



**ANNO SCOLASTICO 2022/2023**  
**PROGETTAZIONE DEL DIPARTIMENTO**  
**di MATEMATICA e FISICA**  
**LICEO LINGUISTICO**  
**DISCIPLINA: MATEMATICA**

**FINALITA' DELLA DISCIPLINA<sup>1</sup>**

Al termine del percorso del linguistico lo studente conoscerà i concetti e i metodi elementari della matematica, sia interni alla disciplina in sé considerata, sia rilevanti per la descrizione e la previsione di semplici fenomeni, in particolare del mondo fisico. Egli saprà inquadrare le varie teorie matematiche studiate nel contesto storico entro cui si sono sviluppate e ne comprenderà il significato concettuale. Lo studente avrà acquisito una visione storico-critica dei rapporti tra le tematiche principali del pensiero matematico e il contesto filosofico, scientifico e tecnologico. In particolare, avrà acquisito il senso e la portata dei tre principali momenti che caratterizzano la formazione del pensiero matematico: la matematica nella civiltà greca, il calcolo infinitesimale che nasce con la rivoluzione scientifica del Seicento e che porta alla matematizzazione del mondo fisico, la svolta che prende le mosse dal razionalismo illuministico e che conduce alla formazione della matematica moderna e a un nuovo processo di matematizzazione che investe nuovi campi (tecnologia, scienze sociali, economiche, biologiche) e che ha cambiato il volto della conoscenza scientifica.

Al termine del percorso didattico lo studente avrà approfondito i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, formalizzazioni), conoscerà le metodologie elementari per la costruzione di modelli matematici in casi molto semplici ma istruttivi, e saprà utilizzare strumenti informatici di rappresentazione geometrica e di calcolo. In particolare nel liceo linguistico un'attenzione particolare sarà posta al ruolo dell'espressione linguistica nel ragionamento matematico.

Il percorso, quando ciò si rivelerà opportuno, favorirà l'uso degli strumenti informatici, anche in vista del loro uso per il trattamento dei dati nelle altre discipline scientifiche

**OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO<sup>2</sup>**

**PRIMO BIENNIO**

**Aritmetica e algebra**

Il primo biennio sarà dedicato al passaggio dal calcolo aritmetico a quello algebrico. Lo studente svilupperà le sue capacità nel calcolo (mentale, con carta e penna, mediante strumenti) con i numeri interi, con i numeri razionali sia nella scrittura come frazione che nella rappresentazione decimale. In questo contesto saranno studiate le proprietà delle operazioni. Lo studente acquisirà una conoscenza intuitiva dei numeri reali, con particolare riferimento alla loro rappresentazione geometrica su una retta. Lo studio dei numeri irrazionali e delle espressioni in cui essi compaiono fornirà un esempio significativo di applicazione del calcolo algebrico e un'occasione per affrontare il tema dell'approssimazione. L'acquisizione dei metodi di calcolo dei radicali non sarà accompagnata da eccessivi tecnicismi manipolatori. Lo studente apprenderà gli elementi di base del calcolo letterale, le proprietà dei polinomi e le più semplici operazioni tra di essi. Lo studente acquisirà la capacità di eseguire calcoli con le espressioni letterali sia per rappresentare un

<sup>1</sup> Fare riferimento alle Indicazioni nazionali riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento per i Licei

<sup>2</sup> Fare riferimento alle Indicazioni nazionali riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento per i Licei

problema (mediante un'equazione, disequazioni o sistemi) e risolverlo, sia per dimostrare risultati generali, in particolare in aritmetica.

### **Geometria**

Il primo biennio avrà come obiettivo la conoscenza dei fondamenti della geometria euclidea del piano. Verrà chiarita l'importanza e il significato dei concetti di postulato, assioma, definizione, teorema, dimostrazione, con particolare riguardo al fatto che, a partire dagli Elementi di Euclide, essi hanno permeato lo sviluppo della matematica occidentale. Al teorema di Pitagora sarà dedicata una particolare attenzione affinché ne siano compresi sia gli aspetti geometrici che le implicazioni nella teoria dei numeri (introduzione dei numeri irrazionali) insistendo soprattutto sugli aspetti concettuali. Lo studente acquisirà la conoscenza delle principali trasformazioni geometriche (traslazioni, rotazioni, simmetrie, similitudini con particolare riguardo al teorema di Talete) e sarà in grado di riconoscere le principali proprietà invarianti. La realizzazione di costruzioni geometriche elementari sarà effettuata sia mediante strumenti tradizionali (in particolare la riga e compasso, sottolineando il significato storico di questa metodologia nella geometria euclidea), sia mediante programmi informatici di geometria. Lo studente apprenderà a far uso del metodo delle coordinate cartesiane, in una prima fase limitato alla rappresentazione di punti e rette nel piano e di proprietà come il parallelismo e la perpendicolarità.

