

**Scuola statale Italiana di Madrid**  
**Sezione Liceo Scientifico**  
**Programmazione curricolare di Matematica Classe IV B**  
**Anno scolastico 2016/2017**  
**Prof. Novaresio Domenico**

### **Obiettivi generali trasversali**

Nel corso del triennio l'insegnamento della matematica prosegue e amplia il processo di preparazione scientifica e culturale dei giovani già avviato nel monoennio; concorre assieme alle altre discipline allo sviluppo dello spirito critico ed alla promozione umana e culturale.

In questa fase della vita scolastica lo studio della matematica vuole promuovere in particolare:

- La maturazione dei processi di astrazione e formalizzazione
- L'abitudine alla precisione del linguaggio
- Lo sviluppo delle attitudini analitiche e sintetiche
- la capacità di utilizzare metodi, strumenti e modelli matematici in situazioni diverse
- l'attitudine a riesaminare criticamente e a sistemare logicamente le conoscenze via via acquisite
- la consapevolezza dell'importanza sociale ed economica delle discipline scientifiche

### **Obiettivi disciplinari**

Obiettivo principale dell'insegnamento della matematica, nel corso del triennio, è quello di potenziare ulteriormente sviluppare le attitudini degli studenti, in modo che essi possano acquisire un "metodo di ricerca" e quella mentalità matematica che consentirà loro di affrontare positivamente gli studi scientifici a livello universitario.

Pertanto alla fine del corso di studi gli studenti dovranno:

- esprimere le proprie conoscenze in modo chiaro e scorrevole, utilizzando in modo corretto il linguaggio specifico
- operare collegamenti e deduzioni logiche
- rielaborare in modo critico le proprie conoscenze e operare sintesi
- utilizzare conoscenze e competenze per la risoluzione di problemi di vario tipo, individuando la strategia migliore

### **Metodologia**

Lo svolgimento del programma sarà distribuito in maniera equilibrata nel corso dell'anno scolastico onde evitare eccessivi carichi di lavoro e concedere opportuni tempi di recupero e chiarimento agli studenti. Le singole unità didattiche

verranno esposte tramite lezioni frontali dialogate per raggiungere meglio l'obiettivo del rigore espositivo, del corretto uso del simbolismo quale specifico mezzo del linguaggio scientifico e sempre correlate da esercitazioni alla lavagna. Di conseguenza l'attività didattica si baserà sui seguenti punti:

- Indagine sulle conoscenze già acquisite e necessarie per sviluppare gli argomenti oggetto del programma
- presentazione rigorosa degli argomenti e immediata applicazione degli stessi inquadrandoli in ambito matematico e, quando possibile, in ambito interdisciplinare
- approccio per problemi alle principali questioni affrontate
- verifica dell'acquisizione dei contenuti e delle metodologie di lavoro mediante esercizi ed esempi applicativi
- rielaborazione individuale degli argomenti mediante l'ausilio di testi e la risoluzione di problemi assegnati per casa
- prove di verifica scritte che permettano di indagare sulle modalità di ricezione globale dei contenuti
- prove di verifica orali che permettano di indagare e quindi migliorare l'esposizione, il linguaggio specifico e le capacità di orientamento
- recupero degli argomenti non ben assimilati
- uso di pacchetti informatici, quando possibile

## **Verifiche**

Le fasi di verifica e valutazione dell'apprendimento sono strettamente correlate e coerenti, nei contenuti e nei metodi, col complesso di tutte le attività svolte durante il processo di insegnamento apprendimento della disciplina.

Qualunque tipo di verifica è volto ad accertare l'abilità nell'utilizzare mezzi e strumenti matematici, l'attitudine ad organizzare con coerenza i contenuti acquisiti, la capacità di riconoscere analogie in situazioni diverse e quindi di individuare ed applicare strategie risolutive.

