

# Programma del corso di Matematica e Statistica (dispari) A.A. 2023/2024

Prof. Andrea Azzarelli

## 1. INTRODUZIONE

- 1.1. Teoria degli insiemi: elementi di logica e tavole di verità.
- 1.2. Calcolo combinatorio: permutazioni, disposizioni, combinazioni con ripetizione e senza. Insiemi numerici: numeri Naturali, Interi, Razionali e Reali. Funzioni tra insiemi: definizione, iniettività e suriettività.
- 1.3. Piano cartesiano: Equazione della circonferenza e della retta, definizione ed esempi. Definizione di Grafico di una funzione. Equazioni e disequazioni di primo e secondo grado con grafici. Significato dei coefficienti della parabola. Vertice e intersezione con gli assi. Coniche: ellisse, parabola e iperbole, forma canonica e definizione.

## 2. STUDIO DI FUNZIONI REALI DI UNA VARIABILE REALE

- 2.1. Condizioni di esistenza e dominio di una funzione. Funzioni composte e insieme immagine.
- 2.2. Polinomi: radici, scomposizioni. Funzione radice n-esima, equazioni irrazionali. Funzione valore assoluto.
- 2.3. Esponenziali e logaritmi: Definizione, grafici proprietà e applicazioni.
- 2.4. Funzioni trigonometriche: definizione, grafico e inversa. Archi associati e angoli noti. Applicazione ai triangoli rettangoli. Equazioni trigonometriche, disequazioni trigonometriche.
- 2.5. Limiti e continuità: Definizione di limite per  $x$  che tende a un valore finito e infinito. Algebra dei limiti, risoluzione delle forme indeterminate con il confronto tra infiniti. Asintoto verticale, orizzontale e obliquo. Teoremi sui limiti: unicità, permanenza del segno, confronto. Limiti notevoli: del seno, del coseno, dell'esponenziale e del logaritmo. Teoremi sulle funzioni continue: Weierstrass, dei valori intermedi e degli zeri.
- 2.6. Derivabilità: definizione e significato geometrico di derivata, derivate delle funzioni elementari. Derivata della somma, del prodotto per una costante, del prodotto, del rapporto e della funzione composta. Punti di non derivabilità, teorema di De l'Hospital. Punti di massimo e minimo relativo e assoluto. Funzioni crescenti e decrescenti. Studio della derivata prima, punti stazionari. Derivata seconda, concavità e convessità. Punti di flesso. Problemi di massimizzazione e minimizzazione.
- 2.7. Integrali: Integrale indefinito: definizione, integrale di funzioni elementari. Proprietà di linearità. Formula di integrazione per parti. Integrali risolvibili per sostituzione. Integrale di funzioni razionali fratte. Integrale definito: definizione, proprietà di linearità, monotonia, esempi. Teorema fondamentale del calcolo integrale e corollario. Integrali impropri. Teorema della media integrale. Problemi risolvibili con gli integrali, applicazioni alla fisica e media integrale.

## 3. STATISTICA.

- 3.1. Elementi di Probabilità: definizione di spazio, funzione e distribuzione di probabilità. Distribuzione uniforme e binomiale. Eventi indipendenti e complementari. Densità di probabilità continue, distribuzione normale e teorema del limite centrale.
- 3.2. Statistica descrittiva: definizioni di unità statistica, popolazione, variabili e loro classificazione. Rappresentazione con tabelle delle frequenze assolute, relative e percentuali, istogramma e diagramma a torta. Indici di centralità: media aritmetica, pesata, quadratica, armonica, mediana, moda. Indicatori di dispersione: varianza, deviazione standard e coefficiente di variazione.
- 3.3. Statistica bivariata: covarianza, coefficiente di correlazione lineare, retta di regressione lineare col metodo dei minimi quadrati.
- 3.4. Statistica inferenziale: campioni e intervalli di confidenza per la distribuzione normale. Test di ipotesi: Normale, t-Student, chi quadro.