

**PROGRAMMAZIONE DI MATEMATICA**  
**Liceo Scientifico tradizionale e Liceo Scientifico scienze applicate "P. Gobetti"**  
**SECONDO BIENNIO**

**Competenze generali secondo biennio**

Alla fine del secondo biennio, lo studente dovrà raggiungere le seguenti competenze, alcune correlate anche all'educazione civica:

Linguaggio specifico:

- Utilizzare correttamente il simbolismo specifico ed esprimersi con precisione
- Utilizzare il linguaggio proprio della matematica per organizzare informazioni qualitative e quantitative

Metodi propri della matematica:

- Analizzare un problema, scomporlo nelle sue parti fondamentali per strutturare una via risolutiva
- Decodificare i concetti attraverso linguaggi differenti (grafico, simbolico, logico, geometrico...)
- Correlare situazioni concrete ad astratte e viceversa
- Organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative.
- Utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni e costruendo modelli

Aspetti storici:

- Inquadrare storicamente l'evoluzione delle conoscenze matematiche
- Correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze

Aspetti legati all'economia, alle tecnologie:

- Utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio

## Programmazione Secondo biennio

La programmazione mette in evidenza, per ogni nucleo, le conoscenze e le abilità che si ritengono **essenziali**, in accordo con le indicazioni nazionali. Le parti scritte in *corsivo* non costituiscono contenuti minimi e sono da svolgersi a discrezione del docente.

Gli **Obiettivi minimi** (nella terza colonna) indicano invece i prerequisiti necessari per lo studio degli argomenti relativi all'anno successivo.

### CLASSI TERZE

#### ARITMETICA E ALGEBRA

CONOSCENZE	ABILITÀ	OBIETTIVI MINIMI
<b>Equazioni e disequazioni</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Equazioni e disequazioni con valore assoluto</li> <li>Equazioni e disequazioni irrazionali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risolvere equazioni irrazionali e con valori assoluti</li> <li>Risolvere disequazioni irrazionali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper risolvere semplici disequazioni irrazionali e con i moduli</li> </ul>
<b>Insiemi numerici</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Numeri reali e numeri trascendenti.</li> <li><i>Formalizzazione dei numeri reali anche come introduzione alla problematica dell'infinito matematico (e alle sue connessioni con il pensiero filosofico).</i></li> <li><i>Il numero <math>\pi</math>: la lunghezza della circonferenza</i></li> <li><i>Il problema della determinazione dell'area del cerchio</i></li> <li><i>Approfondimenti sui numeri naturali: il principio di induzione</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper riconoscere ed usare le proprietà delle operazioni e dell'ordinamento nei vari insiemi numerici.</li> <li><i>Conoscere la definizione di numeri trascendenti e saperne trovare approssimazioni anche con l'ausilio di strumenti informatici.</i></li> <li><i>Indicare la procedura per determinare la lunghezza della circonferenza</i></li> <li><i>Saper utilizzare il principio di induzione in semplici dimostrazioni ad esempio sulle progressioni</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper riconoscere un numero irrazionale da un numero razionale e saperlo trattare per approssimazione con la calcolatrice</li> </ul>

#### GEOMETRIA

CONOSCENZE	ABILITÀ	OBIETTIVI MINIMI
<b>Coniche e trasformazioni</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Coniche: parabola, circonferenza, ellisse, iperbole e loro traslazioni</li> <li>Luoghi geometrici nel piano cartesiano</li> <li>Rette tangenti a parabola e circonferenza</li> <li>Simmetrie, traslazioni, <i>dilatazioni</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rappresentare nel piano cartesiano una conica di data equazione e saper riconoscere il significato dei parametri della sua equazione</li> <li>Saper scrivere l'equazione di una conica date specifiche condizioni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saper ricavare l'equazione a partire da specifiche condizioni</li> <li>Saper riconoscere il tipo di conica a partire dall'equazione e saperne costruire il grafico</li> <li>Saper trattare il problema della tangenza</li> <li>Saper risolvere semplici problemi</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper tracciare il grafico e scrivere l'equazione di una conica traslata</li> <li>• Determinare l'equazione di un luogo geometrico di punti</li> <li>• Riconoscere simmetrie, traslazioni, dilatazioni e saperle applicare.</li> <li>• Riconoscere gli invarianti</li> </ul>	
--	---	--