Ai fini dell'attribuzione del voto scritto, potranno essere somministrate verifiche scritte di diversa tipologia

- quesiti a risposta aperta
- quesiti a risposta multipla
- risoluzione di esercizi e di problemi

Ai fini dell'attribuzione del voto orale, ad integrazione delle interrogazioni individuali, si ritiene opportuno somministrare esercitazioni scritte di diversa tipologia:

- risoluzione di problemi a soluzione rapida;
- quesiti a risposta singola e/o risposta multipla
- questionari

Si ritiene inoltre utile richiedere interventi, dal posto o alla lavagna, volti ad accertare la continuità e la qualità dello studio. Tali interventi potranno essere oggetto di valutazione parziale o totale. Anche la regolarità nello svolgimento

dei compiti assegnati per casa concorrerà all'attribuzione dei voti di fine quadrimestre

Il numero minimo di valutazioni per quadrimestre, stabilito in sede di riunione di dipartimento, sarà il seguente:

tre valutazioni nel primo quadrimestre;

cinque valutazioni nel secondo quadrimestre.

Le verifiche orali potranno consistere in un vero e proprio colloquio oppure in una interrogazione scritta.

### **Criteri di valutazione**

Per la valutazione delle prove scritte si dividerà, se necessario, la prova stessa in segmenti ad ognuno dei quali verrà attribuito un punteggio che terrà conto dei seguenti indicatori:

- acquisizione delle conoscenze
- aderenza alla traccia
- coerenza nello svolgimento
- uso corretto degli strumenti di calcolo
- adeguata motivazione dei procedimenti svolti
- correttezza formale
- originalità delle strategie risolutive

Per la valutazione delle varie prove verrà utilizzata la seguente tabella:

| <b>Voto</b>   | <b>Conoscenze</b>  |                               | <b>Abilità e Competenze</b>   |
|---------------|--|-------------------------------|---|
|               | <b>Contenuto</b>   | <b>Forma</b>                  |   |
| <b>1 – 3</b>  | Non ha conoscenze o ha conoscenze frammentarie e non corrette dei contenuti.                                 | Povera e imprecisa.           | Non riesce ad orientarsi neanche in situazioni semplici.  |
| <b>4</b>      | Ha una conoscenza frammentaria dei contenuti.  | Povera e imprecisa.           | Non riesce ad applicare la frammentarietà delle sue conoscenze.   |
| <b>5</b>      | Ha una conoscenza superficiale dei contenuti, non riesce a giustificare le proprie affermazioni.             | Semplice e a volte imprecisa. | Svolge semplici esercizi, talvolta con errori, ha difficoltà nello svolgimento di problemi.             |
| <b>6</b>      | Ha una conoscenza essenziale dei contenuti, non sempre riesce a giustificare le proprie affermazioni.        | Sostanzialmente corretta.     | Svolge correttamente semplici esercizi, non commette errori gravi nell'esecuzione di semplici problemi. |
| <b>7 – 8</b>  | Ha una conoscenza completa e coordinata dei contenuti, riesce sempre a giustificare le proprie affermazioni. | Corretta.                     | Svolge correttamente problemi talvolta anche complessi.   |
| <b>9 – 10</b> | Ha una conoscenza completa, coordinata e approfondita dei contenuti, riesce sempre a                         | Chiara e corretta.            | Risolve problemi anche complessi, ottimizza le procedure, sa adattare                                   |

giustificare le proprie affermazioni.

procedimenti noti a situazioni nuove.

## PREMESSA AI CONTENUTI

L'allievo, nel corso degli studi liceali, deve gradualmente approfondire le sue conoscenze delle scienze matematiche e pervenire ad una sistemazione organica delle nozioni che apprende nell'arco dei quattro anni. La matematica gli deve apparire non solo come tecnica per effettuare conti o risolvere problemi relativi ad altre discipline ma anche come scienza che si pone, nel suo divenire storico, problemi che si risolve di volta in volta, spesso aprendo nuovi capitoli e nuovi settori di ricerca prima e di applicazione poi.

Per questo si ritiene che lo studio della matematica debba essere accompagnato da una presentazione storica dei problemi e delle teorie che, nell'illustrarne l'evoluzione, favorisca la comprensione della sua sistemazione attuale. Tanto più in un liceo dove è possibile connettere tale studio con lo sviluppo del pensiero filosofico (e quindi anche logico) e lo sviluppo scientifico-tecnologico presentato dal programma di storia.