### **Relazioni e funzioni**

Obiettivo di studio sarà il linguaggio degli insiemi e delle funzioni (dominio, composizione, inversa, ecc.), anche per costruire semplici rappresentazioni di fenomeni e come primo passo all'introduzione del concetto di modello matematico. In particolare, lo studente apprenderà a descrivere un problema con un'equazione, una disequazione o un sistema di equazioni o disequazioni; a ottenere informazioni e ricavare le soluzioni di un modello matematico di fenomeni, anche in contesti di ricerca operativa o di teoria delle decisioni. Lo studente studierà le funzioni del tipo  $f(x) = ax + b$ ,  $f(x) = |x|$ ,  $f(x) = a/x$ ,  $f(x) = x^2$  sia in termini strettamente matematici sia in funzione della descrizione e soluzione di problemi applicativi. Saprà studiare le soluzioni delle equazioni di primo grado in una incognita, delle disequazioni associate e dei sistemi di equazioni lineari in due incognite, e conoscerà le tecniche necessarie alla loro risoluzione grafica e algebrica. Apprenderà gli elementi della teoria della proporzionalità diretta e inversa. Lo studente sarà in grado di passare agevolmente da un registro di rappresentazione a un altro (numerico, grafico, funzionale), anche utilizzando strumenti informatici per la rappresentazione dei dati

### **Dati e previsioni**

Lo studente sarà in grado di rappresentare e analizzare in diversi modi (anche utilizzando strumenti informatici) un insieme di dati, scegliendo le rappresentazioni più idonee. Saprà distinguere tra caratteri qualitativi, quantitativi discreti e quantitativi continui, operare con distribuzioni di frequenze e rappresentarle. Saranno studiate le definizioni e le proprietà dei valori medi e delle misure di variabilità, nonché l'uso di strumenti di calcolo (calcolatrice, foglio di calcolo) per analizzare raccolte di dati e serie statistiche. Lo studio sarà svolto il più possibile in collegamento con le altre discipline anche in ambiti entro cui i dati siano raccolti direttamente dagli studenti. Lo studente apprenderà la nozione di probabilità, con esempi tratti da contesti classici e con l'introduzione di nozioni di statistica. Sarà approfondito in modo rigoroso il concetto di modello matematico, distinguendone la specificità concettuale e metodica rispetto all'approccio della fisica classica.

### **Elementi di informatica**

Lo studente diverrà familiare con gli strumenti informatici, al fine precipuo di rappresentare e manipolare oggetti matematici e studierà le modalità di rappresentazione dei dati elementari testuali e multimediali. Un tema fondamentale di studio sarà il concetto di algoritmo e l'elaborazione di strategie di risoluzioni algoritmiche nel caso di problemi semplici e di facile modellizzazione; e, inoltre, il concetto di funzione calcolabile e di calcolabilità e alcuni semplici esempi relativi.

## **SECONDO BIENNIO**

### **Aritmetica e algebra**

Lo studente apprenderà a fattorizzare semplici polinomi, saprà eseguire semplici casi di divisione con resto fra due polinomi, e ne approfondirà l'analogia con la divisione fra numeri interi. Apprenderà gli elementi dell'algebra dei vettori (somma, moltiplicazione per scalare e prodotto scalare), e ne comprenderà il ruolo fondamentale nella fisica. Lo studio della circonferenza e del cerchio, del numero  $\pi$ , e di contesti in cui compaiono crescite esponenziali con il numero  $e$ , permetteranno di approfondire la conoscenza dei

numeri reali, con riguardo alla tematica dei numeri trascendenti. Attraverso una prima conoscenza del problema della formalizzazione dei numeri reali lo studente si introdurrà alla problematica dell'infinito matematico e delle sue connessioni con il pensiero filosofico. Inoltre acquisirà i primi elementi del calcolo approssimato, sia dal punto di vista teorico sia mediante l'uso di strumenti di calcolo.

### **Geometria**

Le sezioni coniche saranno studiate sia da un punto di vista geometrico sintetico che analitico. Inoltre, lo studente approfondirà la comprensione della specificità dei due approcci (sintetico e analitico) allo studio della geometria. Studierà le proprietà della circonferenza e del cerchio e il problema della determinazione dell'area del cerchio. Apprenderà le definizioni e le proprietà e relazioni elementari delle funzioni circolari, i teoremi che permettono la risoluzione dei triangoli e il loro uso nell'ambito di altre discipline, in particolare nella fisica. Studierà alcuni esempi significativi di luogo geometrico. Affronterà l'estensione allo spazio di alcuni temi e di alcune tecniche della geometria piana, anche al fine di sviluppare l'intuizione geometrica. In particolare, studierà le posizioni reciproche di rette e piani nello spazio, il parallelismo e la perpendicolarità.