## RELAZIONI E FUNZIONI

CONOSCENZE	ABILITÀ	OBIETTIVI MINIMI
<b>Funzioni</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funzioni reali di variabile reale</li> <li>• Funzioni composte e inverse</li> <li>• Proprietà delle funzioni</li> <li>• Trasformazioni di grafici di funzione</li> <li>• Successioni</li> <li>• Progressione aritmetica e geometrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper determinare dominio, codominio, zeri e segno di funzioni semplici.</li> <li>• Saper rappresentare graficamente funzioni semplici e loro trasformate (<math>f(x+c)</math>, <math>f(x)+c</math>, <math> f(x) </math>, <math>f( x )</math>, <math>kf(x)</math>, <math>f(kx)</math>)</li> <li>• Saper analizzare una funzione composta</li> <li>• Saper definire e riconoscere funzioni iniettive suriettive biettive</li> <li>• Saper ricavare l'equazione di una funzione inversa</li> <li>• Saper rappresentare graficamente una funzione inversa a partire dal grafico della funzione data</li> <li>• Saper classificare i caratteri di una successione</li> <li>• Saper ricavare l'espressione analitica e per ricorsione</li> <li>• Saper riconoscere la progressione geometrica e quella aritmetica</li> <li>• Saper riconoscere progressioni geometriche e aritmetiche in contesti collegati ai fenomeni reali</li> <li>• Saper risolvere problemi che coinvolgono progressioni aritmetiche e geometriche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper determinare dominio, codominio, zeri e segno di funzioni semplici.</li> <li>• Saper rappresentare graficamente funzioni semplici e loro trasformate (<math>f(x+c)</math>, <math>f(x)+c</math>, <math> f(x) </math>, <math>kf(x)</math>, <math>f(kx)</math>)</li> <li>• Saper ricavare l'equazione di una funzione inversa</li> <li>• Saper rappresentare graficamente una funzione inversa a partire dal grafico della funzione data</li> </ul>

<p><b>Esponenziali e logaritmi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La curva esponenziale</li> <li>• Equazioni e disequazioni esponenziali</li> <li>• Il logaritmo e la curva logaritmica</li> <li>• Proprietà dei logaritmi</li> <li>• Equazioni e disequazioni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper rappresentare graficamente le funzioni esponenziale e logaritmica analizzando le loro caratteristiche</li> <li>• Saper semplificare espressioni usando le opportune proprietà</li> <li>• Saper risolvere equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche</li> <li>• Saper applicare trasformazioni piane a curve esponenziali e logaritmiche e costruire le curve corrispondenti</li> <li>• Saper costruire semplici modelli di crescita esponenziale e logaritmica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendere la definizione dell'esponenziale e del logaritmo e il relativo campo di esistenza</li> <li>• Saper rappresentare e riconoscere la curva esponenziale e la curva logaritmica</li> <li>• Conoscere e saper utilizzare le proprietà delle potenze e dei logaritmi</li> <li>• Saper risolvere equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche (almeno i casi più semplici)</li> </ul>
---	--	---

#### DATI E PREVISIONI

CONOSCENZE	ABILITÀ	OBIETTIVI MINIMI
<p><b>Statistica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribuzioni doppie condizionate e marginali</li> <li>• Retta di regressione e coefficiente di correlazione</li> <li>• Deviazione standard, dipendenza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare correttamente il linguaggio della statistica</li> <li>• Saper rappresentare i dati in forma grafica, elaborare e interpretare dati statisticamente</li> <li>• Saper determinare anche con l'uso del computer la retta di regressione</li> <li>• Conoscere il concetto di correlazione tra due caratteri</li> <li>• <i>Saper calcolare un coefficiente di correlazione</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare correttamente il linguaggio della statistica</li> <li>• Saper rappresentare i dati in forma grafica, elaborare e interpretare dati statisticamente</li> <li>• Conoscere – almeno intuitivamente – il concetto di correlazione tra due caratteri</li> </ul>

