

MATEMATICA

Docente: Alessandra Busso

Classe: 5F Liceo Scientifico SA

a.s. 2019-20

FINALITA'

Il corso di matematica nell'ultimo anno del percorso liceale si propone di :

- concorrere, insieme alle altre discipline, al processo di crescita culturale dell'allievo e contribuire alla sua formazione generale
- favorire lo sviluppo di capacità logiche e razionali, contribuendo alla costruzione di un sapere non puramente nozionistico, ma sempre più critico e consapevole
- compiere ulteriori progressi nel processo di astrazione e formalizzazione avviato negli anni precedenti
- fornire conoscenze e strumenti di indagine essenziali sia per progredire nella costruzione della disciplina, che per affrontare problematiche di varia natura e permettere collegamenti interdisciplinari

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO

Gli obiettivi che lo studente, alla fine del corso, deve aver raggiunto, sono:

a) In termini di **CONOSCENZA**:

- conoscenza e comprensione delle definizioni dei nuovi oggetti matematici presentati (numerici, geometrici, probabilistici, ...)
- conoscenza del lessico specifico e del formalismo matematico
- conoscenza dei principali teoremi (tutti gli enunciati ed alcune dimostrazioni)
- conoscenza dei metodi di calcolo e delle tecniche di risoluzione dei problemi nei diversi ambiti

b) In termini di **COMPETENZA**:

- saper esprimere in modo chiaro e sintetico le conoscenze acquisite, usando correttamente il linguaggio specifico ed il formalismo matematico
- saper usare il metodo logico-deduttivo per la dimostrazione di teoremi studiati evidenziando correttamente i nessi logici
- saper interpretare il testo di un problema riconoscendo le relazioni tra le grandezze e formalizzandole in forma matematica (eventualmente in forma grafica)
- Saper utilizzare metodi, strumenti e modelli matematici in situazioni note di media complessità
- saper utilizzare le trasformazioni geometriche per disegnare il grafico di funzioni elementari (senza ricorrere all'applicazione dei teoremi di analisi)

c) In termini di **CAPACITA'**:

- acquisire progressivamente autonomia nell'elaborazione dei concetti e dei procedimenti risolutivi
- potenziare le capacità di analisi e favorire l'abitudine al rigore logico
- stimolare le capacità critiche e le capacità di riflessione razionale
- sviluppare le capacità di *matematizzare* situazioni in vari ambiti disciplinari
- favorire le capacità di collegamento interdisciplinare, almeno con la guida dell'insegnante

METODOLOGIE DIDATTICHE

Partendo da un approccio intuitivo ai problemi, si procederà gradualmente ad una sistemazione teorica sempre più rigorosa della disciplina, attraverso successivi processi di astrazione e generalizzazione.

Si cercherà inoltre di condurre l'allievo all'acquisizione di una progressiva autonomia operativa, attraverso il potenziamento delle conoscenze e delle abilità specifiche.

Prendendo anche spunto dagli interessi personali degli allievi, si cercherà infine di favorire l'approfondimento individuale e l'attività di ricerca su temi (anche interdisciplinari) collegati al programma affrontato.

Come strumenti si utilizzeranno: la lezione frontale, la lezione dialogata, le discussioni collettive e il lavoro di gruppo.

METODOLOGIE DI VERIFICA

Gli strumenti di verifica consisteranno in:

- 1) verifiche scritte per valutare l'autonomia nell'utilizzo del metodo di calcolo e la capacità di affrontare criticamente un problema che deve essere svolto ed analizzato nei seguenti aspetti:
 - a) analisi ed interpretazione grafica
 - b) soluzione rigorosa, ragionata e consequenziale, al fine di evitare procedimenti meccanici e ripetitivi
 - c) controllo critico dei risultati
- 2) interventi orali per valutare la conoscenza dei contenuti, la capacità di sistemazione e rielaborazione teorica delle conoscenze, l'uso del linguaggio specifico e del formalismo matematico, la capacità di impostare e svolgere correttamente procedimenti logico-deduttivi noti, le capacità di collegamento; questi interventi non saranno visti solo come tradizionali interrogazioni, ma si cercherà di sfruttare tutti i momenti di partecipazione attiva degli studenti alla lezione (correzione compiti, discussioni, esercitazioni alla lavagna, ...)
- 3) prove scritte sui contenuti teorici e con problemi a soluzione rapida, anche di tipo grafico, per integrare le prove orali

CRITERI DI VALUTAZIONE

Per il livello di sufficienza, nelle varie verifiche si richiederà la conoscenza dei saperi essenziali e la loro applicazione in esercizi non complessi.

La valutazione di ogni allievo a fine quadrimestre sarà effettuata rispettando i criteri comuni stabiliti dal c.d.c. e terrà conto dei risultati ottenuti nelle singole verifiche, del percorso effettuato dallo stesso e della partecipazione all'attività didattica.

ATTIVITA' DIDATTICA DI RECUPERO E/O APPROFONDIMENTO

Nel corso dell'anno scolastico potranno essere organizzate, in base alle esigenze della classe, delle ore di sostegno e/o approfondimento che potranno essere collocate in orario extra curriculare o curriculare.