### **Relazioni e funzioni**

Lo studente apprenderà lo studio delle funzioni quadratiche; a risolvere equazioni e disequazioni di secondo grado e rappresentare e risolvere problemi utilizzando equazioni di secondo grado. Studierà le funzioni elementari dell'analisi e dei loro grafici, in particolare le funzioni polinomiali, razionali, circolari, esponenziale e logaritmo. Apprenderà a costruire semplici modelli di crescita o decrescita esponenziale, nonché di andamenti periodici, anche in rapporto con lo studio delle altre discipline; tutto ciò sia in un contesto discreto sia continuo. Non sarà richiesta l'acquisizione di particolare abilità nella risoluzione di equazioni e disequazioni in cui compaiono queste funzioni, abilità che sarà limitata a casi semplici e significativi.

### **Dati e previsioni**

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

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

## **QUINTO ANNO**

### **Geometria**

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

### **Relazioni e funzioni**

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

### **Dati e previsioni**

Lo studente apprenderà le caratteristiche di alcune distribuzioni di probabilità (in particolare, la distribuzione binomiale e qualche esempio di distribuzione continua). In relazione con le nuove conoscenze acquisite, anche nell'ambito delle relazioni della matematica con altre discipline, lo studente avrà ulteriormente approfondito il concetto di modello matematico e sviluppato la capacità di costruirne e analizzarne esempi.

## **ASSE CULTURALE E RELATIVE COMPETENZE**

L'asse matematico ha l'obiettivo di far acquisire allo studente saperi e competenze che lo pongano nelle condizioni di possedere una corretta capacità di giudizio e di sapersi orientare consapevolmente nei diversi contesti del mondo contemporaneo.

La competenza matematica, che non si esaurisce nel sapere disciplinare e neppure riguarda soltanto gli ambiti operativi di riferimento, consiste nell'abilità di individuare e applicare le procedure che consentono di esprimere e affrontare situazioni problematiche attraverso linguaggi formalizzati. La competenza matematica comporta la capacità e la disponibilità a usare modelli matematici di pensiero (dialettico e algoritmico) e di rappresentazione grafica e simbolica (formule, modelli, costrutti, grafici, carte), la capacità di comprendere ed esprimere adeguatamente informazioni qualitative e quantitative, di esplorare situazioni problematiche, di porsi e risolvere problemi, di progettare e costruire modelli di situazioni reali. Finalità dell'asse matematico è l'acquisizione al termine dell'obbligo d'istruzione delle abilità necessarie per applicare i principi e i processi matematici di base nel contesto quotidiano della sfera domestica e sul lavoro, nonché per seguire e vagliare la coerenza logica delle argomentazioni proprie e altrui in molteplici contesti di indagine conoscitiva e di decisione.

Le competenze dell'asse matematico sono:

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

Saper riflettere criticamente su alcuni temi della matematica (2° BIENNIO E 5° ANNO)

## **COMPETENZE DI CITTADINANZA**

1. Cogliere la complessità dei problemi esistenziali, morali, politici, sociali, economici e scientifici e formulare risposte personali argomentate
2. Rispettare l'ambiente, curarlo, conservarlo, migliorarlo, assumendo il principio di responsabilità. Adottare i comportamenti più adeguati per la tutela della sicurezza propria, degli altri e dell'ambiente in cui si vive, in condizioni ordinarie o straordinarie di pericolo, curando l'acquisizione di elementi formativi di base in materia di primo intervento e protezione civile.
3. Perseguire con ogni mezzo e in ogni contesto il principio di legalità e di solidarietà dell'azione individuale e sociale, promuovendo principi, valori e comportamenti di contrasto alla criminalità organizzata e alle mafie.
4. Esercitare i principi della cittadinanza digitale, con competenza e coerenza rispetto al sistema integrato di valori che regolano la vita democratica.
5. Compiere le scelte di partecipazione alla vita pubblica e di cittadinanza coerentemente agli obiettivi di sostenibilità sanciti a livello comunitario attraverso l'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile.
6. Operare a favore dello sviluppo eco-sostenibile e della tutela delle identità e delle eccellenze produttive del Paese. Rispettare e valorizzare il patrimonio culturale e dei beni pubblici comuni.

## **NUCLEI FONDANTI DELLA DISCIPLINA<sup>3</sup>**

Il Dipartimento fa propri i nuclei fondanti e i contenuti imprescindibili della disciplina esplicitati nelle Indicazioni nazionali (Allegato D).