## CLASSI QUARTE

### ARITMETICA E ALGEBRA

CONOSCENZE	ABILITÀ	OBIETTIVI MINIMI
<b>Numeri complessi</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Numeri reali e trascendenti</li><li>• Numeri complessi e loro rappresentazione grafica</li><li>• Radici ennesime dell'unità</li><li>• Risoluzione di un'equazione algebrica in C e teorema fondamentale dell'algebra</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Definire un numero complesso</li><li>• Saper operare con i numeri complessi</li><li>• Esprimere un numero complesso in forma algebrica e trigonometrica</li><li>• Rappresentare graficamente un numero complesso</li><li>• Risolvere un'equazione algebrica in C</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Definire un numero complesso</li><li>• Saper operare con i numeri complessi</li><li>• Rappresentare graficamente un numero complesso</li><li>• Risolvere semplici equazioni algebriche in C</li></ul>
<b>Limiti di successioni</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Limiti di successioni e funzioni a valori in R.</i></li><li>• <i>Successioni e funzioni crescenti o decrescenti e loro limiti.</i></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Costruire i primi termini di una successione numerica data una legge di corrispondenza di dominio N</i></li><li>• <i>Rappresentare nel piano cartesiano i primi termini di una successione</i></li><li>• <i>Stabilire se una successione è convergente, divergente, indeterminata</i></li><li>• <i>Stabilire se una successione è crescente o decrescente</i></li><li>• <i>Calcolare la somma degli infiniti termini di una progressione geometrica di ragione q, con <math> q  &lt; 1</math></i></li><li>• <i>Esprimere un numero periodico come somma di infiniti termini di una progressione geometrica</i></li><li>• <i>Giustificare il principio di induzione</i></li><li>• <i>Dimostrare una proprietà con il principio di induzione</i></li><li>• <i>Riconoscere e applicare una regola ricorsiva</i></li><li>• <i>Definire il limite di una successione convergente</i></li></ul>	

## GEOMETRIA

CONOSCENZE	ABILITÀ	OBIETTIVI MINIMI
<b>Trigonometria</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Teoremi sui triangoli rettangoli, della corda, dei seni, Carnot, formula goniometrica per l'area di un triangolo qualsiasi</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper utilizzare i teoremi per risolvere i problemi sui triangoli</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper utilizzare i teoremi per risolvere i problemi sui triangoli</li></ul>
<b>Geometria solida</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dalla geometria del piano alla geometria dello spazio</li><li>• Rette e piani nello spazio</li><li>• Incidenza, parallelismo e perpendicolarità nello spazio</li><li>• Angoli, angoli diedri</li><li>• Poliedri e poliedri regolari</li><li>• Solidi di rotazione</li><li>• Misura della superficie e del volume di un solido</li><li>• Principio di Cavalieri</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Individuare la posizione reciproca tra rette e piani</li><li>• Conoscere e <i>dimostrare</i> alcuni teoremi della geometria nello spazio (teorema tre perpendicolari)</li><li>• Conoscere e <i>dimostrare</i> il Teorema di Talete nello spazio</li><li>• Sapere e <i>dimostrare</i> che i poliedri regolari sono solo cinque</li><li>• Applicare il principio di Cavalieri</li><li>• Calcolare la misura della superficie e del volume dei solidi principali</li><li>• Applicare gli assiomi e i teoremi per risolvere quesiti nello spazio</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Individuare la posizione reciproca tra rette e piani</li><li>• Calcolare la misura della superficie e del volume dei solidi principali</li><li>• Saper risolvere semplici quesiti nello spazio</li></ul>

## RELAZIONI E FUNZIONI

CONOSCENZE	ABILITÀ	OBIETTIVI MINIMI
<b>Funzioni goniometriche</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grafico delle funzioni goniometriche</li><li>• Trasformazioni di grafici di funzioni goniometriche</li><li>• Formule addizione sottrazione, duplicazione, bisezione</li><li>• Equazioni e disequazioni goniometriche</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Semplificare semplici espressioni goniometriche</li><li>• Saper applicare le formule goniometriche in equazioni e disequazioni semplici</li><li>• Saper tracciare il grafico e scrivere l'equazione di una funzione goniometrica ricavata mediante l'utilizzo di trasformazioni</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Semplificare semplici espressioni goniometriche</li><li>• Saper applicare le formule goniometriche in equazioni e disequazioni semplici</li><li>• Saper tracciare il grafico e scrivere l'equazione di una funzione goniometrica ricavata mediante l'utilizzo di trasformazioni</li></ul>

