

# Matematica I

## A.A. 2023/2024

Guido Gentile e Livia Corsi

### 1. Insiemi numerici

Numeri naturali, interi, razionali, reali e complessi. Rappresentazione di numeri reali sulla retta. Teorema fondamentale dell'algebra. Modulo di un numero reale.

### 2. Funzioni reali di variabile reale

Funzioni iniettive, suriettive e biunivoche. Composizione di funzioni. Invertibilità e monotonia. Massimi e minimi. Simmetrie: funzioni pari, dispari e periodiche. Grafico di una funzione e operazioni sui grafici. Funzioni elementari e loro proprietà. Funzioni lineari, valore assoluto, potenze, esponenziali, logaritmi, funzioni goniometriche. Risoluzione grafica di disequazioni. Applicazioni. Intorno. Definizione di limite. Teoremi di esistenza e controesempi: funzioni monotone, permanenza del segno, teorema del confronto. Regole di calcolo dei limiti. Forme indeterminate, gerarchie di infiniti e infinitesimi. Limiti notevoli. Funzioni limitate e divergenti. Asintoti. Funzioni continue e punti di discontinuità. Teoremi su funzioni continue e controesempi: Weierstrass, esistenza degli zeri, valori intermedi. Rapporto incrementale e definizione di derivata. Interpretazione geometrica e rette tangenti a grafici. Derivate di funzioni elementari. Regole di derivazione. Punti di non derivabilità. Teoremi su funzioni derivabili: Fermat, Rolle, Lagrange. Criteri di monotonia e convessità. Teorema di de l'Hôpital. Approssimazione di funzioni con polinomi e formula di Taylor. Applicazioni Grafici. Studio qualitativo del grafico di funzione.

### 3. Calcolo vettoriale

Rappresentazione algebrica e geometrica dei vettori. Somma di vettori, prodotto per uno scalare, combinazioni lineari, basi. Prodotto scalare e prodotto vettoriale. Disuguaglianza di Cauchy-Schwarz, disuguaglianza triangolare. Rette nel piano cartesiano, rette e piani nello spazio: condizioni di parallelismo e perpendicolarità.

### 4. Algebra lineare

Matrici: somma di matrici, prodotto per uno scalare, prodotto di matrici, trasposta. Algebra delle matrici quadrate: traccia, determinante, potenza intera positiva, matrice inversa. Sistemi lineari: rappresentazione matriciale, risoluzione col metodo della matrice inversa, teorema di Cramer, sistemi omogenei, rango di una matrice e teorema di Rouché-Capelli. Autovalori e autovettori. Teorema spettrale per matrici reali simmetriche. Trasformazioni lineari nel piano euclideo: rotazioni.

### 5. Calcolo differenziale per funzioni in più variabili

Superfici come funzioni da  $R^2$  a  $R$ . Limiti in più variabili. Derivata direzionale, gradiente e matrice hessiana. Caratterizzazione di punti di massimo, di minimo e di sella. Campi vettoriali come funzioni da  $R^3$  a  $R^3$ : divergenza e rotore.

### TESTI CONSIGLIATI

[1] G. GENTILE, *Lezioni di Matematica I*. Disponibile online (2023).

### MODALITÀ D'ESAME

- valutazione in itinere (“esoneri”)		<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
- esame finale	scritto	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
	orale	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
- altre prove di valutazione del profitto (meglio descritte sotto)		<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO