



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

## SYLLABUS DEL CORSO

### Matematica Generale I - 1

2021-1-E1802M115-E1802M108M-T1

---

#### Obiettivi formativi

Il corso intende dare allo studente gli strumenti matematici di base per la comprensione di semplici modelli matematici in economia. Nello specifico l'obiettivo del corso è quello di insegnare allo studente l'analisi di funzioni di variabili reali, con cenni al calcolo in due variabili.

#### Contenuti sintetici

Funzioni reali di variabili reali.

## **Programma esteso**

### **UNITA' 1 - Funzioni reali di una variabile reale:**

Insiemi  $N, Z, Q, R$ . Insieme superiormente/inferiormente limitato; intervalli; estremo superiore/inferiore/massimo/minimo di un insieme. Definizione di funzione; calcolo del campo di esistenza; definizione di immagine, insieme immagine, controimmagine, insieme controimmagine, grafico; uso dell'espressione analitica di una funzione. Uso del grafico di una funzione; funzione iniettiva, suriettiva, biettiva; funzioni inferiormente/superiormente limitate; estremo inferiore/superiore di una funzione; minimo/massimo, punto di minimo/massimo di una funzione; funzione pari/dispari; monotonia di una funzione. Operazioni con funzioni, composizione, inversione. Trasformazioni semplici di grafici. Traslazioni orizzontali/verticali, riflessioni orizzontali/verticali; riflessioni parziali orizzontali/verticali; riscalamenti. Trasformazioni composte di grafici.

### **UNITA' 2 - Limiti**

Retta reale estesa e intorno; definizione di punto interno, esterno, di frontiera, isolato, di accumulazione; definizione di limite, limite destro/sinistro, limite per eccesso/per difetto; lettura di limiti dal grafico. Teorema di unicità del limite (con dim.), teorema di permanenza del segno (con dim.), teorema del confronto (con dim.). Calcolo di limiti. Continuità. Algebra in  $R$  esteso, forme determinate, limiti di funzioni esponenziali, logaritmiche, arcotangente. Forme indeterminate, tecniche per risolvere alcune forme indeterminate (funzioni razionali/irrazionali). Equivalenza asintotica e proprietà. Ordini di infinito, gerarchie di infiniti. Funzione trascurabile ( $o$ -piccolo). Limiti notevoli e relative equivalenze asintotiche. Forme indeterminate di tipo esponenziale e tecniche di soluzione. Ordini di infinitesimo, gerarchia degli infinitesimi,  $o$ -piccoli. Continuità (da destra/sinistra) e discontinuità. Classificazione delle discontinuità. Riconoscimento delle discontinuità dal grafico e dall'espressione analitica. Asintoti orizzontali, verticali, obliqui. Teorema di Weierstrass con controesempi, teorema dei valori intermedi con controesempi, teorema degli zeri con controesempi.

### **UNITA' 3 - Derivate**

Rapporto incrementale e derivata di una funzione in un punto; funzione derivata; derivate di funzioni elementari; calcolo di derivate. Equazione della retta tangente; legame continuità-derivabilità, punto di flesso a tangente verticale, di cuspidi, angoloso. Regola di de L'Hopital; Teorema di Rolle (con dim.) e controesempi; Teorema di Lagrange (con dim.) e controesempi; Derivata della funzione inversa. Test di monotonia (con dim.) e controesempi; definizione di estremi relativi; punto stazionario; Teorema di Fermat (con dim.); definizione di punto critico; Test della derivata prima per estremi interni. Criterio delle derivate successive; Test della derivata prima per estremi alla frontiera; definizione di funzione concava/convessa; Test del primo ordine per la concavità; Test del secondo ordine per la concavità; definizione di punto di flesso. Polinomi di Taylor e McLaurin; Resto di Peano; uso del polinomio di Taylor per il calcolo di limiti.

### **UNITA' 4- Studio completo di funzione e funzioni a due variabili**

Schema generale per lo studio di funzione. Domini analitici e grafici per funzioni reali di due variabili reali; curve di livello; derivate parziali, gradiente, punti stazionari

## **Prerequisiti**

Teoria degli insiemi. Potenze, logaritmi, esponenziali e loro proprietà. Disequazioni di primo e secondo grado, disequazioni razionali, disequazioni logaritmiche ed esponenziali. Equazioni cartesiane della retta, della circonferenza, della parabola, equazione della retta passante per due punti. Cenni di trigonometria.

## **Metodi didattici**

Lezioni frontali;

Esercitazioni frontali;

Incontri di tutoraggio frontali.

In caso continui l'emergenza Covid19 il corso potrebbe essere svolto da remoto in modalità sincrona e asincrona.

## **Modalità di verifica dell'apprendimento**

Esame scritto con 5 esercizi e 3 domande di teoria. Lo schema degli esercizi è il seguente:

Esercizio 1: Trasformazioni di grafici di funzioni elementari;

Esercizio 2: Limiti;

Esercizio 3: Vario;

Esercizio 4: Funzioni a due variabili;

Esercizio 5: Studio completo di funzione.

Una volta superato l'esame scritto, il professore o lo studente possono richiedere un esame orale integrativo. L'orale verte su tutto il programma del corso e può contribuire sia in maniera positiva che in maniera negativa al voto finale.

## **Testi di riferimento**

- Slides del corso
- Torriero, A., Scovenna M., Scaglianti, L.: Manuale di matematica. Metodi e applicazioni. CEDAM
- Scovenna, M., Grassi, R.: Matematica – Esercizi e temi d'esame. CEDAM.

Ulteriori testi a cui fare riferimento:

- Guerraggio, A. (2009): Matematica. Prentice Hall, seconda edizione.
- Monti, G., Pini, R.: Lezioni di matematica generale: funzioni reali di variabile reale, L.E.D.

## **Periodo di erogazione dell'insegnamento**

Primo semestre.

## **Lingua di insegnamento**

Italiano.

---