<p><b>Limiti e continuità</b> <b>(da completare in quinta)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definizione del concetto di limite nelle quattro casistiche</li> <li>Concetto di continuità e discontinuità di una funzione</li> <li><i>Enunciati dei principali teoremi (unicità, permanenza del segno, confronto)</i></li> <li>Concetto di forma di indecisione e principali metodi di risoluzione</li> <li>Principali limiti notevoli:</li> </ul> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$ $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(e^x - 1)}{x} = 1$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere e interpretare geometricamente la definizione di limite di una funzione nei quattro casi possibili</li> <li><i>Saper verificare un limite a partire dalle definizioni</i></li> <li>Definire i limiti laterali di una funzione (limite destro e limite sinistro)</li> <li><i>Enunciare il teorema dell'unicità del limite e della permanenza del segno</i></li> <li>Saper calcolare limiti tramite sostituzione</li> <li>Riconoscere le forme indeterminate</li> <li>Calcolare il limite all'infinito di una funzione razionale fratta</li> <li>Enunciare il teorema del confronto</li> <li>Stabilire se il grafico di una funzione possiede asintoti verticali e/o orizzontali e/o obliqui</li> <li>Studiare e disegnare il grafico qualitativo di una funzione</li> <li><i>Stabilire se due funzioni sono infiniti o infinitesimi dello stesso ordine</i></li> <li><i>Confrontare infiniti e infinitesimi</i></li> <li>Conoscere, dimostrare e utilizzare il limite fondamentale <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1</math></li> <li>Conoscere il <math>\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x</math> e da questo calcolare altri limiti tra cui <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(e^x - 1)}{x} = 1</math></li> <li>Saper calcolare i limiti risolvendo le forme indeterminate nei principali casi</li> <li><i>Generalizzare i limiti fondamentali e utilizzare il principio di sostituzione degli infinitesimi e degli infiniti</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoscere intuitivamente il concetto di limite</li> <li>Comprendere il concetto di limiti laterali di una funzione (limite destro e limite sinistro)</li> <li>Saper calcolare limiti tramite sostituzione</li> <li>Riconoscere le forme indeterminate</li> <li>Calcolare il limite all'infinito di una funzione razionale fratta</li> <li>Stabilire se il grafico di una funzione possiede asintoti verticali e/o orizzontali e/o obliqui</li> <li>Studiare e disegnare il grafico qualitativo di una funzione</li> <li>Conoscere e utilizzare il limite fondamentale <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1</math></li> <li>Conoscere il <math>\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x</math> e da questo calcolare altri limiti</li> <li>Saper calcolare i limiti risolvendo le forme indeterminate nei principali casi</li> </ul>
--	--	--

**DATI E PREVISIONI**

<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITÀ</b>	<b>OBIETTIVI MINIMI</b>
<b>Probabilità</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Calcolo combinatorio: permutazioni, disposizioni, combinazioni, semplici o con ripetizioni, coefficiente binomiale</li><li>• Probabilità condizionata e composta</li><li>• Formula di Bayes</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper utilizzare in modo appropriato le formule del calcolo combinatorio</li><li>• Saper utilizzare le proprietà del fattoriale e dei coefficienti binomiali</li><li>• Utilizzare il calcolo combinatorio nel calcolo della probabilità</li><li>• Saper interpretare e rappresentare lo spazio degli eventi a partire da un problema</li><li>• Risolvere problemi di probabilità condizionata e composta</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper utilizzare in modo appropriato le formule del calcolo combinatorio</li><li>• Utilizzare il calcolo combinatorio nel calcolo della probabilità</li><li>• Saper interpretare e rappresentare lo spazio degli eventi a partire da un problema</li><li>• Risolvere semplici problemi di probabilità condizionata e composta</li></ul>