



**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 - C.F. 80091160012 - C. M. TOPS020006



**RELAZIONE FINALE  
E INDICAZIONI PER IL LAVORO ESTIVO**

**a. s. 2025 – 2026**

**CLASSE 4 A**

**Docente: FERRARI TRECATE Irene**

**Disciplina: MATEMATICA**

## **1. SITUAZIONE FINALE DELLA CLASSE:**

Conosco la classe dalla prima: il rapporto che si è instaurato con i ragazzi è molto buono, infatti le lezioni si susseguono in maniera serena e distesa, tutte le attività proposte vengono affrontate anche col sorriso e la collaborazione tra compagni è notevolmente migliorata, per cui anche le attività a gruppi vengono svolte con precisione.

L'approccio allo studio di molti è migliorato, così come l'ottimizzazione del lavoro in classe, per cui si riscontrano rendimenti migliori rispetto all'anno passato e non si registrano insufficienze.

## **2. ORE DI LEZIONE EFFETTUATE:**

**n.° 123 su n° 132 previste**

## **3. VALUTAZIONE SULLO SVOLGIMENTO DELLA PROGRAMMAZIONE:**

È stata svolta: completamente

## **4. PROGRAMMA SVOLTO**

### **Goniometria**

Ripasso sui grafici delle funzioni seno, coseno e tangente e le trasformazioni geometriche ad essi applicate (dilatazioni e traslazioni).

Gli angoli e le unità di misura; le equivalenze tra misure degli angoli; operazioni con gli angoli; angoli orientati; la circonferenza goniometrica.

Le funzioni goniometriche secante, cosecante e cotangente: analisi dei grafici delle funzioni reciproche; le due relazioni fondamentali della goniometria; risoluzione di identità ed espressioni; gli archi associati; le trasformazioni geometriche applicate ai grafici delle funzioni; il valore assoluto; le funzioni goniometriche inverse: proprietà generale e grafici.

Le formule di addizione e sottrazione; le formule di duplicazione; le formule di bisezione; le formule parametriche; le formule di prostaferesi; risoluzione di identità goniometriche ed espressioni mediante l'uso delle diverse formule; il grafico della funzione lineare; la misura dell'angolo compreso tra due rette.

Le equazioni goniometriche: elementari, riconducibili ad elementari, le equazioni del tipo  $\cos f(x) = \cos g(x)$ ,  $\sin f(x) = \sin g(x)$ ,  $\tan f(x) = \tan g(x)$ , ed uso degli archi associati; le equazioni lineari incomplete e complete (metodo algebrico, metodo grafico, metodo dell'angolo aggiunto); le equazioni omogenee di 2° grado e ad esse riconducibili.

Le disequazioni goniometriche: elementari, riconducibili ad elementari; disequazioni frazionarie e con prodotti; disequazioni lineari per via grafica; disequazioni di 2° grado; il dominio delle funzioni goniometriche.

### **Trigonometria**

I teoremi sui triangoli rettangoli; la risoluzione dei triangoli rettangoli; l'area di un triangolo e di un quadrilatero; il teorema della corda; il teorema di Eulero; il teorema di Carnot; la risoluzione dei triangoli qualsiasi; risoluzione di problemi anche tratti dalla realtà e dalla fisica; risoluzione di problemi mediante l'uso di equazioni e disequazioni goniometriche.

### **Il calcolo combinatorio**

Definizione di calcolo combinatorio; il fattoriale: definizione e proprietà; le disposizioni semplici e con ripetizione; le permutazioni semplici, con ripetizione e circolari; i coefficienti binomiali: definizione, proprietà, legame col triangolo di Tartaglia, il binomio di Newton; le combinazioni semplici e con ripetizione; risoluzione di identità ed equazioni con fattoriali e binomiali.

### **Il calcolo delle probabilità**

Introduzione storica al calcolo delle probabilità; le definizioni di probabilità classica e frequentista; gli eventi: definizione generale, eventi certi, impossibili ed aleatori; la probabilità dell'evento contrario; la probabilità totale (i due casi); la probabilità composta (i due casi); la probabilità condizionata; il teorema di Bayes; le applicazioni del calcolo combinatorio alla risoluzione di problemi.

### **I numeri complessi**

La necessità di ampliare l'insieme dei numeri reali; i numeri immaginari; le operazioni e le potenze degli immaginari; la definizione di numero complesso; le operazioni con i numeri complessi; il confronto tra numeri complessi; il modulo di un numero complesso; il reciproco ed il complesso coniugato di un

numero complesso; la forma algebrica dei numeri complessi; le operazioni mediante la forma algebrica; il piano di Gauss e i vettori; le coordinate polari; la forma trigonometrica di un numero complesso; le operazioni con la forma trigonometrica; le potenze di un numero complesso; le radici di un numero complesso; la risoluzione di equazioni a coefficienti complessi; la forma esponenziale di un numero complesso; le formule di Eulero; risoluzione di problemi mediante l'uso di numeri complessi.

### **Geometria euclidea nello spazio**

Definizione di rette e piani nello spazio; i postulati dello spazio; la posizione di due rette nello spazio; la posizione di due piani nello spazio; le posizioni di retta e piano nello spazio; il parallelismo e la perpendicolarità nello spazio; il teorema delle tre perpendicolari (con dimostrazione); la distanza di un punto da un piano; la distanza tra rette e tra piani; la proiezione; il teorema di Talete nello spazio; il diedro e la sua misura; fascio di piani.

