



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

## SYLLABUS DEL CORSO

### Matematica III

1920-2-E2701Q063

---

#### Obiettivi

Gli obiettivi formativi del corso sono i seguenti.

**Conoscenza e capacità di comprensione.** Lo studente apprenderà i principali risultati del calcolo integrale in più variabili, del calcolo vettoriale e dell'algebra lineare e si impadronirà dei relativi strumenti e tecniche di calcolo.

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione.** Mediante l'illustrazione di vari esempi e con lo svolgimento di esercizi, lo studente svilupperà la capacità di applicare i risultati teorici esposti nelle lezioni a problemi di integrazione multipla, calcolo vettoriale e algebra lineare.

**Autonomia di giudizio.** Lo studente saprà affrontare in modo critico problemi di integrazione multipla, calcolo vettoriale e algebra lineare, individuando autonomamente i metodi più appropriati tra quelli appresi.

**Abilità comunicative.** L'acquisizione del linguaggio e del formalismo matematico introdotto renderà lo studente in grado di comunicare con rigore e chiarezza le conoscenze acquisite.

**Capacità di apprendimento.** Lo studente sarà in grado di applicare le conoscenze acquisite a contesti differenti da quelli presentati durante le lezioni, in particolare nello studio di altre discipline scientifiche (quali la chimica, la fisica, ecc.).

#### Contenuti sintetici

Integrazione in più variabili, calcolo vettoriale e algebra lineare.

## Programma esteso

1. **Integrali doppi.** Funzioni integrabili secondo Riemann in rettangoli del piano, formule di riduzione per integrali doppi su rettangoli, funzioni integrabili secondo Riemann in domini generici, formule di riduzione per integrali doppi su regioni semplici, additività rispetto al dominio, formula di cambiamento di variabile negli integrali doppi, integrali doppi in coordinate polari.
2. **Integrali di superficie.** Superfici in  $\mathbf{R}^3$ , parametrizzazione di una superficie, superfici regolari, versore normale ad una superficie, superfici regolari a pezzi, orientabilità di una superficie, integrale di superficie, flusso di un campo vettoriale attraverso una superficie.
3. **Integrali tripli.** Funzioni integrabili secondo Riemann in parallelepipedi dello spazio, formule di riduzione per integrali tripli su parallelepipedi, formule di riduzione per integrali su regioni semplici (integrazione per fili e per strati), formula di cambiamento di variabile negli integrali tripli, integrali tripli in coordinate cilindriche, integrali tripli in coordinate sferiche.
4. **Calcolo vettoriale.** Teorema di Green, Teorema del rotore o di Stokes, Teorema della divergenza o di Gauss.
5. **Algebra lineare.** Spazi vettoriali reali e complessi, dipendenza e indipendenza lineare, sistemi di generatori e basi di uno spazio vettoriale, dimensione di uno spazio vettoriale. Teorema del completamento della base. Sottospazi vettoriali. Applicazioni lineari, nucleo e immagine di un'applicazione lineare, Teorema nullità + rango, matrice associata ad un'applicazione lineare tra spazi vettoriali di dimensione finita. Cambiamento di base, applicazioni lineari invertibili, determinante, formula di Laplace, formula di Binet, calcolo della matrice inversa. Autovalori ed autovettori, endomorfismi diagonalizzabili. Prodotti scalari, prodotti hermitiani, disuguaglianza di Cauchy-Schwarz, norma, ortogonalità, basi ortogonali e ortonormali, esistenza di basi ortogonali e processo di ortogonalizzazione di Gram-Schmidt. Trasposto di un endomorfismo, endomorfismi simmetrici, aggiunto di un endomorfismo, endomorfismi hermitiani (o auto-aggiunti), aggiunta di una matrice, matrice auto-aggiunta (o hermitiana). Autovalori e autovettori di endomorfismi hermitiani, Teorema Spettrale per endomorfismi hermitiani, diagonalizzazione simultanea di endomorfismi hermitiani commutanti.

## Prerequisiti

I contenuti dei corsi di matematica del primo anno.

## Modalità didattiche

Lezioni frontali (6 cfu), esercitazioni (2 cfu).

## **Materiale didattico**

- J. Stewart, Calcolo. Funzioni di più variabili, Apogeo.
- M. Abate, Algebra lineare, McGraw-Hill.
- *Appunti di Algebra Lineare per il corso di Matematica III*, dispense redatte dalla docente e disponibili sul sito e-learning.

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

Secondo anno, primo semestre.

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

L'esame consiste in una prova scritta, tesa a verificare il livello delle conoscenze e la capacità di applicarle alla risoluzione di esercizi, l'autonomia di analisi e giudizio, nonché le capacità espositive acquisite dallo studente. La prova si articola in due parti: la prima parte contiene domande di carattere teorico mentre la seconda richiede di risolvere esercizi. La determinazione del voto complessivo finale si basa per 1/3 sulla prima parte e per 2/3 sulla seconda.

Nel corso dell'anno sono previsti 6 appelli d'esame nei seguenti periodi: uno nel mese di febbraio, uno nel mese di aprile/maggio, uno nel mese di giugno, uno a luglio, uno a settembre e uno a novembre. L'esame può essere sostenuto anche con due prove scritte parziali: la prima prova parziale si terrà nella pausa didattica di novembre mentre la seconda si terrà al termine delle lezioni.

## **Orario di ricevimento**

Su appuntamento concordato per e-mail ([veronica.felli@unimib.it](mailto:veronica.felli@unimib.it)).

---