<sup>3</sup> Saperi essenziali che hanno valore strutturale nella disciplina



<b>1^ PERIODO PENTAMESTRE</b>	Polinomi per risolvere problemi e per dimostrare	Semplificare espressioni con i polinomi, anche con prodotti notevoli	
-----------------------------------	--	--	--

<b>MODULO 2 - GEOMETRIA</b>			
UNITÀ TEMPI	CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE
PIANO EUCLIDEO, CONGRUENZA E MISURA          <b>TRIMESTRE</b>	<p>Concetti primitivi e primi assiomi Definizione dei primi enti geometrici del piano</p> <p>Figure concave e figure convesse Congruenza di segmenti e angoli, assioma del trasporto. Misure di segmenti e misure di angoli</p>	<p>Riconoscere enti primitivi e enunciare i primi assiomi Riconoscere figure concave e convesse Applicare l'assioma del trasporto per segmenti e angoli</p> <p>Operare con le misure di segmenti e di angoli</p> <p>Saper costruire semplici figure geometriche</p>	<p>Confrontare e analizzare figure geometriche Prendere confidenza con alcune forme tipiche del pensiero matematico quali verificare, definire, generalizzare</p>
CONGRUENZA NEI TRIANGOLI, PARALLELISMO E PERPENDICOLARITÀ       <b>1^ PERIODO PENTAMESTRE</b>	<p>Il piano euclideo: i triangoli e le loro proprietà, il parallelismo e la perpendicolarità tra rette, i parallelogrammi</p>	<p>Eseguire costruzioni geometriche elementari.</p> <p>Individuare le proprietà essenziali delle figure.</p>	<p>Confrontare e analizzare figure geometriche, individuandone invarianti e relazioni</p>

<b>MODULO 3 - RELAZIONI E FUNZIONI</b>			
UNITÀ TEMPI	CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE
INSIEMI, RELAZIONI E FUNZIONI          <b>1^ PERIODO PENTAMESTRE</b>	<p>Il linguaggio degli insiemi, delle relazioni e delle funzioni.</p> <p>Alcune particolari funzioni di riferimento: le funzioni lineari e di proporzionalità diretta, inversa, quadratica.</p>	<p>Eseguire operazioni tra insiemi.</p> <p>Riconoscere se una relazione è una funzione.</p> <p>Rappresentare nel piano cartesiano il grafico di una funzione lineare e di una funzione di proporzionalità diretta, inversa o quadratica.</p> <p>Tradurre dal linguaggio naturale al linguaggio algebrico e viceversa.</p>	<p>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.</p> <p>Interpretare grafici che rappresentano la variazione di problemi tratti dalla realtà.</p>

EQUAZIONI E DISEQUAZIONI DI PRIMO GRADO	Equazioni e disequazioni di primo grado.  Principi di equivalenza per equazioni e disequazioni.	Risolvere equazioni di primo grado e disequazioni di primo grado in una incognita.  Tradurre dal linguaggio naturale al linguaggio algebrico e viceversa.	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.  Individuare strategie appropriate per la soluzione di problemi.
<b>2^ PERIODO PENTAMESTRE</b>			

<b>MODULO 4 - DATI E PREVISIONI</b>			
UNITÀ TEMPI	CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE
STATISTICA  <b>2^ PERIODO PENTAMESTRE</b>	Dati statistici. Rappresentazione grafica di dati.  Medie e indici di dispersione	Raccogliere, organizzare e rappresentare un insieme di dati.  Leggere e interpretare tabelle e grafici  Calcolare i valori medi e alcune misure di variabilità di una distribuzione	Analizzare dati e interpretarli, sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi, anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo.

## ARTICOLAZIONE DEI CONTENUTI PER LA CLASSE SECONDA

<b>MODULO 1 - ARITMETICA E ALGEBRA</b>			
UNITÀ TEMPI	CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE
NUMERI REALI E RADICALI  <b>1^ PERIODO PENTAMESTRE</b>	L'insieme R e le sue caratteristiche  Il concetto di radice n-esima di un numero reale  Le potenze con esponente razionale	Semplificare espressioni contenenti radici  Operare con le potenze a esponente razionale	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica

<b>MODULO 2 - GEOMETRIA</b>			
UNITÀ TEMPI	CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE
RETTE NEL PIANO CARTESIANO	Il piano cartesiano e l'equazione della retta	Calcolare nel piano cartesiano il punto medio e la lunghezza di	Confrontare e analizzare figure geometriche, individuandone