I poliedri: definizione di poliedro e delle sue caratteristiche (angoli, diedri, vertici, spigoli, diagonal, facce); il prisma indefinito e definito; le proprietà del prisma; i prismi particolari: parallelepipedo, parallelepipedo rettangolo, cubo; l'angoloide e le sue caratteristiche; la piramide: la piramide retta, la piramide regolare; le proprietà della piramide; il tronco di piramide; i poliedri regolari o platonici: definizione, proprietà, la dimostrazione che sono solamente cinque, legame con la teoria platonica, la formula di Eulero, la proprietà della dualità.

I solidi di rotazione: il cilindro e le sue proprietà; il cono e le sue proprietà; il tronco di cono; la sfera e le sue proprietà; le parti in cui si può dividere una sfera.

La superficie di un poliedro; le misure delle superfici laterale e totale dei poliedri esaminati; le aree delle parti di una sfera.

L'estensione dei solidi; il volume di un solido; l'equivalenza dei solidi; l'equiscomponibilità dei solidi; il principio di Cavalieri; le formule per il calcolo dei volumi dei solidi esaminati; il volume delle parti di una sfera.

Risoluzione di problemi su superfici e volumi dei solidi studiati e di composizione di più solidi.

### **Geometria analitica nello spazio**

Definizione di spazio; lo spazio cartesiano, gli assi coordinati ed i piani coordinati; la distanza tra due punti; il punto medio di un segmento; i vettori nello spazio: definizione e loro operazioni; l'equazione del piano: definizione, piano in forma esplicita ed implicita, piani paralleli e perpendicolari; l'equazione della retta nello spazio: forma generale come intersezione tra piani, forma parametrica, forma cartesiana; le posizioni reciproche di due rette; le rette sghembe; la distanza di un punto da un piano; la distanza di un punto da una retta; la superficie sferica e la sfera; cenno alle altre superfici notevoli; risoluzione di esercizi.

## **5. ATTIVITA' INTERDISCIPLINARI SVOLTE**

Nel corso dello svolgimento del programma sono stati fatti collegamenti con la fisica e le scienze naturali, laddove possibile, così da rendere evidente il concetto di "matematica come linguaggio universale delle scienze".

La classe ha partecipato al progetto "Save Ambassador International" relativo alla economia circolare e sostenibilità ambientale, arrivando a vincere il primo premio internazionale.

## **6. OSSERVAZIONI SUL NUMERO, TIPOLOGIA E FREQUENZA DELLE VERIFICHE**

<b>Verifiche del trimestre</b>	<b>Verifiche del pentamestre</b>	<b>Tipologia</b>
N° 5 prove di cui: 4 scritti 1 prove per l'orale	N° 7 prove di cui: 4 scritti 3 prove per l'orale  Inoltre: 1 prova scritta di recupero delle insufficienze del trimestre 1 prova di recupero sulla	<b>1, 9, 10, 11, 12, 18</b>

	trigonometria 1 prova scritta di recupero su argomenti vari per gli studenti con insufficienza in tale prova	
--	---	--

Legenda:

1. verifica orale, 9. Esercizi, 10. Problemi, 11. quesiti a risposta aperta, 12. quesiti a scelta multipla, 18. prova strutturata o semistrutturata

*Frequenza delle verifiche:* le verifiche scritte sono state svolte ogni fine argomento o di argomenti affini, così da favorire lo studio e l'assimilazione dei concetti da parte degli studenti; le verifiche orali, spesso costituite da brevi test scritti tramite test cartacei, sono stati svolti al termine di percorsi teorici di cui era necessario valutare la conoscenza lessicale o per favorire uno studio più costante.

## 7. ATTIVITA' DI RECUPERO EFFETTUATE NEL CORSO DELL'ANNO SCOLASTICO

(AGGIUNTIVE ALLA SETTIMANA PREVISTA DALL'ISTITUTO NEL MESE DI GENNAIO)

TIPOLOGIE	Scelta
recupero <i>in itinere</i> in ore curricolari	X
assegnazione compiti individualizzati	X

## 8. INDICAZIONI PER IL LAVORO ESTIVO

### INDICAZIONI PER IL LAVORO ESTIVO ALLIEVI AMMESSI ALLA CLASSE SUCCESSIVA

#### Per tutti gli studenti

1) Leggere un libro a scelta tra i seguenti:

- Michael Guillen – Le 5 equazioni che hanno cambiato il mondo – potere e poesia della matematica
- Toffalori – L'aritmetica di Cupido: matematica e letteratura

Nel mese di settembre verrà fatta svolgere una attività sulla lettura scelta

2) Svolgere, dal libro di testo italiano in adozione su apposito quaderno da portare alla prima lezione del prossimo anno scolastico, le seguenti attività:

Cap. 11	p.794	Mini simulazione di matematica
Cap. 12	p. 840	Mini simulazione di matematica
Cap. 13	p. 922	Mini simulazione di matematica
Cap. 14	p. 992	Mini simulazione di matematica
Cap. 15	p. 1048	Mini simulazione di matematica
Cap. 17	p. 1248	Mini simulazione di matematica
Cap. 18	p. 1328	Mini simulazione di matematica
Cap. α1	p. α58	Mini simulazione di matematica
Cap. α2	p. α136	Mini simulazione di matematica

Torino, 02/06/2026

Il Docente  
Prof.ssa Irene Ferrari Trecate