## CONTENUTI:

| Conoscenze   | Competenze  | Abilità  |
|--|---|--|
| <b>FUNZIONI</b><br>- Ripasso e cenni sulla classificazione delle funzioni: algebriche, intere, fratte, razionali, irrazionali;<br>- Dominio e codominio di una funzione;<br>- Caratteristiche di una funzione: pari, dispari, crescente, decrescente, monotona, costante, iniettiva, suriettiva, biunivoca, composta, periodica; | Conoscere i concetti di relazione e di funzione<br>Saper rappresentare le funzioni<br>Individuare le caratteristiche di una funzione in base alla sua espressione analitica<br>Saper distinguere i vari tipi di funzione e corrispondente rappresentazione ,<br>individuare le relazioni che possiedono la proprietà di applicazione o funzione (corrispondenze tra insiemi, assi cartesiani)<br>Saper determinare le condizioni di esistenza della funzione inversa. | Risolvere esercizi sulle relazioni tra insiemi finiti e sulle relazioni tra insiemi infiniti. Risolvere esercizi sulla determinazione di dominio e codominio di una funzione.<br>Determinare, verificate le ipotesi, la funzione inversa.<br><br>Risolvere esercizi sulla determinazione di importanti proprietà delle |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Condizioni per l'esistenza della funzione inversa;</li> <li>- Funzioni limitate;</li> <li>- Massimi e minimi assoluti di una funzione;</li> <li>- Studio del segno di una funzione e intersezioni con gli assi;</li> <li>- Individuazione di particolari simmetrie;</li> <li>- Funzioni in cui compare un valore assoluto.</li> </ul> <p>LIMITI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Il concetto di limite;</li> <li>- Definizioni di limiti finiti e infiniti per <math>x</math> che tende ad un valore finito o infinito;</li> <li>- Limite destro, limite sinistro;</li> <li>- Teoremi generali sui limiti;</li> <li>- Operazioni sui limiti;</li> <li>- Limiti notevoli, esame dei vari casi;</li> <li>- Esame di tutte le forme indeterminate e metodi per la loro eliminazione;</li> <li>- Infinitesimi e loro confronto;</li> <li>- Ordine di infinitesimo;</li> <li>- Infiniti e loro confronto;</li> <li>- Ordine di infinito;</li> </ul> | <p>Saper determinare il dominio e il codominio di una funzione. Saper individuare tutte le caratteristiche fondamentali di una funzione ai fini della rappresentazione grafica.</p> <p>Individuare e riconoscere i diversi casi di limite, saperli dimostrare o calcolare con il formalismo appropriato.</p> <p>Individuare consapevolmente i teoremi e le operazioni possibili su casi di limite assegnati.</p> <p>Saper ricondurre una particolare forma di limite ad un caso particolare esaminato. Saper trattare, confrontare e classificare i vari tipi di infinitesimo e infinito.</p> <p>Saper individuare tutti quegli elementi necessari a tracciare il grafico di una funzione.</p> <p>Individuare le condizioni alla base</p> | <p>funzioni (massimi e minimi assoluti, particolari simmetrie, intersezioni con gli assi).</p> <p>Verificare limiti assegnati con le tecniche di calcolo appropriate.</p> <p>Calcolare limiti nei vari casi esaminati. Calcolare limiti riconducendosi a casi notevoli studiati.</p> <p>Risolvere esercizi sulla determinazione dell'ordine di infinito o infinitesimo, risolvere esercizi sul confronto tra infiniti o infinitesimi assegnati.</p> <p>Applicare le abilità acquisite alla costruzione del grafico di una funzione, evidenziando tutte le caratteristiche fondamentali del grafico.</p> |
|---|---|---|

