

LICEO SCIENTIFICO "R. NUZZI" DI ANDRIA  
PROGRAMMA DI MATEMATICA  
Anno scolastico 2015/2016  
Classe 5°F  
Prof. Morra Ugo

**Libro di testo:** Manuale blu 2.0 di matematica. Vol. 4-5  
Zanichelli editore

---

**Altro materiale didattico usato:**  
Appunti e power point del docente  
Videolezioni in rete

**Ore di lezione effettivamente svolte:** 121 di cui 6 destinate ad assemblee di classe e di istituto, vigilanza

## ANALISI MATEMATICA

Ripasso delle funzioni trascendenti, dei limiti e del loro calcolo; ripasso delle disequazioni algebriche e trascendenti. Numeri complessi e teorema fondamentale dell'algebra.

### FUNZIONI CONTINUE

Definizione di funzione continua in un punto e in un intervallo. Esempi di funzioni continue. Continuità delle funzioni inverse e composte. Invertibilità, monotonia e continuità. Teorema di Weierstrass, dei valori intermedi, di esistenza degli zeri. Ancora sulle forme indeterminate nei limiti. Discontinuità delle funzioni. Primo approccio al grafico di una funzione. Limiti fondamentali. Confronto di infiniti e infinitesimi e loro gerarchia. Principio di sostituzione degli infinitesimi e degli infiniti nel calcolo di limiti.

### DERIVATA DI UNA FUNZIONE.

Introduzione storica del concetto di derivata. Rapporto incrementale e suo significato geometrico. Derivabilità di una funzione in un punto. Derivata di una funzione in un punto. Significato geometrico.

Interpretazione geometrica di casi di non derivabilità e classificazione dei casi. Teorema sulla continuità delle funzioni derivabili (con dimostrazione). Esempi di funzioni continue ma non derivabili. Derivate fondamentali. Teoremi sul calcolo delle derivate. Derivata di una funzione composta e delle funzioni inverse. Equazioni delle rette tangente e normale in un punto al grafico di una funzione. Derivate di ordine superiore. Criterio di derivabilità in un punto. Operatore di derivazione e sua linearità.

### TEOREMI FONDAMENTALI DEL CALCOLO DIFFERENZIALE.

Teorema di Rolle (con dimostrazione). Applicazione del teorema di Rolle per negare l'esistenza

di due zeri distinti di funzioni. Teorema di Cauchy (senza dimostrazione). Teorema di Lagrange (con dimostrazione) e suoi corollari (con dimostrazione). Teorema di De L'Hopital (senza dimostrazione): il rapporto di due infinitesimi e di due infiniti.

#### MASSIMI, MINIMI E FLESSI.

Definizioni di massimo e minimo relativo. Punti stazionari. Condizione necessaria per l'esistenza di massimi e minimi relativi. Studio del massimo e minimo di una funzione a mezzo della derivata prima. Metodo delle derivate successive per la classificazione dei punti stazionari. Definizione di massimo e minimo assoluti. Ricerca dei massimi e minimi assoluti. Problemi di massimo e minimo di varia natura (algebraica, nel piano cartesiano, di geometria solida, trigonometrici). Concavità e convessità. Punti di flesso. Ricerca dei punti di flesso.

#### STUDIO DI FUNZIONI.

Asintoti orizzontali, verticali e obliqui. Funzioni algebriche razionali fratte con asintoti obliqui (grado del numeratore superiore di un'unità rispetto al grado del denominatore): divisione tra i polinomi per la determinazione algebrica dell'asintoto obliquo.

Il grafico di funzioni algebriche e trascendenti contenenti eventualmente il valore assoluto.

#### INTEGRAZIONE INDEFINITA.

Definizione di primitiva di una funzione. Integrale indefinito di una funzione. Linearità dell'operatore di integrazione. Integrali indefiniti immediati e relative generalizzazioni. Integrazione delle funzioni razionali fratte. Integrazione per sostituzione e per parti.

