



ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE
ALDO MORO

Liceo Scientifico

Liceo Linguistico

Istituto Tecnico

Via Gallo Pecca n. 4/6 - 10086 Rivarolo Canavese
Tel 0124 454511 - Cod. Fiscale 85502120018
E-mail: TOIS00400V@istruzione.it Url: www.istitutomoro.it

SEZIONE SCIENTIFICA

Anno Scolastico 2023 – 2024

Piano di Lavoro di MATEMATICA

a cura del dipartimento di Matematica e Fisica

QUINTO ANNO

CLASSE: 5LS

DOCENTE: Nadia Zanotto

**IL DIRIGENTE SCOLASTICO
(Prof. Alberto Focilla)**

COMPETENZE

In un triennio di liceo, l'insegnamento della Matematica deve essere un naturale proseguimento, senza fratture, dell'insegnamento del biennio, teso ad ampliare e a rafforzare gli obiettivi precedentemente raggiunti. Naturalmente, il livello di competenze tematiche richiesto, dal punto di vista sia teorico sia applicativo, diventa progressivamente più elevato e si rende indispensabile una buona padronanza delle abilità strumentali.

In accordo con le nuove indicazioni nazionali si cercherà di fare in modo che al termine del percorso del liceo scientifico lo studente conosca i concetti e i metodi elementari della Matematica, sia interni alla disciplina in sé considerata, sia rilevanti per la descrizione e la previsione di fenomeni, in particolare del mondo fisico, che sappia inquadrare le varie teorie matematiche studiate nel contesto storico entro cui si sono sviluppate e ne comprenda il significato concettuale.

La Matematica deve essere vista come una disciplina che trae origine dalla ricerca di soluzioni a problemi di vario tipo, tra i quali pure quelli di sistematizzazione interna della Matematica stessa, e ricostruisce, a tal fine, opportuni modelli ed adeguate procedure risolutive.

Le finalità da perseguire saranno perciò:

1. Sviluppare la capacità di costruire modelli, passando continuamente dal concreto all'astratto e viceversa, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo;
2. Potenziare il gusto della ricerca e della scoperta, partendo da un esame attento delle ipotesi e dei dati e dalla capacità di individuare relazioni ed analogie tra situazioni diverse;
3. Fornire conoscenze teoriche e competenze operative utilizzabili in ambiti diversi;
4. Acquisire le caratteristiche dell'approccio assiomatico;
5. Affinare le capacità logico-deduttive, acquisire attitudine alla generalizzazione e consuetudine al rigore scientifico.

ABILITA' DISCIPLINARI - CONOSCENZE/CONTENUTI attraverso i quali acquisire, esercitare e valutare le competenze

UNITA' DIDATTICA	CONOSCENZE	COMPETENZE	ABILITA'
Geometria dello spazio	Posizioni di una retta rispetto a un piano. Incidenza e parallelismo tra rette. Posizioni di piani nello spazio. Perpendicolarità tra retta e piano. Teorema delle tre perpendicolari. Angolo di una retta con un piano. Parallelismo tra retta e piano. Angolo diedro. Rette sghembe. Piramide: definizione di apotema, proprietà, superficie. Tronco di piramide: definizione di apotema, proprietà, superficie. Prisma e relative proprietà. Parallelepipedo. Superficie del prisma. Poliedri regolari. Superfici e solidi di rotazione. Cilindro: proprietà e superficie. Cono: proprietà e superficie. Tronco di cono: proprietà e superficie. Superficie sferica e sue parti. Sfera e sue parti.	Operare con i concetti e i metodi della geometria solida euclidea Sviluppare l'intuizione geometrica Sviluppare le capacità di rappresentazione geometrica Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi Conoscere il metodo assiomatico come procedimento caratteristico del pensiero matematico	Individuare le posizioni relative degli elementi dello spazio Acquisire la nomenclatura relativa ai solidi nello spazio Definire i concetti di diedro, triedro, angoloide Definire e individuare le proprietà di alcuni solidi Definire e individuare i poliedri regolari Applicare le formule per il calcolo di superfici Applicare le formule per il calcolo di volumi Risolvere problemi con solidi composti o dedotti dal solido di partenza Applicare il principio di equivalenza dei solidi