|   |  |  |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Primi elementi per determinare il grafico di una funzione:</li> <li>- dominio, simmetrie, intersezioni con gli assi, comportamento agli estremi del dominio, asintoti: Asintoti orizzontale e verticale;</li> <li>- Condizioni per la esistenza dell'asintoto obliquo;</li> <li>- Determinazione dell'asintoto obliquo.</li> </ul> | <p>dell'esistenza o meno di un asintoto, orizzontale, verticale o obliquo.</p> <p>Individuare le proprietà delle funzioni continue e saper classificare i tre tipi di discontinuità.</p> <p>Comprendere la nozione di rapporto incrementale e il significato geometrico di derivata.</p> | <p>Applicare le abilità acquisite al grafico di funzioni che contengono discontinuità e asintoti.</p> <p>Risolvere esercizi con utilizzo delle proprietà geometriche della derivata.</p> |
| <p><b>FUNZIONI CONTINUE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definizione di funzione continua;</li> <li>- Teoremi sulle funzioni continue;</li> <li>- Continuità delle funzioni composte e inverse;</li> <li>- Discontinuità delle funzioni:</li> <li>- Studio dei tre tipi di discontinuità.</li> </ul>  | <p>Saper utilizzare correttamente le operazioni con le derivate.</p> <p>Acquisire le tecniche per il calcolo della derivata sia nel caso di funzioni semplici che di funzioni composte.</p>  | <p>Risolvere esercizi comprendenti funzioni assegnate di cui sono richieste caratteristiche ricavabili con lo studio della derivata.</p>   |
| <p><b>DERIVATA DI UNA FUNZIONE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Il rapporto incrementale di una funzione;</li> <li>- Calcolo delle derivate come limite del rapporto incrementale;</li> <li>- Derivata di una funzione e suo</li> </ul>   | <p>Saper riconoscere, interpretare ed analizzare i grafici delle funzioni</p>  |  |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p>significato geometrico;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Derivate fondamentali</li> <li>- Continuità delle funzioni derivabili</li> <li>- Operazioni con le derivate;</li> <li>- Derivata di una somma, un prodotto, un quoziente;</li> <li>- Derivata di una potenza;</li> <li>- Derivata delle funzioni composte</li> <li>- Derivata della funzione inversa</li> <li>- Equazione della tangente in un punto al grafico di una funzione</li> <li>- Derivate di ordine superiore</li> <li>- Crescenza e decrescenza di una funzione</li> <li>- Massimi e minimi relativi</li> <li>- Massimi e minimi assoluti</li> <li>- Punti di flesso: definizione;</li> <li>- Flessi a tangente orizzontale, obliqua, verticale;</li> <li>- Determinazione di massimi, minimi e flessi a tangente orizzontale mediante lo studio del segno della derivata prima;</li> <li>- Concavità e convessità di una funzione: studio del segno della derivata seconda;</li> </ul> | <p>Saper trasferire le conoscenze apprese sulle proprietà geometriche della derivata alle nozioni di geometria analitica viste lo scorso anno.</p> <p>Saper trasferire le conoscenze apprese sulle proprietà geometriche della derivata allo studio di tutte le caratteristiche di un grafico di funzione.</p> <p>Saper interpretare geometricamente e utilizzare tutte le proprietà delle derivate successive.</p> <p>Comprendere il significato geometrico di tutti i casi in cui non esiste la derivabilità in un punto.</p> | <p>Applicare le abilità acquisite allo studio del grafico e di tutte le caratteristiche di una funzione assegnata.</p> <p>Applicare le abilità acquisite allo studio di problemi di geometria sia piana che solida, risolvere problemi di massimo e minimo sia in geometria sintetica che analitica.</p> <p>Risolvere problemi di geometria con applicazione dei teoremi del calcolo differenziale.</p> <p>Risolvere equazioni algebriche e non algebriche individuando le soluzioni per via grafica,</p> |
|--|---|---|