<b>TRIMESTRE</b>		un segmento Scrivere l'equazione di una retta nel piano cartesiano, riconoscendo rette parallele e perpendicolari	invarianti e relazioni. Dimostrare proprietà di figure geometriche
<b>EQUIVALENZA E TEOREMI DI EUCLIDE E DI PITAGORA</b> <b>1^ PERIODO PENTAMESTRE</b>	Area dei poligoni. Teoremi di Euclide, di Pitagora e di Talete.	Calcolare l'area delle principali figure geometriche del piano  Utilizzare i teoremi di Pitagora e di Euclide per calcolare lunghezze	Dimostrare proprietà di figure geometriche  Individuare strategie appropriate per la soluzione di problemi.
<b>LE TRASFORMAZIONI GEOMETRICHE</b> <b>2^ PERIODO PENTAMESTRE</b>	Concetto di trasformazione geometrica  Isometria  Proprietà conservate dalle isometrie	Determinare la figura corrispondente di una data tramite un'isometria	Confrontare e analizzare figure geometriche, individuandone invarianti e relazioni.  Dimostrare proprietà di figure geometriche

<b>MODULO 3 - RELAZIONI E FUNZIONI</b>			
<b>UNITÀ TEMPI</b>	<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITÀ</b>	<b>COMPETENZE</b>
<b>SISTEMI DI PRIMO GRADO</b>  <b>TRIMESTRE</b>	Sistemi lineari  Metodi risolutivi dei sistemi lineari Rappresentazione grafica di un sistema lineare in due variabili	Interpretare graficamente e risolvere sistemi lineari  Utilizzare diverse forme di rappresentazione (verbale, simbolica, grafica) e saper passare dall'una all'altra.	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica
<b>DISEQUAZIONI DI PRIMO GRADO</b>  <b>TRIMESTRE</b>	Disequazioni e sistemi di disequazioni di primo grado	Risolvere disequazioni e sistemi di disequazioni di primo grado e saperli rappresentare graficamente  Utilizzare diverse forme di rappresentazione (verbale, simbolica, grafica) e saper passare dall'una all'altra.	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.

<b>MODULO 4 - DATI E PREVISIONI</b>			
<b>UNITÀ TEMPI</b>	<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITÀ</b>	<b>COMPETENZE</b>



PROBABILITÀ <b>2^ PERIODO PENTAMESTRE</b>	Significato della probabilità e sue valutazioni	Calcolare la probabilità di eventi in spazi equiprobabili finiti	Individuare strategie appropriate per la soluzione di problemi.
--	---	--	---

## ARTICOLAZIONE DEI CONTENUTI PER LA CLASSE TERZA

<b>MODULO 1 - ARITMETICA E ALGEBRA</b>			
UNITÀ TEMPI	CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE
SCOMPOSIZIONE DI POLINOMI E FRAZIONI ALGEBRICHE <b>TRIMESTRE</b>	Divisione tra polinomi. Scomposizione di polinomi in fattori. Frazioni algebriche.	Scomporre un polinomio utilizzando i vari metodi. Eeguire operazioni con le frazioni algebriche.	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.
EQUAZIONI E DISEQUAZIONI <b>1^ PERIODO PENTAMESTRE</b>	Equazioni e disequazioni di primo grado frazionarie. Equazioni di secondo grado. Disequazioni di secondo grado e di grado superiore	Risolvere equazioni e disequazioni di primo grado fratte. Risolvere equazioni e disequazioni di secondo grado e di grado superiore al secondo intero e fratte.	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica. Individuare strategie appropriate per la soluzione di problemi

<b>MODULO 2 - GEOMETRIA</b>			
UNITÀ TEMPI	CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE
LE CONICHE <b>1^~ 2^ PERIODO PENTAMESTRE</b>	Equazione della parabola Equazione della circonferenza Equazione dell'ellisse e dell'iperbole	Rappresentare nel piano cartesiano una parabola, di una circonferenza, di un'ellisse o di un'iperbole di data equazione e conoscere il significato dei parametri della sua equazione Risolvere analiticamente e graficamente semplici problemi su coniche e rette	Confrontare e analizzare figure geometriche, individuandone invarianti e relazioni. Applicare le conoscenze delle proprietà delle coniche allo studio degli argomenti di fisica e di altre discipline

<b>MODULO 3 - RELAZIONI E FUNZIONI</b>			
UNITÀ TEMPI	CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE
LA FUNZIONE QUADRATICA  <b>1^ PERIODO PENTAMESTRE</b>	La funzione di secondo grado	Rappresentare nel piano cartesiano la funzione di secondo grado	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica
SUCCESSIONI E PROGRESSIONI  <b>2^ PERIODO PENTAMESTRE</b>	Definizione successione e progressione  Proprietà delle progressioni aritmetiche e geometriche	Definire una successione  Calcolare la somma degli elementi di una progressione aritmetica o geometrica	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.  Individuare strategie appropriate per la soluzione di problemi

<b>MODULO 4 - DATI E PREVISIONI</b>			
UNITÀ TEMPI	CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE
STATISTICA  <b>2^ PERIODO PENTAMESTRE</b>	Indici, correlazione e regressione	Calcolare valori medi e misure di variabilità di una distribuzione  Riconoscere se due caratteri sono dipendenti o indipendenti	Analizzare dati e interpretarli, sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi, anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo.