	Principio di Cavalieri. Volume del parallelepipedo, del prisma, della piramide, del tronco di piramide, del cilindro, del cono, del tronco di cono, della sfera.		
Le funzioni e le loro proprietà	Classificazione delle funzioni. Dominio e codominio di una funzione. Funzioni pari, dispari, periodiche. Funzioni suriettive, iniettive, biettive. Studio del segno. Funzione inversa. Funzioni composte.	Formalizzare le corrispondenze tra insiemi numerici, utilizzando con consapevolezza i concetti delle funzioni reali a variabile reale e i metodi elementari dell'analisi grafica e dei modelli matematici Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi.	Individuare dominio, segno, iniettività, suriettività, biettività, (dis)parità, periodicità, funzione inversa di una funzione. Rappresentare le proprietà della funzione sul piano cartesiano Determinare la funzione composta di due o più funzioni.
I limiti delle funzioni	Cenni di topologia della retta: intervalli, intorno. Definizioni di limite. Definizione di funzione continua. Limiti delle funzioni elementari. L'algebra dei limiti. Teorema dell'unicità del limite. Teorema della permanenza del segno. Teorema del confronto. Calcolo dei limiti e risoluzione di forme indeterminate. Limiti notevoli. Teorema di esistenza degli zeri. Teorema di Weierstrass. Teorema dei valori intermedi. Discontinuità di I, II e III specie. Asintoti.	Operare con i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell'analisi Apprendere, applicare ed operare con il concetto di limite di una funzione Individuare le principali proprietà di una funzione	Operare con la topologia della retta: intervalli, intorno di un punto, punti isolati e di accumulazione di un insieme Verificare il limite di una funzione mediante la definizione Applicare i primi teoremi sui limiti (unicità del limite, permanenza del segno, confronto) Calcolare il limite di somme, prodotti, quozienti e potenze di funzioni Calcolare limiti che si presentano sotto forma indeterminata Calcolare limiti ricorrendo ai limiti notevoli Confrontare infinitesimi e infiniti Studiare la continuità o discontinuità di una funzione in un punto Calcolare gli asintoti di una funzione
Successioni, progressioni aritmetiche e geometriche	Definizione di successione. Successione convergente, divergente, indeterminata. Progressione aritmetica. Progressione geometrica.	Operare attivamente con i concetti e i metodi del calcolo algebrico e delle funzioni elementari dell'analisi	Applicare il principio di induzione Determinare i primi termini di una progressione noti alcuni elementi Determinare la somma dei primi n termini di una progressione Rappresentare una successione con espressione analitica e per ricorsione Calcolare il limite di successioni mediante i teoremi sui limiti Calcolare il limite di progressioni
La derivata di una funzione	Dal problema della tangente al grafico di una funzione in un punto alla definizione di derivata. Definizione di funzione derivabile in un punto. Funzione derivata. Equazione della retta tangente ad una curva.	Operare attivamente con i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell'analisi e del calcolo differenziale. Effettuare collegamenti e confronti concettuali con la Fisica.	Calcolare la derivata di una funzione mediante la definizione Calcolare la retta tangente al grafico di una funzione Calcolare la derivata di una funzione mediante le derivate fondamentali e le regole di derivazione Calcolare le derivate di ordine superiore

