



## **PROGRAMMA DI MATEMATICA**

### **CLASSE 5 H**

**ANNO SCOLASTICO 2023/ 2024**

**INSEGNANTE : LUIGI CELESTINO**

Libro di testo adottato: Bergamini, Trifone, Barozzi – Matematica.blu 2.0, vol. 5 - Zanichelli

#### **MODULO 1: FUNZIONI**

Funzioni reali di variabile reale: Classificazione delle funzioni; dominio di una funzione; simmetrie, zeri e segno di una funzione; funzioni suriettive, iniettive, biunivoche; funzioni crescenti (decrescenti), funzioni monotone; ripasso delle funzioni elementari. Funzione inversa, funzione composta; funzioni periodiche, pari, dispari, ripasso delle funzioni elementari; funzione inversa; funzione composta; grafico probabile di una funzione e trasformazioni geometriche.

#### **MODULO 2: LIMITI**

Insiemi di numeri reali, intorno di un punto, intorno di più (meno) infinito; insiemi limitati (illimitati); estremo superiore (inferiore); massimo (minimo); punti isolati e punti di accumulazione (cenni). Limite finito di una funzione per  $x$  tendente a un valore finito, definizione e significato geometrico, funzione continua in un punto e funzione continua nel suo dominio; limite destro (sinistro) per  $x$  tendente a un valore finito. Limite infinito per  $x$  tendente a un valore finito, definizione e significato geometrico. Limite finito per  $x$  tendente a più (meno) infinito, definizione e significato geometrico; asintoti orizzontali. Limite infinito per  $x$  tendente a più (meno) infinito, definizione e significato geometrico. Teoremi sui limiti: unicità del limite, teorema del confronto.

#### **MODULO 3: CONTINUITÀ E CALCOLO DEI LIMITI**

Operazioni sui limiti, limiti delle funzioni elementari, limite di una somma, di un prodotto, di un quoziente, limiti di funzioni del tipo  $[f(x)]^{g(x)}$ , limite di una funzione composta, algebra dei limiti e forme indeterminate e loro risoluzione; limiti di funzioni razionali fratte. Limiti notevoli. Infinitesimi, infiniti e loro confronto (cenni). Funzioni continue, definizioni, continuità della funzione inversa. Teoremi sulle funzioni continue: Teorema di Weierstrass (senza dimostrazione), teorema dei valori intermedi (senza dimostrazione), teorema di esistenza degli zeri, cenni al metodo di bisezione per la ricerca degli zeri di una funzione in un dato intervallo. Punti di discontinuità: di 1<sup>a</sup> specie, di 2<sup>a</sup> specie e di 3<sup>a</sup> specie, discontinuità eliminabile. Asintoti: asintoti verticali, orizzontali, obliqui. Grafico probabile di una funzione.

#### **MODULO 4: CALCOLO DIFFERENZIALE**

Rapporto incrementale, derivata di una funzione in un punto, definizione e significato geometrico, derivabilità di una funzione in un punto, derivata sinistra e derivata destra, derivabilità di una funzione in un intervallo. Continuità e derivabilità. Derivate fondamentali. Operazioni con le derivate: derivata di una somma di funzioni, di un prodotto di funzioni, del reciproco di una funzione, derivata del quoziente di due funzioni. Derivata di una funzione composta, derivata della funzione inversa; derivata di una funzione del tipo  $[f(x)]^{g(x)}$ ; derivata seconda e derivate di ordine superiore. Retta tangente, retta normale, grafici di funzioni tangenti in un punto. La derivata come velocità di variazione di una funzione e applicazioni fisiche. Differenziale di una funzione.

#### **MODULO 5: DERIVABILITÀ E TEOREMI DEL CALCOLO DIFFERENZIALE**

Punti di non derivabilità e loro caratterizzazione: cuspidi, punti angolosi. Teorema di Rolle (con dimostrazione) e suo significato geometrico. Teorema di Lagrange o teorema del valore medio (con dimostrazione) e suo significato geometrico, conseguenze del teorema di Lagrange. Funzioni crescenti (non decrescenti), funzione decrescenti (non crescenti); segno della derivata e crescita (decrescenza di una funzione (con dimostrazione)). Teorema di Cauchy (solo definizione). Teorema di De L'Hospital (senza dimostrazione) e sua applicazione per la risoluzione di forme indeterminate.

