

**MATEMATICA CORSO BASE**  
Corso di Laurea in Management e diritto d'impresa  
Prof.ssa Claudia Ceci  
A.A. 2023/24

### **1. Nozioni Preliminari**

Insiemi, operazioni sugli insiemi e loro proprietà. Insiemi di numeri: naturali, interi relativi, razionali, irrazionali, reali. Gli assiomi dei numeri reali. Il concetto di funzione, funzioni composte, iniettive e biettive. Funzioni invertibili; funzioni inverse.

### **2. Algebra Lineare**

Definizione di vettore a  $n$  componenti; spazio vettoriale di dimensione  $n$ ; operazioni somma tra vettori e prodotto di uno scalare per un vettore; prodotto scalare di due vettori e norma di un vettore. Combinazione lineare tra vettori; dipendenza e indipendenza lineare.

Matrici; vettori riga e vettori colonna; matrice trasposta; prodotto di uno scalare per una matrice; prodotto righe per colonne. Calcolo del determinante per  $n=2$ ; regola di Sarrus per  $n=3$ ; metodo di Laplace (complementi algebrici); proprietà dei determinanti. Minori di ordine  $k$  e rango (o caratteristica) di una matrice. Il Teorema di Kronecker per il calcolo del rango di una matrice. Sistemi di  $m$  equazioni lineari in  $n$  incognite; scrittura vettoriale e matriciale. Teorema di Cramér per la risoluzione di sistemi quadrati con determinante della matrice dei coefficienti diverso da zero. Teorema di Rouchè-Capelli. Sistemi omogenei; sistemi parametrici.

### **3. Funzioni reali di variabile reale**

Definizione di funzione reale di una sola variabile reale; dominio e codominio di una funzione; grafico di una funzione; funzioni pari e dispari. Definizione di crescita e decrescita di una funzione. Funzioni elementari; la funzione costante; la funzione lineare: equazione della retta, coefficiente angolare, fascio di rette per un punto; la funzione quadratica (parabola); disequazioni di secondo grado; funzioni potenza ad esponente intero positivo; funzioni irrazionali; funzioni potenza ad esponente intero negativo; funzioni esponenziali e funzioni logaritmiche. Proprietà delle potenze, delle funzioni esponenziali e dei logaritmi.

Il concetto di limite; convergenza e divergenza; rappresentazione grafica del risultato; asintoti orizzontali e verticali; verifica del limite tramite la definizione. Teorema di unicità del limite. Teorema di permanenza del segno. Operazioni con i limiti. Funzioni infinitesime e infinite; ordine di infinito e ordine di infinitesimo. I limiti notevoli. Asintoti obliqui. Definizione di funzione continua in un punto e in un intervallo. Classificazione delle discontinuità: eliminabile, di prima specie (o di salto), e di seconda specie. Teorema di Weierstrass. Teorema di esistenza degli zeri. Teorema dei valori intermedi.

Il concetto di derivata: definizione e interpretazione geometrica; retta tangente al grafico di una funzione; derivata delle funzioni elementari. Continuità e derivabilità. Regole di derivazione: somma, prodotto, quoziente e funzione composta. Derivate successive. Massimi e minimi relativi. Teorema di Fermat e di Rolle. Teorema di Lagrange. Studio della crescita e decrescita mediante la derivata prima. Il Teorema di de L'Hopital. Funzioni concave e convesse. Studio della concavità e convessità di una funzione mediante la derivata seconda; punti di flesso, a tangente orizzontale e obliqua. Sviluppo di Taylor e Mac-Laurin. Classificazione dei punti stazionari per funzioni derivabili  $n$  volte.

### **4. Calcolo integrale**

Definizione di primitiva di una funzione; integrale indefinito e sue proprietà. Regole di integrazione immediata; integrali indefiniti quasi-immediati. Integrazione per parti e per sostituzione. Integrali di funzioni razionali tramite decomposizione in somma (caso di denominatore polinomio di secondo grado con radici reali).

Integrale definito: definizione (somme integrali inferiori e superiori) e sue proprietà. Calcolo di aree di regioni piane. Il teorema del valor medio. Il Teorema fondamentale del calcolo integrale. Formula per il calcolo dell'integrale definito.