	<p>Derivata delle funzioni elementari. L'algebra delle derivate. Derivata di una funzione composta. Derivata della funzione inversa. Derivata logaritmica.</p> <p>Teorema sulla continuità delle funzioni derivabili.</p> <p>Il differenziale di una funzione.</p> <p>Notazione di Leibniz per la derivata.</p> <p>Applicazione delle derivate in Fisica: definizione di velocità, accelerazione, intensità di corrente.</p>		<p>Calcolare il differenziale di una funzione</p> <p>Applicare le derivate alla Fisica</p>
<p>I teoremi del calcolo differenziale</p> <p>I massimi, i minimi e i flessi</p>	<p>Teorema di Rolle. Teorema di Lagrange, Teorema di Cauchy, Teorema di De L'Hopital.</p> <p>Definizione di funzione crescente e decrescente.</p> <p>Funzioni derivabili crescenti e decrescenti.</p> <p>Definizione di massimo e di minimo relativo.</p> <p>Condizione necessaria per l'esistenza di un massimo o di un minimo relativo per le funzioni derivabili.</p> <p>Condizione sufficiente per la determinazione dei punti di massimo e di minimo.</p> <p>Ricerca dei massimi e dei minimi relativi e assoluti.</p> <p>Problemi di massimo e minimo.</p> <p>Concavità e convessità di una curva. Definizione di punto di flesso.</p> <p>Relazione tra concavità e segno della derivata seconda.</p> <p>Condizione necessaria per l'esistenza di un punto di flesso per le funzioni derivabili.</p> <p>Condizione sufficiente per la determinazione dei punti di flesso. Ricerca dei punti di flesso. Tangente inflessionale.</p>	<p>Operare attivamente con i concetti e i metodi del calcolo algebrico e delle funzioni elementari dell'analisi</p> <p>Operare attivamente con i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell'analisi e del calcolo differenziale.</p> <p>Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi.</p> <p>Utilizzare con consapevolezza metodi dell'analisi grafica.</p>	<p>Applicare il teorema di Rolle</p> <p>Applicare il teorema di Lagrange</p> <p>Applicare il teorema di De L'Hopital</p> <p>Determinare i massimi, i minimi e i flessi orizzontali mediante la derivata prima</p> <p>Determinare i flessi mediante la derivata seconda</p> <p>Determinare i massimi, i minimi e i flessi mediante le derivate successive</p> <p>Risolvere i problemi di massimo e di minimo</p>
<p>Lo studio delle funzioni</p>	<p>Studiare il comportamento di una funzione reale di variabile reale</p> <p>Applicare lo studio di funzioni</p> <p>Metodi di risoluzione approssimata di un'equazione: di bisezione, delle tangenti.</p>	<p>Operare attivamente con i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell'analisi e del calcolo differenziale.</p> <p>Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi.</p> <p>Utilizzare con consapevolezza metodi dell'analisi grafica.</p>	<p>Studiare una funzione e tracciare il suo grafico</p> <p>Passare dal grafico di una funzione a quello della sua derivata e viceversa</p> <p>Risolvere equazioni e disequazioni per via grafica</p> <p>Risolvere i problemi con le funzioni</p> <p>Separare le radici di un'equazione</p>

		Risolvere un'equazione in modo approssimato Sviluppare le capacità di calcolo mediante strumenti informatici	Risolvere in modo approssimato un'equazione con il metodo: di bisezione, delle tangenti Utilizzare gli strumenti informatici (in particolare Excel) per il calcolo delle radici approssimate di un'equazione
Gli integrali indefiniti	Il concetto di primitiva di una funzione. L'integrale indefinito come insieme delle primitive di una funzione. Calcolo di integrali indefiniti: integrali immediati. Metodi di integrazione: integrazione per scomposizione, per sostituzione e per parti. Integrazione di funzioni fratte.	Operare attivamente con i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell'analisi e del calcolo integrale	Calcolare gli integrali indefiniti di funzioni mediante gli integrali immediati e le proprietà di linearità Calcolare un integrale indefinito con il metodo di sostituzione e con la formula di integrazione per parti Calcolare l'integrale indefinito di funzioni razionali fratte
Gli integrali definiti	Dal calcolo di aree all'integrale definito. Proprietà dell'integrale definito. Teorema della media. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Calcolo dell'area sottesa da una curva. Calcolo dell'area racchiusa fra due curve. Calcolo dei volumi dei solidi di rotazione. Gli integrali impropri. Applicazione degli integrali alla Fisica.	Operare attivamente con i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell'analisi e del calcolo integrale Sviluppare l'intuizione geometrica Utilizzare con consapevolezza metodi dell'analisi grafica. Effettuare collegamenti e confronti concettuali con la Fisica.	Calcolare gli integrali definiti mediante il teorema fondamentale del calcolo integrale Calcolare il valor medio di una funzione Operare con la funzione integrale e la sua derivata Calcolare l'area di superfici piane e il volume di solidi Calcolare gli integrali impropri Applicare gli integrali alla Fisica
Le equazioni differenziali	Equazioni differenziali del primo ordine a coefficienti costanti o che si risolvono mediante integrazioni elementari. Integrazione per separazione delle variabili.	Dominare attivamente i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell'analisi e del calcolo differenziale e integrale Apprendere il concetto di equazione differenziale Risolvere alcuni tipi di equazioni differenziali Effettuare collegamenti e confronti concettuali con la Fisica.	Risolvere le equazioni differenziali del primo ordine del tipo $y' = f(x)$, a variabili separabili, lineari Risoluzione dell'equazione differenziale del secondo ordine che si ricava dal secondo principio della dinamica. Applicare le equazioni differenziali alla Fisica
Dati e previsioni	La concezione classica della probabilità La concezione statistica della probabilità La concezione soggettiva della probabilità La probabilità e il calcolo combinatorio La probabilità della somma logica di eventi La probabilità condizionata La probabilità del prodotto logico di eventi Il problema delle prove ripetute	Operare con i concetti e i metodi della probabilità Sviluppare le capacità di analizzare dati e di formulare previsioni Operare con le distribuzioni di probabilità di uso frequente di variabili casuali discrete Operare con le distribuzioni di probabilità di uso frequente di variabili	Applicare il calcolo combinatorio alla probabilità Calcolare probabilità composte Calcolare probabilità condizionate, utilizzare la formula di Bayes Utilizzare variabili binomiali

