



**LICEO SCIENTIFICO STATALE "Alessandro Volta"**

Via Juvarra n. 14 - 10122 TORINO Tel. 011.54.41.26 - E-mail: tops020006@pec.istruzione.it - tops020006@istruzione.it

Sito web: liceovolta.eu - Cod. Fisc. 80091160012 - Cod. Mecc. TOPS020006



**Anno scolastico 2025/2026**

**PIANO DI LAVORO**

**DOCENTE: GOLA MARIA**

**Classe: 4D**

**Disciplina: MATEMATICA**

## 1. OBIETTIVI DIDATTICI

### 1 a. OBIETTIVI COGNITIVI DELLA DISCIPLINA

Al termine del secondo biennio l'allievo dovrà essere in grado di:

- conoscere e padroneggiare diverse forme di rappresentazione degli oggetti matematici e saper passare da una all'altra (registro simbolico-algebrico, registro grafico);
- confrontare, analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni;
- capire il significato e la differenza fra forme tipiche del pensiero matematico (congetturare, verificare, dimostrare, definire, generalizzare);
- saper passare dal linguaggio naturale al linguaggio formalizzato (e viceversa);
- applicare le conoscenze per la soluzione di problemi, anche utilizzando strumenti informatici di rappresentazione geometrica e di calcolo;
- saper individuare, a partire da un modello geometrico, il corrispondente modello algebrico o viceversa;
- saper confrontare strategie risolutive diverse, individuando caratteristiche e potenzialità di ciascuna;
- saper costruire e analizzare semplici modelli matematici di classi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo;
- sviluppare una visione delle figure nello spazio sapendone intuire e giustificare le proprietà;
- acquisire una visione storico-critica delle tematiche e saperne valutare il rapporto con il contesto filosofico, scientifico e tecnologico.

Al termine del secondo biennio l'allievo dovrà avere sviluppato le seguenti abilità:

- utilizzare consapevolmente il modello geometrico e il modello algebrico, individuando analogie e differenze tra formalismi diversi;
- scegliere tra i due modelli il più adeguato a rappresentare, descrivere ed analizzare le relazioni tra i fenomeni reali indagati;
- riconoscere proprietà delle figure geometriche sotto forma di invarianti;
- riconoscere la profonda differenza tra calcolare e dimostrare;
- operare nel piano cartesiano costruendo grafici di funzioni ottenute da funzioni elementari mediante trasformazioni geometriche o composizioni;
- riconoscere regolarità e legami empirici in grandi quantità di dati e ricercare relazioni per la costruzione di modelli dei fenomeni esaminati;
- utilizzare software applicativi per rappresentare funzioni e per studiare le trasformazioni geometriche
- utilizzare in modo appropriato il calcolo combinatorio e il calcolo delle probabilità in vari contesti;
- utilizzare correttamente, sia in termini lessicali che operativi, i principi logici di base per la costruzione di algoritmi

| Unità didattica                  | Obiettivi                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | Conoscenze                                                                                                           | Abilità/competenze                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Le funzioni goniometriche</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Conoscere le funzioni goniometriche e le loro principali proprietà</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Conoscere e rappresentare graficamente le funzioni seno, coseno, tangente, e le funzioni goniometriche inverse</li><li>• Calcolare le funzioni goniometriche di angoli particolari</li></ul> |

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinare le caratteristiche delle funzioni sinusoidali: ampiezza, periodo, pulsazione, sfasamento</li> <li>• Risoluzione di equazioni e disequazioni goniometriche elementari</li> </ul> <p><b><u>Obiettivi minimi</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gli indicatori sopra elencati vanno intesi come obiettivi minimi da applicarsi ai casi più semplici</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Le formule goniometriche</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operare con le formule goniometriche</li> </ul>                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcolare le funzioni goniometriche di angoli associati</li> <li>• Applicare le formule di addizione, sottrazione, duplicazione, bisezione.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Le equazioni e le disequazioni goniometriche</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risolvere equazioni e disequazioni goniometriche</li> </ul>                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risolvere equazioni goniometriche elementari</li> <li>• Risolvere equazioni lineari in seno e coseno</li> <li>• Risolvere equazioni omogenee di secondo grado in seno e coseno</li> <li>• Risolvere semplici disequazioni goniometriche</li> <li>• Le rotazioni</li> </ul> <p><b><u>Obiettivi minimi</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risolvere semplici equazioni e disequazioni</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>La trigonometria</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere le relazioni fra lati e angoli di un triangolo rettangolo</li> <li>• Applicare i teoremi sui triangoli rettangoli</li> <li>• Risolvere un triangolo qualunque</li> <li>• Applicare la trigonometria</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare il primo e il secondo teorema sui triangoli rettangoli</li> <li>• Risolvere un triangolo rettangolo</li> <li>• Calcolare l'area di un triangolo e il raggio della circonferenza circoscritta</li> <li>• Applicare il teorema della corda</li> <li>• Applicare il teorema dei seni</li> <li>• Applicare il teorema del coseno</li> <li>• Risolvere un triangolo qualsiasi</li> <li>• Applicare la trigonometria alla fisica, a contesti della realtà e alla geometria</li> </ul> <p><b><u>Obiettivi minimi</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risolvere triangoli qualsiasi, rettangoli e inscritti in una circonferenza.</li> </ul> |
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Esponenziali e logaritmi</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare le principali proprietà di una funzione</li> <li>• Risolvere equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche</li> </ul>                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare le proprietà delle potenze a esponente reale e le proprietà dei logaritmi</li> <li>• Rappresentare il grafico di funzioni esponenziali e logaritmiche</li> <li>• Trasformare geometricamente il grafico di una funzione</li> <li>• Risolvere equazioni e disequazioni esponenziali</li> <li>• Risolvere equazioni e disequazioni logaritmiche</li> </ul> <p><b><u>Obiettivi minimi</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappresentare il grafico di semplici funzioni esponenziali e logaritmiche</li> <li>• Applicare le trasformazioni geometriche</li> </ul>                                                                       |