#### INTEGRAZIONE DEFINITA

Ripasso sulle classi contigue di grandezze e sull'assioma di continuità dei numeri reali. Il problema delle aree. Integrale definito di una funzione continua su un compatto: definizione con le somme integrali inferiori e superiori. Proprietà degli integrali definiti. Area del segmento parabolico: teorema di Archimede. Teorema della media (con dimostrazione). La funzione integrale. Teorema fondamentale del calcolo integrale (con dimostrazione). Formula fondamentale del calcolo integrale. Area della parte di piano delimitata dal grafico di due funzioni. Volume di un solido di rotazione. Volume di un solido avente per base un rettangoloide e per sezioni poligoni di caratteristiche geometriche assegnate.

#### EQUAZIONI DIFFERENZIALI

Introduzione. Equazioni differenziali a variabili separabili. Applicazioni. Equazioni lineari del primo ordine, omogenee e complete. Risoluzione dell'equazione di un circuito RC e di un circuito

RL. Equazioni differenziali del II ordine lineari.

## **ANALISI NUMERICA**

Ricerca degli zeri di una funzione. Approccio grafico. Separazione delle radici. Teoremi di unicità della radice. Metodo delle tangenti. Stima dell'errore commesso.

Integrazione numerica. Metodo dei trapezi e delle parabole. Ricerca dell'errore: metodo del raddoppiamento del passo.

## **DISTRIBUZIONI DI PROBABILITÀ**

Definizione ed esempi. Valor medio di una variabile casuale discreta. Giochi aleatori. Giochi equi e non. Varianza e deviazione standard di una variabile aleatoria discreta. Distribuzione binomiale e di Poisson. Variabili casuali continue. Funzione densità di probabilità e funzione di ripartizione: definizione e proprietà dell'una e dell'altra. Distribuzione normale e relativa funzione di densità di probabilità. Variabili casuali standardizzate. Distribuzione normale standardizzata ed uso delle tavole di Sheppard. Giustificazione dell'uso della normale standardizzata (e quindi delle tavole di Sheppard): ogni distribuzione normale è in corrispondenza affine, mediante un'equivalenza del piano, alla normale standardizzata.

## **GEOMETRIA ANALITICA NELLO SPAZIO**

Componenti cartesiane ortogonali di un vettore nello spazio. Vettori paralleli e ortogonali nello spazio. Condizioni di parallelismo e perpendicolarità tra piani. Equazione di un piano passante per un punto e avente una definita giacitura. Equazione di una retta nel piano cartesiano: richiamo sulle equazioni parametriche e sull'equazione segmentaria. Equazione di una retta nello spazio: equazioni parametriche ed equazioni cartesiane. Condizioni di parallelismo tra rette, perpendicolarità. Rette sghembe. Parallelismo e perpendicolarità tra retta e piano. Distanza di un punto da un piano. Superficie sferica: equazione. Determinazione di piani tangenti ad una superficie sferica.

## **GEOMETRIE NON EUCLIDEE**

Percorso storico-epistemologico sulle geometrie non euclidee: "Il V postulato di Euclide: enigma e frustrazione di generazioni di matematici". L'opera di Euclide. La struttura assiomatico-deduttiva degli Elementi. Il V postulato. L'opera geometrica di Girolamo Saccheri. L'avvento delle geometrie non euclidee.

Ripasso degli argomenti principali di matematica dell'intero quinquennio e svolgimento delle

prove scritte di matematica dei passati esami di Stato.

### **LABORATORIO MULTIMEDIALE:**

Uso del software geogebra per l'analisi di luoghi geometrici, delle proprietà di funzioni, dello studio di funzioni parametriche, per l'analisi delle rette tangenti e per la definizione dell'integrale definito con le somme integrali per eccesso e per difetto.

Trani, 6 giugno 2016

Il docente

Gli studenti