



LICEO "NICCOLÒ MACHIAVELLI"  
[www.liceomachiavelli-firenze.edu.it](http://www.liceomachiavelli-firenze.edu.it)  
Liceo Classico, Liceo Internazionale Linguistico,  
Liceo Internazionale Scientifico  
Liceo delle Scienze Umane, Liceo Economico-Sociale  
Uffici Amministrativi: Via Santo Spirito, 39 – 50125 Firenze  
tel. 055-2396302 - fax 055-219178  
email: [liceomachiavelli.firenze@gmail.com](mailto:liceomachiavelli.firenze@gmail.com) - PEC: [fiis00100r@pecistruzione.it](mailto:fiis00100r@pecistruzione.it)



## **Programma di matematica A.S. 2022/2023**

### **CLASSE V H INDIRIZZO SCIENZE UMANE OPZIONE ECONOMICO SOCIALE**

MATERIA DI INSEGNAMENTO: MATEMATICA

Docente: Paneti Chiara

ore di lezioni settimanali n° 3

#### Le funzioni e le loro proprietà

Definizione di funzione, classificazione, campo di esistenza, dominio e codominio, intersezioni con gli assi, definizione di zero di una funzione; funzioni crescenti e decrescenti, funzioni monotone o meno, periodiche, pari e dispari. Prodotto cartesiano di insiemi e definizione di grafico di una funzione. Richiami sulla definizione di funzione, inoltre definizione di funzione iniettiva, suriettiva e biiettiva; utilizzo del test delle rette verticali per riconoscere se un grafico è o meno grafico di funzione e del test delle rette orizzontali per riconoscere se il grafico è o meno grafico di una funzione iniettiva; conoscenza della condizione di invertibilità di una funzione, conoscenza della condizione di componibilità di funzioni e determinazione di funzioni composte. Ripasso delle coniche; funzioni "elementari" studiate:  $y=ax+b$ ,  $y=ax^2+bx+c$ ,  $y=|x|$ ,  $y=k/x$ ,  $y=|ax+b|$ ,  $y=|ax^2+bx+c|$ ,  $y=\sqrt{x}$ , la funzione omografica. Ripasso delle relazioni fra grandezze: proporzionalità diretta, dipendenza lineare, proporzionalità quadratica e proporzionalità inversa. Ripasso di  $y=\sin x$ ,  $y=\cos x$ ,  $y=\tan x$ ,  $y=\log x$  e  $y=a^x$ . Ripasso delle disequazioni e studio del segno di una funzione ai fini della relativa rappresentazione in grafico.

#### I limiti e le successioni

Ripasso degli insiemi numerici  $N$ ,  $Z$ ,  $Q$  ed  $R$ .

Gli intervalli (intervalli limitati o illimitati, aperti o chiusi e vari casi misti, definizione di intervallo compatto). Gli intorni di un punto; definizione di punto isolato per un insieme dato e definizione di punto di accumulazione per un insieme dato con

riferimento agli esempi di punti isolati e di accumulazione trattati nel libro. Definizione di successione e relativa rappresentazione per elencazione e per rappresentazione tramite espressione analitica, rappresentazione ricorsiva o per ricorsione; successioni monotone; successioni convergenti, divergenti e successioni oscillanti; la successione dei numeri naturali per scrittura analitica, la successione di Fibonacci. Per le successioni e più in generale per le funzioni da  $\mathbb{R}$  in  $\mathbb{R}$  o suo sottoinsieme: operazioni con i limiti, calcolo di limiti e forme indeterminate  $\frac{\infty}{\infty}$ ,  $\frac{0}{0}$  e  $\frac{\infty}{0}$ .

A questo proposito si sono ripassati i prodotti notevoli e le scomposizioni in fattori in particolare da prodotto notevole, da trinomio caratteristico (monico o meno), i casi misti ed anche la regola di Ruffini e si è studiata la gerarchia degli infiniti.

Calcolo di alcuni limiti notevoli e di limiti ad essi riconducibili: dimostrazione e calcolo dei due limiti

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$  e  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{x}$ . Calcolo di  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x}$  e di  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$ ; calcolo di semplici

limiti riconducibili a  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x$ .

### Le funzioni continue e il calcolo dei limiti

Definizione di funzione continua in un punto ed in un intervallo, classificazione dei tipi di discontinuità. Enunciati e significato dei seguenti teoremi sulle funzioni continue: teorema di Weierstrass, teorema dei valori intermedi, teorema di esistenza degli zeri. Concetto di asintoto, asintoti orizzontale, verticale ed obliquo e loro ricerca.

### La derivata di una funzione

Il rapporto incrementale. Significato geometrico di derivata; coefficiente angolare ed equazione di una retta secante in due punti distinti ad una curva e di una retta tangente e normale in un punto ad una curva; relazione fra continuità e derivabilità. Definizione di punto stazionario. Derivate fondamentali: derivata della funzione costante, derivata della funzione identità, derivata della funzione potenza nei due casi esponente naturale e reale (senza dimostrazione). Derivate (senza dimostrazione) delle funzioni seno, coseno, esponenziale, logaritmica. Regole per il calcolo delle derivate (senza dimostrazione): derivata del prodotto di una funzione per una costante, derivata della somma o

differenza di due funzioni, derivata del prodotto di due funzioni, derivata di una funzione composta, derivata del quoziente di due funzioni. Derivate di ordine superiore al primo. Saper calcolare la derivata di semplici funzioni e determinarne i punti stazionari. Legame fra continuità e derivabilità (senza dimostrazione); i punti di non derivabilità: il punto angoloso e la curva di Von Koch, il punto di cuspidi, il punto di flesso a tangente verticale. Teoremi sulle funzioni derivabili: teoremi di Lagrange (enunciato ed interpretazione geometrica, esercizi applicativi), di Rolle (enunciato ed interpretazione geometrica, esercizi applicativi), di Cauchy (enunciato); Teorema de l'Hopital; (enunciato ed uso). Punti critici: massimi, minimi e flessi a tangente orizzontale;

Funzioni crescenti e decrescenti e segno della derivata prima: legame fra il segno della derivata prima e l'andamento della funzione.

Definizioni (massimi: massimi relativi e massimi assoluti, sup); minimi: (minimi relativi, minimi assoluti, inf); definizione di concavità e di punto di flesso; punti stazionari e distinzione nella ricerca fra massimi, minimi o flessi a tangente orizzontale col metodo dello studio del segno della derivata prima o col metodo delle derivate successive<sup>1</sup>. Flessi a tangente obliqua, concavità e convessità di una funzione e derivata seconda. Determinazione della tangente inflessionale. Flessi a tangente verticale.

### Studio di una funzione

Studio completo di semplici funzioni razionali intere e fratte.

### Problemi di ottimizzazione

Teoria ed esercizi applicativi molto semplici.

### Integrali indefiniti (introduzione)<sup>2</sup>

Concetto di funzione primitiva e di integrale indefinito; proprietà di linearità dell'integrale indefinito ed integrali indefiniti immediati ( di una costante, di una potenza, di  $1/x$ , della funzione esponenziale, del seno, del coseno e di  $1/(\cos x)^2$ , nonché casi misti solo fra questi). Definizione di integrale definito e qualche esercizio molto semplice con sole funzioni integrande polinomiali.

Firenze, 9 giugno 2023

F.to Il Docente Chiara Paneti

---

<sup>1</sup> Il metodo delle derivate successive non è presente nella edizione del libro di testo attualmente in uso, dello stesso si è fornito lo schema e non la dimostrazione.

<sup>2</sup> Argomento di cui si è data una prima introduzione a richiesta di alcuni studenti della classe.