|                                               |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                               |                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Studiarne zeri e segno</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>I numeri complessi</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Operare con i numeri complessi nelle varie forme di rappresentazione</li> <li>● Rappresentare nel piano di Gauss i numeri complessi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Operare con i numeri complessi in forma algebrica</li> <li>● Interpretare i numeri complessi come vettori</li> <li>● Operare con i numeri complessi in forma trigonometrica</li> <li>● Calcolare la potenza e la radice n-esima di un numero complesso e rappresentarla nel piano</li> <li>● Teorema fondamentale dell'Algebra (cenni)</li> </ul> <p><b><u>Obiettivi minimi</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Riconoscere le diverse forme di un numero complesso</li> <li>● Calcolare le operazioni sui numeri complessi nei casi più semplici</li> </ul>                          |
| <b>Lo spazio</b>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Conoscere gli elementi fondamentali della geometria solida euclidea</li> <li>● Calcolare aree e volumi di solidi notevoli</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Valutare la posizione reciproca di punti, rette e piani nello spazio</li> <li>● Acquisire la nomenclatura relativa ai solidi nello spazio</li> <li>● Calcolare le aree di solidi notevoli</li> <li>● Valutare l'estensione e l'equivalenza di solidi</li> <li>● Calcolare il volume di solidi notevoli</li> </ul> <p><b><u>Obiettivi minimi</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Acquisire la nomenclatura adeguata e saper valutare la posizione reciproca di punti, rette e piani</li> </ul>                                                                                         |
| <b>Il calcolo combinatorio</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Operare con il calcolo combinatorio</li> </ul>                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Calcolare il numero di disposizioni semplici e con ripetizione</li> <li>● Calcolare il numero di permutazioni semplici e con ripetizione</li> <li>● Operare con la funzione fattoriale</li> <li>● Calcolare il numero di combinazioni semplici e con ripetizione</li> <li>● Operare con i coefficienti binomiali</li> </ul> <p><b><u>Obiettivi minimi</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Calcolare il numero di permutazioni, disposizioni e combinazioni semplici e di disposizioni con ripetizione</li> <li>● Utilizzare i coefficienti binomiali nei casi più semplici</li> </ul> |
| <b>Richiami sul calcolo della probabilità</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Appropriarsi del concetto di probabilità classica, statistica, soggettiva.</li> </ul>                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Calcolare la probabilità (classica) di eventi semplici</li> <li>● Calcolare la probabilità di eventi semplici secondo la concezione statistica, soggettiva</li> <li>● Calcolare la probabilità della somma logica e del prodotto logico di eventi</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|  |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Calcolare la probabilità di eventi semplici</li> <li>● Calcolare la probabilità di eventi complessi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Calcolare la probabilità condizionata</li> <li>● Calcolare la probabilità nei problemi di prove ripetute</li> <li>● Applicare il metodo della disintegrazione e il teorema di Bayes</li> </ul> <p><b><u>Obiettivi minimi</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Calcolare la probabilità a partire dalla definizione classica finì all'applicazione dei diversi teoremi in situazioni problematiche semplici.</li> </ul> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 1 b. OBIETTIVI MINIMI DELLA DISCIPLINA

Gli obiettivi minimi sono costituiti dai livelli di apprendimento di conoscenze e abilità che vengono considerati indispensabili per la sufficienza. Gli obiettivi minimi generali sono i seguenti:

- impostare e risolvere semplici problemi:
  - scegliendo l'incognita più appropriata;
  - chiarendo i limiti di applicabilità dell'incognita stessa;
  - facendo il disegno e il grafico relativo il più accuratamente possibile;
- avere sufficiente padronanza degli strumenti algebrici;
- riuscire a collegare soluzioni di equazioni e disequazioni alla rappresentazione grafica;
- modellizzare semplici problemi essendo consapevoli del significato di modello matematico e avendo sufficiente padronanza degli strumenti usati.

