



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Liceo Scientifico Statale "G. Marconi"

Via Danimarca, 25 - 71122 FOGGIA

Tel. 0881 636571 / 330399 – PEC: fgps040004@pec.istruzione.it - C.F. 80031370713

web: www.liceogmarconi.it

e-mail: fgps040004@istruzione.it

PROGRAMMA DI MATEMATICA

Anno Scolastico 2025/2026

Classe: IV QA

Docente: Cibelli Stefania

RICHIAMI SULLE FUNZIONI: insiemi numerici, limitati ed illimitati, insiemi di punti, intervalli, intorni, punto di accumulazione, punto isolato, massimo e minimo, relativo ed assoluto, di un insieme numerico. Funzioni: definizioni fondamentali, funzioni crescenti e decrescenti, funzioni monotone, funzioni matematiche e loro classificazione. Determinazione del dominio di una funzione.

LIMITI DELLE FUNZIONI: Approccio intuitivo al concetto di limite, definizione di limite finito (infinito) di una funzione in un punto e all'infinito.

Teoremi generali sui limiti: 1) teor. di unicità del limite (dim)

2) teor. della permanenza del segno (dim)

3) primo teorema del confronto (dim)

FUNZIONI CONTINUE: continuità delle funzioni in un punto e in un intervallo, funzioni elementari continue.

Operazioni sui limiti: 1) limite della somma algebrica di funzioni

2) limite del prodotto di una costante per una funzione

3) limite del prodotto di due funzioni

4) limite della potenza di una funzione

5) limite del quoziente di due funzioni

6) limite di una radice di una funzione

Forme indeterminate: ∞/∞ ; $0/0$; $\infty-\infty$; $0\cdot\infty$

Limiti notevoli: 1) limite per $x \rightarrow \infty$ di una funzione razionale intera e fratta

$$2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{x} = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - \cos x}{x^2} = \frac{1}{2}$$

Altre forme indeterminate: $1^\infty; 0^0; \infty^0$

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$$

Altri limiti notevoli: $2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^x - 1}{x} = \lg a \quad \left(\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x} = 1 \right)$

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\lg_a(1+x)}{x} = \frac{1}{\lg a} \quad \left(\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\lg(1+x)}{x} = 1 \right)$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{[(1+x)^k - 1]}{x} = k \quad \forall k \in \mathbb{R}$$

Teor. di Weirstrass, teor. di esistenza degli zeri, teor. dei valori intermedi, discontinuità delle funzioni (punti di discontinuità di 1^a, 2^a e 3^a specie). Asintoti, grafico probabile di una funzione.

DERIVATA DI UNA FUNZIONE: definizione di rapporto incrementale, definizione di derivata di una funzione in un punto e in un intervallo. Teorema sulla continuità di una funzione derivabile. Significato geometrico della derivata, equazione della retta tangente in un punto ad una funzione. Derivate fondamentali e di ordine superiore, derivate di funzioni di funzioni.

Algebra delle derivate: derivata della somma di due funzioni derivabili, derivata del prodotto di due funzioni derivabili, derivata del quoziente di due funzioni derivabili, derivata delle funzioni composte, derivata di una funzione inversa, derivata delle inverse delle funzioni goniometriche.

Punti di non derivabilità e classificazione, differenziale.

Teoremi sulle funzioni derivabili: 1) teor. di Fermat

2) teor. di Rolle e suo significato geometrico (dim.)

3) teor. di Lagrange e suo significato geometrico (dim.),

4) funzioni crescenti o decrescenti in un intervallo e in un punto

5) teor. di Cauchy (dim)

6) teorema di de l'Hopital

MASSIMI-MINIMI-FLESSI: definizione di punto estremante ed estremo relativo per la funzione, punti di massimo e di minimo relativo ed assoluto. Concavità di una curva, definizione di flesso e tangente inflessionale. Condizione necessaria e condizione sufficiente per l'esistenza di un estremo relativo. Definizione di punto stazionario, ricerca dei massimi e minimi con il metodo dello studio del segno della derivata prima, ricerca dei flessi con il metodo della derivata seconda. Schema generale per lo studio di funzione, esempi di funzioni continue ma non derivabili. Studio della funzione derivata prima e ricerca dei punti critici (cuspidi, punti angolosi e flessi a tangente verticale).

INTEGRALI INDEFINITI: definizione di integrale indefinito, integrale come operatore lineare, integrazioni immediate, integrazione delle funzioni razionali fratte, integrazione per parti, integrazione per sostituzione.

INTEGRALI DEFINITI: definizione di integrale definito di una funzione continua e proprietà, integrale definito di una funzione continua di segno qualsiasi, teorema della media e suo significato geometrico. La funzione integrale, teorema fondamentale del calcolo integrale (dim), formula fondamentale del calcolo integrale. Aree e volumi: area delimitata da una o più figure piane, volume di un solido di rotazione. Integrali impropri del primo e del secondo tipo.

EQUAZIONI DIFFERENZIALI: definizione, integrali di un'equazione differenziale, equazioni differenziali del primo ordine omogenee e non, equazioni differenziali a variabili separabili, problema di Cauchy.

Foggia, 03 giugno 2026

La docente

prof.ssa Stefania CIBELLI