### **ARTICOLAZIONE DEI CONTENUTI PER LA CLASSE QUARTA**

<b>MODULO 1 - ARITMETICA E ALGEBRA</b>			
UNITÀ TEMPI	CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE
L'INSIEME R  <b>TRIMESTRE</b>	Costruzione dell'insieme dei numeri reali  Gli insiemi infiniti	Comprendere la natura dei numeri reali  Comprendere il concetto di cardinalità di un insieme infinito	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.

<b>MODULO 2 - RELAZIONI E FUNZIONI</b>			
UNITÀ TEMPI	CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE
ESPOENZIALI  <b>TRIMESTRE</b>	Funzione esponenziale Equazioni esponenziali Disequazioni esponenziali	Tracciare il grafico di funzioni esponenziali, Risolvere semplici equazioni e disequazioni esponenziali	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica  Saper costruire modelli di crescita o decrescita di tipo esponenziale
LOGARITMI  <b>TRIMESTRE</b>	Definizione di logaritmo Proprietà dei logaritmi Funzione logaritmica Equazioni logaritmiche Disequazioni logaritmiche Logaritmi ed equazioni e disequazioni esponenziali	Tracciare il grafico di funzioni logaritmiche Risolvere semplici equazioni e disequazioni logaritmiche	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica  Saper costruire modelli di crescita o decrescita di tipo esponenziale e logaritmico
FUNZIONI GONIOMETRICHE  <b>1^ PERIODO PENTAMESTRE</b>	Misura di angoli Funzioni goniometriche Funzioni goniometriche di angoli particolari Angoli associati Funzioni goniometriche inverse Equazioni goniometriche elementari Disequazioni goniometriche	Saper semplificare espressioni contenenti funzioni goniometriche  Tracciare il grafico di funzioni goniometriche  Risolvere semplici equazioni e disequazioni goniometriche	Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.  Saper costruire e analizzare modelli di andamenti periodici nella descrizione di fenomeni fisici o di altra natura

<b>MODULO 3 - GEOMETRIA</b>			
UNITÀ TEMPI	CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE
TRIGONOMETRIA  <b>1^ PERIODO PENTAMESTRE</b>	Triangoli rettangoli Applicazione dei teoremi sui triangoli rettangoli Triangoli qualunque Applicazione della trigonometria	Applicare la trigonometria alla risoluzione dei triangoli e nella rappresentazione e risoluzione di problemi di varia natura	Confrontare e analizzare figure geometriche, individuandone invarianti e relazioni.
GEOMETRIA SOLIDA	Misura della superficie e del volume di un solido	Risolvere semplici problemi riguardanti il calcolo di aree e volumi dei principali solidi	Confrontare e analizzare figure geometriche, individuandone invarianti e relazioni.

<b>2^ PERIODO PENTAMESTRE</b>			
-----------------------------------	--	--	--

<b>MODULO 4 - DATI E PREVISIONI</b>			
<b>UNITÀ TEMPI</b>	<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITÀ</b>	<b>COMPETENZE</b>
<b>CALCOLO COMBINATORIO E PROBABILITÀ</b>  <b>2^ PERIODO PENTAMESTRE</b>	Calcolo combinatorio  Definizione di probabilità  I teoremi sulla probabilità dell'evento contrario, dell'unione e dell'intersezione di eventi	Saper calcolare permutazioni, disposizioni e combinazioni, semplici o con ripetizione  Calcolare la probabilità di un evento secondo la definizione classica  Calcolare la probabilità dell'evento contrario e dell'evento unione e intersezione di due eventi dati	Individuare il modello adeguato a risolvere un problema di conteggio  Utilizzare modelli probabilistici per risolvere problemi ed effettuare scelte consapevoli