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>I punti angolosi, esame dei vari casi;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studio del grafico di una funzione;</li> <li>- Applicazioni dello studio di funzione: problemi di massimo e minimo ;</li> <li>- Il differenziale di una funzione: definizione ed interpretazione geometrica.</li> </ul>                         | <p>Comprendere il significato geométrico di tutti i teoremi visti sul calcolo differenziale.</p>  | <p>eventualmente con approssimazioni successive.</p> <p>Risolvere esercizi sulla determinazione della funzione primitiva.</p>  |
| <p>TEOREMI SULLE FUNZIONI DERIVABILI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teorema di Rolle</li> <li>- Teorema di Cauchy</li> <li>- Teorema di Lagrange</li> <li>- Teorema di De L'Hôpital</li> <li>- Teorema di esistenza degli zeri di una equazione.</li> </ul>  | <p>Comprendere il concetto e significato geométrico di funzione primitiva.</p> <p>Individuare consapevolmente la migliore técnica per risalire alla funzione primitiva di una funzione assegnata.</p> <p>Saper utilizzare i vari metodi di integrazione e saper individuare, secondo il caso, il método più efficace.</p> | <p>Risolvere esercizi con calcolo di aree e volumi di solidi di rotazione.</p>   |
| <p>INTEGRALI INDEFINITI E DEFINITI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Integrale indefinito: definizione di funzione primitiva;</li> <li>- Integrazioni immediate</li> <li>- Integrali riconducibili a integrali immediati</li> <li>- Integrazioni di funzioni razionali fratte</li> <li>- Metodi di integrazione:</li> </ul> | <p>Comprendere il significato geométrico di integrale definito e, più in generale, di area sottesa al grafico di una funzione.</p> <p>Saper utilizzare le tecniche di integrazione nei vari casi relativi al calcolo di aree.</p> <p>Saper generalizzare ed estendere il calcolo</p>                                      | <p>Risolvere esercizi con applicazione del teorema del valor medio. Calcolare aree di regioni del piano finite ma illimitate.</p> <p>Risolvere esercizi sia di applicazione che di dimostrazione di relazioni geometriche ricavabili dai teoremi studiati.</p> |



|  |  |   |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Integrazione per sostituzione</li> <li>- Integrazione per parti</li> <li>- L'integrale definito</li> <li>- Proprietà dell'integrale definito</li> <li>- La funzione integrale</li> <li>- Interpretazione geometrica dell'integrale definito</li> <li>- Area delimitata da una curva e dall'asse x</li> <li>- Area delimitata da due curve</li> <li>- Volume di un solido di rotazione</li> <li>- Teorema della media</li> <li>- Integrali impropri del 1° tipo</li> <li>- Integrali impropri del 2° tipo</li> </ul> | <p>integrale al calcolo di volumi di solidi di rotazione e al calcolo di aree illimitate ma finite.</p> <p>Comprendere i concetti fondamentali della geometria solida. Conoscere ed utilizzare le relazioni fondamentali della geometria solida. Acquisire consapevolezza dell'importanza della geometria per le sue numerose applicazioni in vari ambiti.</p> | <p>Risolvere esercizi con determinazione di permutazioni, disposizioni, combinazioni nei vari ambiti.</p> <p>Risolvere esercizi con applicazione della formula del binomio di Newton.</p> |
| <p><b>RICHIAMI DI GEOMETRIA SOLIDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Angolo diedro;</li> <li>- Superficie prismatica, prisma retto, prisma regolare;</li> <li>- Il parallelepipedo;</li> <li>- Piramide e tronco di piramide;</li> <li>- Piramide retta, piramide regolare;</li> <li>- I solidi regolari: tetraedro, cubo;</li> <li>- Superfici di rotazione: il Cilindro;</li> <li>- Cono e tronco di cono;</li> </ul>   | <p>Apprendere le nozioni di disposizione, combinazione, permutazione. Conoscere ed utilizzare le relazioni fondamentali del calcolo combinatorio e le proprietà del coefficiente binomiale. Acquisire consapevolezza dell'importanza del calcolo combinatorio per le sue numerose applicazioni in vari ambiti</p>  |   |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- La superficie sferica.</li> </ul> <p><b>CALCOLO<br/>COMBINATORIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definizione di fattoriale;</li> <li>- Permutazioni semplici e con ripetizione</li> <li>- Combinazioni di k elementi estratti da un insieme con n elementi;</li> <li>- Il coefficiente binomiale;</li> <li>- Disposizioni di k elementi estratti da un insieme di n elementi;</li> <li>- Proprietà del coefficiente binomiale.</li> </ul> |  |  |
|---|--|--|

**Libri di testo adottati:**

LAMBERTI, MEREU, NANNI "Lezioni di Matematica per il triennio" , vol. 2. Editrice ETAS.  
LAMBERTI, MEREU, NANNI "Lezioni di Matematica per il triennio" , vol. 3. Editrice ETAS.

Madrid

Il Docente

07 Novembre 2016

Prof. D. Novaresio