



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

## COURSE SYLLABUS

### Mathematics II

2324-1-E2702Q075

---

#### Obiettivi

Imparare a descrivere il comportamento delle funzioni di più variabili reali e il loro uso nelle più semplici applicazioni

**Conoscenze e capacità di comprensione (knowledge and understanding)** Al termine del corso lo studente conosce:

- le definizioni principali relative ai sistemi lineari e i metodi per trattarli
- le definizioni di continuità, differenziabilità, punti stazionari per funzioni di più variabili e metodi per individuarli e caratterizzarli
- le definizioni di integrali di linea e di campo vettoriale conservativo
- i principali tipi di equazioni differenziali ordinarie

**Conoscenza e capacità di comprensione applicate (applying knowledge and understanding)** Al termine del corso lo studente è in grado di:

- analizzare sistemi lineari di  $m$  equazioni in  $n$  incognite, omogenei e non omogenei ed è in grado di studiare l'esistenza e l'eventuale unicità di soluzioni e di descriverle esplicitamente quando possibile
- determinare i punti stazionari e riconoscere massimi, minimi e punti di sella di funzioni di più variabili
- calcolare integrali di linea e stabilire se un campo vettoriale assegnato è oppure non è conservativo
- risolvere semplici esercizi su equazioni differenziali del primo ordine e su equazioni differenziali lineari del secondo ordine.

**Autonomia di giudizio (making judgements)** Saper individuare i metodi più appropriati per trattare i problemi di volta in volta proposti

**Abilità comunicative (communication skills)** Saper descrivere in forma scritta in modo chiaro e sintetico e con proprietà di linguaggio gli obiettivi, il procedimento ed i risultati di tecniche matematiche utili nelle scienze applicate

**Capacità di apprendere (learning skills)** Essere in grado di applicare le conoscenze acquisite a contesti differenti da quelli presentati durante il corso, ed approfondire gli argomenti trattati usando strumenti diversi da quelli forniti.

#### Contenuti sintetici

Elementi di algebra lineare. Funzioni di più variabili. Derivate parziali. Ottimizzazione. Estremi liberi e vincolati (moltiplicatori di Lagrange). Campi vettoriali e integrali su curve. Equazioni differenziali: tecniche elementari.

## **Programma esteso**

Vettori e calcolo geometrico: vettori, prodotto scalare, coordinate cartesiane, rette e piani nello spazio, struttura metrica di  $\mathbb{R}^N$ .

Matrici e operatori lineari: spazi e sottospazi vettoriali, indipendenza lineare, basi, dimensione, matrici e trasformazioni lineari, determinante, rango di una matrice, nucleo e immagine di una trasformazione lineare. Applicazioni ai sistemi lineari Teorema di Cramer. Autovalori e autovettori.

Calcolo differenziale per funzioni di due variabili: grafico, limiti e continuità, derivate parziali e direzionali, gradiente, differenziabilità, formula di Taylor, ottimizzazione libera e vincolata. Differenti sistemi di coordinate: coordinate cilindriche e coordinate sferiche. Estensione dei concetti fondamentali al caso in  $n$  variabili.

Curve in  $\mathbb{R}^n$ , integrali curvilinei di prima e seconda specie, forme differenziali esatte. Campi irrotazionali e loro significato.

Equazioni differenziali. Principali proprietà. Tecniche di integrazione elementari per equazioni del primo ordine. Equazioni differenziali del secondo ordine a coefficienti costanti.

## **Prerequisiti**

Matematica I

## **Modalità didattica**

Lezioni frontali e esercitazioni

## **Materiale didattico**

Testo principale consigliato:

Marco Bramanti, Carlo D. Pagani, Sandro Salsa "Matematica. Calcolo infinitesimale e Algebra lineare", Editore Zanichelli

Una raccolta di esercizi svolti corrispondente al testo è:

M.Bramanti, Esercizi di Calcolo infinitesimale e Algebra lineare, Editore Esculapio

Altri testi:

A. Guerraggio "Matematica per le Scienze", Editore Pearson

J. Stewart, "Calcolo: Funzioni di più variabili", Editore Apogeo

M. Bertsch, R. Dal Passo, L. Giacomelli "Analisi Matematica" Editore McGraw-Hill

Ulteriore materiale sotto forma di esercizi svolti fornito dal docente

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

Il semestre 2023-2024

## **Modalità di verifica del profitto e valutazione**

Esame scritto con eventuale colloquio orale. Durante lo svolgimento del corso gli studenti verranno proposte prove intermedie facoltative che se effettuate, esenteranno dalla prova scritta complessiva e concorreranno a determinare la votazione finale. L'obiettivo dell'esame complessivo, del colloquio e delle eventuali prove intermedie è quello di accertare l'assimilazione dei concetti e delle tecniche principali studiate durante le lezioni.

In particolare verranno tenute presenti oltre alla correttezza delle soluzioni degli esercizi scritti, anche la completezza, l'accuratezza e la chiarezza espositiva.

## **Orario di ricevimento**

Su appuntamento.

## **Sustainable Development Goals**

ISTRUZIONE DI QUALITÀ

---