## **ARTICOLAZIONE DEI CONTENUTI PER LA CLASSE QUINTA**

<b>MODULO 1 - RELAZIONI E FUNZIONI</b>			
<b>UNITÀ TEMPI</b>	<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITÀ</b>	<b>COMPETENZE</b>
<b>INTRODUZIONE ALLE FUNZIONI</b>  <b>TRIMESTRE</b>	Definizione di funzione, dominio e codominio  Funzioni composte e funzione inversa.  Definizione di intorno di un punto e di infinito  Definizione di minimo, massimo, estremo inferiore e superiore di un insieme numerico e di una funzione	Individuare il dominio di una funzione  Determinare gli zeri e il segno di una funzione	Utilizzare le tecniche dell'analisi, rappresentandole anche sotto forma grafica  Individuare strategie appropriate per risolvere problemi
<b>CALCOLO DEI LIMITI E CONTINUITÀ DELLE FUNZIONI</b>  <b>TRIMESTRE</b>	Definizione di limite. Teoremi sui limiti. Continuità delle funzioni.  Calcolo dei limiti. Limiti notevoli.  Singolarità di una funzione  Teoremi sulle funzioni continue	Verificare i limiti, in casi semplici, applicando la definizione  Calcolare i limiti delle funzioni anche in forme di indeterminazione  Individuare e classificare i punti singolari di una funzione  Condurre una ricerca preliminare sulle caratteristiche di una	Utilizzare le tecniche dell'analisi, rappresentandole anche sotto forma grafica  Individuare strategie appropriate per risolvere problemi

		funzione e saperne tracciare un probabile grafico approssimato	
DERIVATE  <b>1^ PERIODO PENTAMESTRE</b>	Derivata di una funzione: definizione e interpretazione geometrica  Derivate fondamentali  Teoremi sul calcolo delle derivate	Calcolare la derivata di una funzione applicando la definizione  Calcolare la derivata di una funzione applicando le regole di derivazione  Determinare l'equazione della tangente a una curva in un suo punto  Applicare e utilizzare il concetto di derivata in semplici problemi di fisica	Utilizzare le tecniche dell'analisi, rappresentandole anche sotto forma grafica  Individuare strategie appropriate per risolvere problemi
TEOREMI SULLE FUNZIONI DERIVABILI  <b>1^ PERIODO PENTAMESTRE</b>	Teoremi sulle funzioni derivabili  I teoremi di Fermat, Rolle e Lagrange  Funzioni crescenti e decrescenti  Funzioni concave e convesse, punti di flesso	Individuare gli intervalli di monotonia di una funzione  Determinare minimi e massimi di una funzione.  Determinare concavità, convessità e punti di flesso di una funzione	Utilizzare gli strumenti del calcolo differenziale nella descrizione e modellizzazione di fenomeni di varia natura
LO STUDIO DI FUNZIONE  <b>2^ PERIODO PENTAMESTRE</b>	Asintoti di una funzione  Lo studio di funzione  Schema per lo studio del grafico di una funzione	Applicare le conoscenze acquisite per tracciare il grafico di semplici funzioni algebriche razionali	Utilizzare gli strumenti del calcolo differenziale nella descrizione e modellizzazione di fenomeni di varia natura
L'INTEGRALE INDEFINITO  <b>2^ PERIODO PENTAMESTRE</b>	L'integrale indefinito  Primitive e integrale indefinito  Integrali immediati e integrazione per scomposizione	Calcolare l'integrale indefinito di una funzione elementare  Applicare le tecniche di integrazione immediata	Utilizzare le tecniche dell'analisi, rappresentandole anche sotto forma grafica  Individuare strategie appropriate per risolvere problemi
L'INTEGRALE DEFINITO  <b>2^ PERIODO PENTAMESTRE</b>	L'integrale definito  Le proprietà dell'integrale definito e il suo calcolo	Calcolare l'integrale definito di una funzione	Utilizzare le tecniche dell'analisi, rappresentandole anche sotto forma grafica

### **OBIETTIVI MINIMI PER CLASSE**

Si precisa che per gli obiettivi minimi disciplinari, conformemente alle Indicazioni nazionali, per ciascun modulo riportato nella progettazione di ciascuna classe si richiede:

Conoscenza di principi, teorie, concetti, termini, regole, procedure, metodi e tecniche con basilare livello di approfondimento/difficoltà

Abilità e competenze in contesti applicativi e deduttivi basilari.

## **METODOLOGIE E STRUMENTI**

Dal punto di vista metodologico sarà favorito l'insegnamento per problemi: dall'esame di una data situazione problematica l'alunno sarà portato prima a formulare un' ipotesi di soluzione, poi a ricercare il procedimento risolutivo mediante il ricorso alle conoscenze già acquisite, ed infine ad inserire il risultato ottenuto in un organico quadro teorico complessivo, un processo in cui l'appello all'intuizione sarà via via ridotto per dare più spazio all'astrazione ed alla sistemazione razionale.

L'insegnamento per problemi non esclude però che il docente faccia ricorso ad esercizi di tipo applicativo, sia per consolidare le nozioni apprese dagli alunni sia per fare acquisire loro una sicura padronanza del calcolo.

Inoltre sarà favorita la didattica laboratoriale quale strumento per "imparare facendo", acquisendo un metodo di lavoro personale.