Gli obiettivi minimi specifici di ogni argomento sono stati inseriti nella tabella precedente.

## 2. CONTENUTI

**2 a. TESTI IN ADOZIONE:** M. Bergamini G. Barozzi A. Trifone Matematica. blu 2.0 vol. 3 - 4 Quarta edizione Zanichelli

**2 b. NUMERO DI ORE PREVISTE:** 132

## 2 c. PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>TRIMESTRE</b></p> <p>Ripasso programma di terza: La geometria analitica nel piano. La funzione esponenziale e la funzione logaritmica. Equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche.<br/>Le principali trasformazioni nel piano cartesiano. Le funzioni goniometriche. Relazioni tra le funzioni goniometriche e gli archi associati.<br/>Equazioni goniometriche. Problemi sui triangoli rettangoli con funzioni ed equazioni.<br/>Formule goniometriche - Equazioni, disequazioni e funzioni goniometriche.<br/>Calcolo combinatorio.</p> |
| <p style="text-align: center;"><b>PENTAMESTRE</b></p> <p>Problemi sui triangoli qualunque. Geometria analitica nello spazio. Numeri complessi e coordinate polari. Calcolo combinatorio. Calcolo delle probabilità. Geometria euclidea nello spazio. Introduzione all'analisi matematica. Ripasso e consolidamento del programma svolto.</p>                                                                                                                                                                                                                                          |

### 3. METODOLOGIA DIDATTICA E STRUMENTI DI INSEGNAMENTO

#### 3 a. METODOLOGIA

| <b>METODOLOGIA UTILIZZATA</b>  |   |
|--------------------------------|---|
| Lezione frontale               | x |
| Lezione dialogata              | x |
| Lavoro di gruppo               | x |
| Problem solving                | x |
| Assegnazione esercizi          | x |
| Collegamenti interdisciplinari | x |
| Tutoring (peer education)      | x |
| Uso delle TIC                  | x |
| Uso di laboratori              | x |
| Uso di strumenti multimediali  | x |

#### 3 b. STRUMENTI

| <b>STRUMENTI UTILIZZATI</b>                                                |   |
|----------------------------------------------------------------------------|---|
| Libro di testo                                                             | x |
| Eserciziario per lavori in classe o a casa                                 | x |
| Testi di approfondimento                                                   | x |
| Materiale (anche in formato digitale) fornito dall'insegnante su classroom | x |
| Digital Board                                                              | x |
| Software didattici                                                         | x |
| Sussidi audiovisivi                                                        | x |
| Laboratorio                                                                | x |

### 4. TIPOLOGIA, FREQUENZA DELLE VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE

#### 4 a TIPOLOGIA E FREQUENZA DELLE VERIFICHE

| <b>N. Verifiche<br/>trimestre</b> | <b>N. Verifiche<br/>pentamestre</b> | <b>Tipologia di prove usate (v. legenda)</b> |
|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------|
| 4                                 | 5                                   | 1, 8, 9, 10, 18                              |

|                         |                               |                                         |
|-------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. verifica orale       | 8. prove di competenza        | 14. prova d'ascolto                     |
| 2. testo argomentativo  | 9. esercizi                   | 15. comprensione del testo in lingua    |
| 3. saggio breve         | 10. problemi                  | 16. produzione testo in lingua          |
| 4. articolo di giornale | 11. quesiti a risposta aperta | 17. relazione                           |
| 5. tema storico         | 12. quesiti a scelta multipla | 18. prova strutturata o semistrutturata |
| 6. analisi testi        | 13. trattazione sintetica     | 19. prova pratica                       |
| 7. traduzione           |                               |                                         |