#### **MODULO 6: MASSIMI MINIMI E FLESSI**

Definizioni: massimi e minimi assoluti, massimi e minimi relativi, concavità, flessi. Massimi minimi e derivata prima di una funzione: punti stazionari, teorema di Fermat; ricerca dei massimi e minimi relativi con la derivata prima. Punti stazionari di flesso orizzontale. Flessi e derivata seconda: criterio per la concavità, ricerca dei flessi mediante la derivata seconda. Massimi, minimi, flessi e derivate successive. Problemi di ottimizzazione.



## **MODULO 7: STUDIO DELLE FUNZIONI**

Schema generale per lo studio di una funzione: dominio, simmetrie, punti di intersezione con gli assi cartesiani, segno della funzione, comportamento della funzione agli estremi del dominio e ricerca di eventuali asintoti; studio della derivata prima per ricerca degli intervalli di monotonia e per determinazione di eventuali punti di massimo (minimo) relativi e punti di flesso a tangente orizzontale, caratterizzazione degli eventuali punti di non derivabilità; studio della derivata seconda e intervalli di concavità, determinazione di punti di flesso a tangente obliqua e relativa equazione; grafico. Grafici di funzione e della sua derivata. Risoluzione approssimata di equazioni (cenni).

## **MODULO 8: INTEGRALI INDEFINITI**

Primitive di una funzione e interpretazione geometrica, definizione di integrale indefinito; funzione integrabile e condizione sufficiente per l'integrabilità. Proprietà di linearità dell'integrale indefinito. Integrali indefiniti immediati (tutti i casi), integrali le cui primitive sono le funzioni goniometriche inverse; integrale delle funzioni la cui primitiva è una funzione composta. Metodi di integrazione: integrazione per sostituzione, integrazione per parti, integrazione di funzioni razionali fratte.

## **MODULO 9: INTEGRALI DEFINITI**

Problema delle aree, area di un trapezoide, definizione dell'integrale definito; proprietà dell'integrale definito: proprietà rispetto all'intervallo di integrazione, proprietà di linearità, confronto tra gli integrali di due funzioni, integrale del valore assoluto di una funzione, integrale della funzione costante. Teorema della media (con dimostrazione) e suo significato geometrico. La funzione integrale, teorema fondamentale del calcolo integrale (con dimostrazione); primitive di una funzione e calcolo dell'integrale definito. Applicazione del calcolo integrale: calcolo dell'area compresa tra una curva e l'asse x, calcolo dell'area compresa tra due curve; calcolo del volume di un solido di rotazione, metodo dei gusci cilindrici, metodo delle sezioni.

## **MODULO 10: EQUAZIONI DIFFERENZIALI**

Equazioni differenziali, ordine di un'equazione differenziale, integrale generale, integrale particolare, problema di Cauchy, risoluzione di equazioni differenziali particolari: equazioni del tipo  $y' = f(x)$ , equazioni differenziali a variabili separabili, cenni su equazioni lineari differenziali del primo ordine.

## **MODULO 11: VARIABILI ALEATORIE E DISTRIBUZIONI DISCRETE DI PROBABILITÀ**

Variabili aleatorie o casuali discrete, distribuzione di probabilità e funzione di ripartizione; operazioni tra una variabile e delle costanti. Valori di sintesi di una v.c.: valore medio (o valore atteso o speranza matematica), proprietà del valore medio; varianza e deviazione standard (o scarto quadratico medio), modi diversi di calcolare la varianza, proprietà della varianza. Distribuzione uniforme discreta e calcolo del valore medio, della varianza e della deviazione standard; Prove Bernoulliane e distribuzione binomiale  $B(n,p)$  di parametri  $n$  e  $p$ , valore medio, varianza e deviazione standard di una variabile aleatoria binomiale; applicazioni. Distribuzione di Poisson; la distribuzione di Poisson come limite della binomiale con  $n$  grande, valore medio e varianza di una v. c. di Poisson; applicazioni. Giochi aleatori e giochi equi. Distribuzioni continue: funzione di densità e funzione di ripartizione; distribuzione continua uniforme; distribuzione normale, distribuzione normale standardizzata  $N(0;1)$ .

Torino, 4 giugno 2024

Firma dei rappresentanti degli studenti

---

---

Firma del docente

---