

## SYLLABUS DEL CORSO

### Analisi Matematica II

2021-2-E4102B009

---

#### Obiettivi formativi

Lo scopo di questo insegnamento è fornire una preparazione rigorosa sulle serie di Fourier e sul calcolo differenziale ed integrale in  $d$  variabili, con un particolare accento sui problemi in *molte* variabili.

#### Conoscenza e comprensione

Questo insegnamento fornisce conoscenze e capacità di comprensione relativamente a:

- Problemi nei quali l'analisi di Fourier ha un ruolo significativo
- Regolarità delle funzioni di più variabili e studio delle loro principali proprietà e applicazioni
- Natura e proprietà degli integrali di più variabili rilevanti in statistica

#### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Alla fine dell'insegnamento e del loro lavoro personale le studentesse / gli studenti saranno in grado di:

- Eliminare il "rumore" da dati statistici che mostrano periodicità. Approssimare funzioni periodiche attraverso polinomi trigonometrici; applicare la legge di Benford allo studio, ad esempio, delle frodi fiscali
- Usare il calcolo differenziale in più variabili per studiare problemi di massimo e minimo, ad esempio la retta di regressione
- Usare il calcolo integrale in più variabili per studiare problemi di media, ad esempio il metodo Monte Carlo
- Capire la peculiarità che alcuni problemi di carattere geometrico o probabilistico mostrano quando la dimensione dello spazio è molto grande

L'insegnamento consente alle studentesse / agli studenti di acquisire solide basi nell'uso delle serie di Fourier e del calcolo differenziale e integrale in più variabili, necessarie in qualsiasi contesto lavorativo e che rappresentano una base imprescindibile per il prosieguo del percorso universitario.

## **Contenuti sintetici**

Numeri complessi e serie di Fourier.  
Calcolo differenziale in  $\mathbb{R}^d$ .  
Integrazione in  $\mathbb{R}^d$ .

## **Programma esteso**

Numeri complessi.

Serie di Fourier. Serie di Fourier discrete. Legge di Benford.

Calcolo differenziale in più variabili. Derivate parziali, differenziabilità, gradiente e piano tangente.

Massimi e minimi liberi. Derivate successive, polinomi di Taylor, matrice Hessiana. Retta di regressione.

Massimi e minimi vincolati e metodo dei moltiplicatori di Lagrange.

Funzioni convesse.

Integrazione in  $\mathbb{R}^d$ . Cambi di variabili.

Metodo Monte Carlo.

Integrali generalizzati. Integrazione di funzioni radiali su  $\mathbb{R}^d$ .

## **Prerequisiti**

Avere superato gli esami di Analisi Matematica I e Algebra Lineare.

## **Metodi didattici**

Lezioni da remoto (possibilmente in streaming)

## Modalità di verifica dell'apprendimento

Esame scritto ed esame orale obbligatorio.

Non ci sono prove intermedie.

Un esito inferiore a 15 della prova scritta preclude l'ammissione alla prova orale corrispondente.

La prova scritta consiste di esercizi relativi al programma dell'insegnamento. Alla pagina <https://elearning.unimib.it/course/view.php?id=30625> sono reperibili i testi e le soluzioni dettagliate di tutte le prove scritte a partire dal 2006.

Scopo della prova scritta è verificare la capacità di svolgere in forma corretta e completa esercizi di analisi di Fourier ed esercizi di calcolo in più variabili, evidenziando sia la capacità di calcolo sia la capacità di ragionamento e di utilizzo autonomo di strumenti acquisiti seguendo l'insegnamento. Per questo durante la prova scritta è possibile consultare libri o appunti, ma non è consentito utilizzare alcun tipo di calcolatrice. La prova orale permette di capire meglio il livello di comprensione e padronanza della materia acquisito dalle studentesse / dagli studenti. Durante la prova orale, che in parte consiste in risposte scritte ad alcune domande relative alla teoria, si richiede la conoscenza e la comprensione delle dimostrazioni dei teoremi svolte durante le lezioni, e la capacità di esporre e discutere le definizioni e le tecniche di calcolo introdotte. In relazione all'esito della prova scritta, durante la prova orale può essere richiesto anche lo svolgimento di esercizi.

Nell'eventuale periodo di emergenza Covid-19 gli esami scritti e orali saranno solo telematici. Le prove orali saranno svolte utilizzando la piattaforma WebEx e nella pagina e-learning dell'insegnamento verrà riportato un link pubblico per l'accesso all'esame di possibili spettatori virtuali.

## Testi di riferimento

M. Bramanti, C. Pagani, S. Salsa, Analisi Matematica 2, Zanichelli.

M. Bramanti, Esercizi di Calcolo Infinitesimale e Algebra Lineare, Seconda Edizione, Progetto Leonardo, Esculapio.

M. Boella, Analisi Matematica 2, Pearson.

Appunti, video di tutte le lezioni e centinaia di esercizi svolti sono disponibili a

<http://elearning.unimib.it/course/view.php?id=30625>

## Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre. Primo ciclo (da ottobre a novembre).

## Lingua di insegnamento

Italiano

---