#### 4 b. CRITERI DI VALUTAZIONE

| <b>voto</b>                             | <b>conoscenza</b>                                                                    | <b>abilità/capacità</b>                                                                                                             | <b>competenza</b>                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>2</b>                                | Nessuna                                                                              | Incapacità di cogliere qualsiasi forma di suggerimento                                                                              | Incapacità di comprendere/svolgere qualsiasi tipo di esercizio (consegna del compito in bianco o equivalente) o rifiuto di svolgere la prova o sostenere una interrogazione |
| <b>3</b><br>Assolutamente insufficiente | Nessuna o assente in alcune parti, caratterizzata da gravi e diffuse lacune          | Incapacità di affrontare qualsiasi tipo di esercizio, di impostare qualsiasi problema, incapacità di orientamento anche se guidato  | Nessun esercizio svolto correttamente, gravi fraintendimenti ed errori nelle applicazioni di metodi e procedure                                                             |
| <b>4</b><br>Gravemente insufficiente    | Conoscenza frammentaria, caratterizzata da ampie e diffuse lacune                    | Inadeguate capacità di riflessione e analisi                                                                                        | L'allievo applica metodi e procedure di calcolo con errori, anche se guidato                                                                                                |
| <b>5</b><br>Insufficiente               | Parziale e/o superficiale conoscenza e comprensione dei concetti minimi fondamentali | Incertezze e difficoltà nell'analizzare e gestire in modo autonomo problemi ed esercizi, anche noti                                 | Applicazione non sempre autonoma di metodi e procedure e/o affetta da errori.                                                                                               |
| <b>6</b><br>Sufficiente                 | Conoscenza e comprensione dei concetti "minimi" fondamentali                         | Interpretazione e gestione del lavoro autonoma, anche se non sempre adeguatamente approfondita e/o priva di incertezze              | Applicazione corretta, anche se talvolta insicura di metodi e procedure                                                                                                     |
| <b>7</b><br>Discreto                    | Conoscenza consapevole dei contenuti disciplinari                                    | L'allievo sa interpretare e gestire autonomamente il lavoro; mostra capacità di affrontare problemi anche complessi se guidato      | Applicazione corretta e sicura in situazioni ripetitive                                                                                                                     |
| <b>8</b><br>Buono                       | Conoscenza completa e sicura                                                         | L'allievo coglie implicazioni, analizza e rielabora in modo corretto                                                                | Applicazione autonoma di procedure e metodi; esposizione chiara e linguaggio appropriato                                                                                    |
| <b>9</b><br>Ottimo                      | Conoscenza e comprensione sicure e approfondite                                      | L'allievo sa organizzare il lavoro in modo autonomo e mostra di possedere capacità di analisi e sintesi                             | Applicazione rapida, sicura, senza errori in situazioni nuove; esposizione rigorosa e ragionata.                                                                            |
|                                         |                                                                                      |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                             |
| <b>10</b><br>Eccellente                 | Conoscenza e comprensione sicure, approfondite, organiche                            | Capacità di analisi e sintesi complete e corrette in situazioni non ripetitive; capacità di fornire ipotesi e valutazioni personali | Applicazione rapida, sicura, senza errori in situazioni nuove; esposizione rigorosa e ragionata. Capacità di proporre soluzioni originali                                   |

#### 4.c VALUTAZIONE FINALE (PTOF)

La valutazione finale è la sintesi di quanto emerso **nel corso dell'anno**:

- dalle prove scritte e orali, cioè dal livello di conoscenze e competenze acquisite dallo studente, anche rispetto ai risultati della classe;
- dai progressi rispetto alla situazione di partenza e dalla risposta alle azioni di recupero e di potenziamento;
- dall'impegno dimostrato, anche a fronte di eventuali situazioni di criticità quali, ad esempio, motivi di salute;
- dalle capacità di lavoro, sia autonomo che guidato;
- dalla partecipazione alle iniziative promosse dalla scuola e al dialogo educativo;
- dal comportamento dimostrato nei confronti delle persone e degli ambienti.

**Si ricorda** che il voto finale, al termine dell'anno scolastico, non è la media aritmetica dei voti ottenuti dallo studente in ciascuna materia, ma è l'attribuzione, da parte del Consiglio di classe, del livello raggiunto negli obiettivi disciplinari e educativi da parte di ciascun allievo.

#### 5. ATTIVITA' DI RECUPERO

| MODALITA'UTILIZZATA                                                      |   |
|--------------------------------------------------------------------------|---|
| Recupero in itinere in ore curricolari                                   | x |
| Settimana di interruzione dell'attività didattica dal 26-30 gennaio 2026 | x |
| Peer tutoring                                                            | x |

#### 6. ATTIVITA' INTERDISCIPLINARI E PROGETTI DIDATTICI

Attività curricolari ed extra-curricolari programmati per la classe dai singoli docenti

| Contenuti/titolo            | Discipline concorrenti | Periodo           | Tempi in ore o giorni | Studenti coinvolti   | Docenti referenti o accompagnatori |
|-----------------------------|------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|------------------------------------|
| Campionati della matematica | matematica             | novembre/dicembre | 2 ore                 | Studenti interessati | Gola Maria<br>Taliano Marco        |

Torino, 3 novembre 2025

Il Docente:  
prof.ssa *Maria Gola*