In attesa del Quadro di riferimento per la redazione e lo svolgimento della seconda prova scritta dell'esame di Stato, in accordo con i docenti del Dipartimento di Matematica verranno affrontati i seguenti

CONTENUTI

- Unità 1 - Richiami e complementi

Generalità sulle funzioni: definizione, proprietà, classificazione delle funzioni reali di variabile reale, dominio e codominio, funzioni iniettive, suriettive e biettive, concetto di funzione composta

e di funzione inversa. Funzioni pari, dispari, periodiche. Trasformazioni del piano e loro applicazione allo studio dei grafici per via elementare.

- *Unità 2 - Limiti*¹

Intervalli e intorni. Definizione di limite finito ed infinito. Limite destro e limite sinistro. ²Teoremi generali sui limiti: unicità, permanenza del segno, confronto; limite della somma algebrica di funzioni, del prodotto di una costante per una funzione, del prodotto di funzioni, limite del reciproco, di un quoziente e di una potenza di funzioni. Calcolo di limiti immediati e di limiti che danno origine a forme indeterminate. Continuità di una funzione in un punto e in un intervallo; continuità delle funzioni elementari continuità di una somma, di un prodotto, di un quoziente di funzioni, di una funzione composta e di una funzione inversa; limiti notevoli: i due limiti fondamentali e loro conseguenze. Classificazione dei punti di discontinuità di una funzione. Teoremi sulle funzioni continue in un intervallo chiuso. Metodo dicotomico per la ricerca degli zeri di una funzione continua. Applicazione dei limiti allo studio del comportamento di una funzione agli estremi del suo dominio: punti limite ed asintoti, regole per la determinazione degli asintoti verticali, orizzontali e obliqui; grafico probabile di una funzione.

Limiti di successioni numeriche e convergenza di serie numeriche (cenni).

- *Unità 3 - Derivate*

Definizione di derivata in un punto e di funzione derivata; derivata destra e sinistra. Significato geometrico e fisico della derivata in un punto. Equazione della retta tangente al grafico di una funzione in un suo punto. Continuità e derivabilità. Calcolo delle derivate fondamentali. Derivata di una somma, di un prodotto, del reciproco e di un quoziente di funzioni. Derivata di una funzione composta e di una funzione inversa, calcolo delle derivate delle funzioni goniometriche inverse. Derivata logaritmica e calcolo della derivata di $[f(x)]^{g(x)}$. Derivate successive. Teoremi di Rolle, Cauchy, Lagrange e De l'Hôpital.

- *Unità 4 - Studio di funzione*

Applicazione delle derivate allo studio di funzione: monotonia in un punto e in un intervallo, relazione tra il segno della derivata prima e la monotonia di una funzione. Massimi e minimi relativi: definizione, teorema sui massimi e minimi di una funzione derivabile, regola per la loro ricerca. Analisi dei punti critici non stazionari: punti angolosi, cuspidi, flessi a tangente verticale. Concavità e flessi: definizione di concavità verso l'alto e verso il basso, relazione tra derivata seconda e concavità di una funzione, definizione di punto di flesso, teorema e regole per la determinazione dei flessi. Studio del grafico di una funzione algebrica o trascendente. Richiami sulla risoluzione grafica di equazioni. Risoluzione numerica di equazioni col metodo delle tangenti di Newton.

- *Unità 5 - Calcolo integrale*

Integrale indefinito e sue proprietà. Integrali fondamentali. Integrazione per decomposizione, per parti e per sostituzione. Area del trapezoide e integrale definito. Proprietà dell'integrale definito, Teorema della media e valor medio di una funzione. Funzione integrale, teorema di Torricelli–Barrow, formula fondamentale del calcolo integrale. Applicazione degli integrali definiti al calcolo di aree piane e dei volumi di solidi. Integrazione numerica (metodo dei rettangoli e metodo dei trapezi). Integrali impropri.

- *Unità 6 - Equazioni differenziali*

Concetto di equazione differenziale e sua utilizzazione per la descrizione e modellizzazione di fenomeni fisici o di altra natura. Equazioni differenziali del primo ordine a coefficienti costanti o che si risolvono mediante integrazioni elementari. Integrazione per separazione delle variabili. Risoluzione dell'equazione differenziale del 2° ordine che si ricava dalla II legge della dinamica.

¹ Per le classi che non hanno svolto l'argomento dei limiti in quarta.

² Il numero dei teoremi dimostrati sarà determinato sulla base dell'effettivo avanzamento del programma.

- Unità 8- Dati e previsioni

Alcune distribuzioni discrete di probabilità: distribuzione binomiale, distribuzione di Poisson e loro applicazioni. Variazione delle distribuzioni binomiale e di Poisson al variare dei loro parametri. Variabili aleatorie continue e loro distribuzioni: distribuzione normale e sue applicazioni. Operazione di standardizzazione: sua importanza nel confronto e studio di distribuzioni statistiche e di probabilità e per l'utilizzo in modo corretto delle tavole della distribuzione normale standardizzata (della densità e della funzione di ripartizione). Definizione e interpretazione di valore atteso, varianza e deviazione standard di una variabile casuale.

- Unità 9 - Geometria nello spazio

Coordinate cartesiane nello spazio. Distanza tra due punti nello spazio. Fasci e stelle di piani nello spazio. Equazione cartesiana di un piano nello spazio. Equazioni cartesiane e parametriche di una retta nello spazio. Mutue posizioni fra due piani e fra un piano e una retta nello spazio: condizioni di parallelismo, incidenza, perpendicolarità. Mutua posizione di due rette nello spazio. Equazione di una sfera. Mutue posizioni tra un piano e una sfera, fra una retta e una sfera, tra due sfere. Prodotto vettoriale di due vettori.