	<p>Il teorema di Bayes</p> <p>Alcune distribuzioni discrete di probabilità: distribuzione binomiale e di Poisson.</p> <p>Variabili aleatorie continue e loro distribuzione: la distribuzione normale e sue applicazioni</p> <p>Operazione di standardizzazione</p> <p>Definizione e interpretazione di valore atteso, varianza e deviazione standard di una variabile aleatoria.</p>	<p>casuali continue</p> <p>Acquisire una conoscenza elementare di alcuni sviluppi della Matematica moderna</p>	
La geometria analitica dello spazio	<p>Coordinate cartesiane dello spazio</p> <p>Distanza tra due punti nello spazio</p> <p>Equazione cartesiana di un piano e di una retta nello spazio</p> <p>Mutue posizioni tra rette e piani e tra rette nello spazio: condizione di parallelismo, di perpendicolarità</p> <p>Equazione di una sfera</p>	<p>Dominare attivamente i concetti e i metodi della geometria analitica</p> <p>Descrivere analiticamente gli elementi fondamentali della geometria euclidea nello spazio</p>	<p>Calcolare l'equazione di piani, rette e superfici sferiche nello spazio.</p>

Se si presentassero difficoltà e ritardi dovuti a situazioni emergenziali, la programmazione degli argomenti sarà suscettibile di modifiche.

Pertanto, alcune tematiche programmate potranno non essere svolte o saranno trattate solamente nelle loro parti principali.

METODOLOGIA

Premettiamo che, pur rispettando la tradizionale scansione degli argomenti (la classe terza è caratterizzata dallo studio della geometria analitica, la quarta dalla trigonometria, la quinta dall'analisi), alcuni argomenti sono stati accennati o brevemente trattati nei precedenti anni scolastici, anche per consentire una migliore elaborazione di alcuni argomenti di Fisica. Lo stesso concetto, quindi, può essere affrontato a livelli diversi, con dei ritorni resi possibili dalle nuove conoscenze, competenze ed abilità acquisite. Evidenziamo, inoltre, la necessità di un insegnamento condotto per problemi al fine di condurre l'allievo prima a scoprire le relazioni matematiche che sottostanno a ciascun problema e poi a collegare criticamente e razionalmente le nozioni teoriche e gli strumenti risolutivi più adeguati. L'insegnamento per problemi non esclude, comunque, la lezione frontale, necessaria alla sistematizzazione teorica, ed il ricorso ad esercizi di tipo applicativo per consolidare le nozioni apprese.

Per approfondire i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, formalizzazioni), conoscendo le metodologie di base per la costruzione di un modello matematico di un insieme di fenomeni, si applicherà quanto appreso per la soluzione di problemi, anche utilizzando strumenti informatici di rappresentazione geometrica e di calcolo.

L'uso degli strumenti informatici è una risorsa importante che sarà introdotta in modo critico, senza creare l'illusione che essa sia un mezzo automatico di risoluzione di problemi e senza compromettere la necessaria acquisizione di capacità di calcolo mentale.

L'eventuale necessità di alternare la didattica in presenza a quella a distanza richiederà da parte degli allievi un maggior uso di strumenti informatici.

Inoltre, in accordo al piano di didattica integrata dell'Istituto, le lezioni, svolte dal docente in aula, saranno rivolte sia agli studenti presenti in classe che a quelli collegati da casa online. Questo non cambierà comunque l'approccio interattivo tra il docente e gli allievi. Nell'eventualità di una didattica svolta esclusivamente a distanza, le lezioni potranno avere una impostazione più cattedratica, ma sarà comunque garantito il continuo confronto tra studenti e insegnante, in modo che si possa proseguire con il percorso programmato.

