	0-2	- Preciso e appropriato 2 punti - Essenziale 1,5 punti - Sommario e frammentario 1 punto - Inconsistente 0 punti
Appropriato utilizzo della rappresentazione grafica	0-2	- Esatta 2 punti - Approssimata 1 punto - Assente 0 punti

Per la valutazione in quindicesimi della seconda prova scritta di della classe V si utilizzerà la seguente griglia allegata. ( in fondo al presente documento)

Nel processo di valutazione periodica e finale per ogni alunno verranno presi in esame i fattori interagenti:

- il livello di partenza e il progresso evidenziato in relazione ad esso [valutazione di tempi e qualità del recupero, dello scarto tra conoscenza-competenza-abilità in ingresso ed in uscita],
- i risultati della prove e i lavori prodotti,
- le osservazioni relative alle competenze trasversali,
- il livello di raggiungimento delle competenze specifiche prefissate,
- l'interesse e la partecipazione al dialogo educativo in classe,
- l'impegno e la costanza nello studio, l'autonomia, l'ordine, la cura, le capacità organizzative,
- quant'altro il consiglio di classe riterrà che possa concorrere a stabilire una valutazione oggettiva.