Se la didattica dovesse svolgersi a distanza per una situazione emergenziale, le lezioni, a seconda dell'argomento e della finalità (recupero, potenziamento, introduzione di nuovi argomenti, ecc) potranno essere strutturate in una delle seguenti modalità:

- Lezione frontale o partecipata della durata di circa 50 minuti in videoconferenza
- Lezione in videoconferenza della durata di 10 -15 minuti, seguita da attività assegnata da svolgere autonomamente e da consegnare al termine della lezione su classroom
- Piano delle attività predisposto e assegnato su classroom da svolgere durante l'ora di lezione da consegnare al termine della stessa
- Piano delle attività predisposto e assegnato su classroom da svolgere durante l'ora di lezione da consegnare al termine della stessa, con conseguente discussione e lezione in videoconferenza della durata di 10-15 min
- Per le lezioni di due ore possono essere predisposte le stesse tipologie di lezione modificando la tipologia di attività autonoma e l'impegno orario richiesto dalla stessa

Gli strumenti, i materiali didattici e le risorse tecnologiche utilizzate saranno:

Manuali scolastici, libri della biblioteca scolastica, LIM, digital board, software didattici, classe digitale, laboratorio multimediale. piattaforme di formazione, piattaforma GSuite, risorse on line disponibili su portali specifici e generici, videolezioni anche in lingua straniera e genericamente tutto ciò che è accessibile attraverso la rete Internet.

## **MODALITA' DI VERIFICA**

L'anno scolastico è articolato in due periodi didattici: un trimestre che copre i mesi settembre - dicembre e un pentamestre che comprende il periodo seconda metà di dicembre-giugno.

Nel trimestre sono fissate:

n. 2 prove scritte e n° 1 prova orale per le discipline con scritto e orale ;

nel pentamestre:

n. 3 prove scritte e n. 2 prove orali per le discipline con non più di n° 3 ore settimanali, per le quali è previsto "scritto" e "orale".

## **MODALITA' DI VALUTAZIONE**

Durante l'anno scolastico per la valutazione complessiva si potranno utilizzare le seguenti tipologie di prove:

- Compiti in classe scritti con quesiti, problemi e dimostrazioni.
- Test in classe di differente tipologia (a risposta chiusa, aperta, cloze, completamento, grafici ecc.) scritti e/o on line su una delle piattaforme utilizzate dai docenti dell'Istituto.
- Verifica orale con supporto del foglio e/o della lavagna su cui scrivere e/o di software, anche l'abilità dell'utilizzo della lingua italiana (o straniera in caso di CLIL) sarà oggetto di valutazione.
- Relazione di laboratorio, eventualmente svolte anche in forma collaborativa

- Prodotti multimediali, eventualmente svolti anche in forma collaborativa
- Compiti di realtà

Nella valutazione il docente terrà altresì conto di:

- Partecipazione all'attività didattica durante le lezioni, le esercitazioni e l'attività di laboratorio
- Puntualità, rigorosità ed esattezza delle esercitazioni assegnate per casa.
- Puntualità e rigorosità nello studio degli argomenti teorici e delle dimostrazioni proposte dal docente per i teoremi più significativi della disciplina.
- Partecipazione a progetti extracurricolari attinenti alle discipline.
- Costanza nel rendimento nella valutazione delle prove formative nel corso dell'anno.
- Capacità di costituire un valido supporto alla funzione svolta del docente in relazione ai momenti in cui lo stesso attui metodologie di peer-education, brainstorming, flipped classroom.
- La maturazione delle capacità personali di visione critica degli argomenti trattati e di sviluppo delle competenze trasversali

#### **MODALITA' DI RECUPERO E POTENZIAMENTO**

Le attività di recupero per gli alunni che presentano difficoltà nell'adozione di un metodo di studio efficace e nell'acquisizione di competenze e conoscenze saranno svolte in orario curricolare mediante interventi in itinere e fornendo indicazioni per lo studio autonomo. Gli studenti potranno usufruire dello sportello didattico erogato dal Liceo per attività sia di recupero, sia di potenziamento.

Gli alunni maggiormente interessati saranno coinvolti oltre che nelle gare di eccellenza, anche in eventuali altre attività che verranno proposte al dipartimento durante l'anno scolastico da Università, associazioni, enti esterni.

#### **SPUNTI INTERDISCIPLINARI PER LA PROGETTAZIONE DI CLASSE**

Collegamenti in ambito socio-economico: interesse, sconto, tasso di cambio, tasso di crescita

Lettura e interpretazione di grafici in ambito storico, economico sociale, ambientale in contesti di realtà

Il concetto di "misura"

Problemi di scelta in contesti reali

La sezione aurea

Il concetto di "infinito"

Il moto dei pianeti

Lo spazio

#### **GRIGLIE DI VALUTAZIONE ( in allegato)**