ATTREZZATURE E STRUMENTI DIDATTICI

- Appunti e dispense
- Libri di testo e materiali/proposte annesse
- Libri
- Schede
- Navigazione in internet
- Lim
- Personal computer
- Google Classroom

LIBRO DI TESTO:

L. Sasso – C. Zanone "Colori della matematica ed. BLU " vol.4α e 5αβ Seconda edizione – Ed. Petrini

MODALITA' DI VALUTAZIONE

Poiché l'efficacia dell'intervento didattico deve essere costantemente verificata, i controlli scritti e/o orali dovranno essere frequenti.

La valutazione formativa sarà effettuata costantemente in itinere con:

- discussioni guidate in classe, in modo che ogni allievo si renda conto di quali sono i suoi problemi e abbia indicazione su come poterli superare;
- colloqui;
- risoluzione di esercizi e problemi.

Le prove di verifica sommativa, almeno due nel trimestre e almeno tre nel pentamestre, potranno rispecchiare le seguenti tipologie:

- verifiche brevi su un unico argomento, che verteranno su quesiti, test a scelta multipla, esercizi;
- verifiche maggiormente articolate, in cui entreranno in gioco conoscenze, competenze ed abilità acquisite in diversi ambiti, che verteranno sulla soluzione di problemi.

Potranno essere utilizzati strumenti informatici o digitali, come ad esempio i Moduli di Google, per far svolgere agli studenti verifiche formative e/o verifiche sommative.

Sia le prove formative sia le sommative, scritte e orali, avranno lo scopo di valutare l'acquisizione dei concetti, di un corretto linguaggio espositivo da parte degli allievi, le competenze e le abilità acquisite. Esse potranno essere somministrate agli studenti anche in modalità a distanza.

Nelle prove scritte saranno valutate, inoltre, l'ordine formale, l'originalità e la sinteticità delle soluzioni proposte. Le conoscenze, le competenze e le abilità di ogni allievo non potranno essere valutate positivamente se limitate ad un solo settore del programma: nessuno dei temi trattati potrà essere completamente sconosciuto, abituando così via via gli studenti ad argomentare su ampie parti di programma.

La valutazione avverrà utilizzando voti dal 2 al 10 secondo questo schema indicativo:

voto	motivazione
2	rifiuto di ogni tipo di attività ed impegno
3	gravissime difficoltà nella comprensione e nell' applicazione dei concetti di base
4	gravi lacune nelle conoscenze e metodo di studio inadeguato
5	presenta palesi difficoltà, tuttavia superabili, ed evidenzia comunque un certo impegno
6	presenta sufficienti capacità di comprensione e di applicazione dei temi affrontati
7	presenta discrete capacità di comprensione, di applicazione e di esposizione dei temi trattati
8	buone capacità di analisi e di sintesi permettono di ottenere prove di buon livello
9	buone capacità di analisi, di sintesi e di rielaborazione dei contenuti, accuratezza formale nelle prove
10	ottima padronanza della materia, rigore e ricchezza espositiva

Inoltre, non ritenendosi idonea un'unica griglia di valutazione valida per tutte le prove scritte, poiché le conoscenze, le competenze e le abilità da testare saranno diversificate, si stabilirà in ogni caso la griglia utilizzata, comunicata agli studenti contestualmente alla verifica. Sarà attribuita la sufficienza con il 60% del compito svolto correttamente.

Per quanto riguarda le prove orali sarà adottata la seguente griglia di valutazione:

CONOSCENZA DEI CONTENUTI ADERENZA ALLA TRACCIA	CAPACITÀ DI ARGOMENTARE E DI SINTESI E/O DI APPLICAZIONE	ADEGUATO UTILIZZO DEL MEZZO ESPRESSIVO E DEI SIMBOLI E/O PRECISIONE NELLA RAPPRESENTAZIONE DEI GRAFICI
/50	/30	/20

INTERVENTI E TEMPI DI RECUPERO

Le attività di recupero saranno effettuate prevalentemente in itinere. Verranno considerate attività di recupero in itinere anche le correzioni in classe delle verifiche e le esercitazioni in preparazione delle verifiche stesse. Se opportuno saranno assegnati dei lavori individuali di recupero da svolgere a casa o attivati corsi di recupero, in accordo con le strategie adottate dai Consigli di Classe e compatibilmente con le risorse dell'Istituto.

Le eventuali verifiche di recupero saranno di carattere sommativo e la valutazione sarà un voto in più che farà media con gli altri voti del periodo didattico in cui sono svolte.