

# CIVIL ENGINEERING (LB07)

(Lecce - Università degli Studi)

## Teaching MATHEMATICAL ANALYSIS 2

GenCod 00017

**Owner professor** Angela Anna ALBANESE

**Teaching in italian** ANALISI MATEMATICA II

**Teaching** MATHEMATICAL ANALYSIS 2

**SSD code** MAT/05

**Reference course** CIVIL ENGINEERING

**Course type** Laurea

**Credits** 9.0

**Teaching hours** Front activity hours: 81.0

**For enrolled in** 2022/2023

**Taught in** 2023/2024

**Course year** 2

**Language** ITALIAN

**Curriculum** PERCORSO COMUNE

**Location** Lecce

**Semester** First Semester

**Exam type** Oral

**Assessment** Final grade

**Course timetable**  
<https://easyroom.unisalento.it/Orario>

### BRIEF COURSE DESCRIPTION

Serie numeriche. Successioni e serie di funzioni. Limiti e continuità in più variabili. Calcolo differenziale in più variabili. Curve e integrali di linea. Equazioni differenziali ordinarie. Campi vettoriali. Integrali multipli. Superfici di  $R^3$  e integrali superficiali.

### REQUIREMENTS

Sono propedeutici i contenuti dei corsi di Analisi Matematica 1 e Geometria ed Algebra

---

## COURSE AIMS

**Conoscenze e comprensione.** Il corso si propone di fornire, in maniera rigorosa e nello stesso tempo sintetica, gli argomenti di base del calcolo differenziale e integrale per funzioni di più variabili e di illustrare le loro applicazioni alla risoluzione di problemi basati su modelli matematici. In particolare, il corso si propone di fornire gli strumenti metodologici e operativi adeguati per poter interpretare, descrivere e risolvere problemi matematici di interesse dell'Ingegneria Civile.

**Capacità di applicare conoscenze e comprensione.** Dopo aver seguito il corso lo studente dovrebbe essere in grado di conoscere, comprendere e saper utilizzare i contenuti fondamentali presentati. In particolare, lo studente dovrebbe essere in grado di analizzare, comprendere e risolvere problemi del tipo:

- Determinazione degli estremi relativi e assoluti (vincolati o no) di funzioni reali di più variabili reali;
- Calcolo di integrali di linea, di integrali di superficie, di integrali doppi e tripli;
- Determinazione di primitive di campi conservativi;
- Determinazione dell'integrale generale di equazioni differenziali lineari e di equazioni differenziali non lineari;
- Studio del tipo di convergenza di successioni e di serie di funzioni.

**Autonomia di giudizio.** Alla fine del corso, lo studente deve possedere la capacità di elaborare dati complessi e/o frammentari e deve pervenire a idee e giudizi originali e autonomi, a scelte coerenti nell'ambito del proprio lavoro. Il corso promuove lo sviluppo dell'autonomia di giudizio nella scelta appropriata della metodologia per la risoluzione dei problemi matematici e la capacità critica di individuare la strategia più adeguata.

**Abilità comunicative.** Lo studente deve essere in grado di comunicare con un pubblico vario e composito, non omogeneo culturalmente, in modo chiaro, logico ed efficace, utilizzando gli strumenti metodologici acquisiti e le conoscenze scientifiche.

**Capacità di apprendimento.** Lo studente deve essere in grado di rielaborare, aggiornare e applicare autonomamente le conoscenze e i metodi appresi in vista di un'eventuale prosecuzione degli studi a livello superiore o nella più ampia prospettiva di auto-aggiornamento culturale e professionale dell'apprendimento permanente.

---

## TEACHING METHODOLOGY

Lezioni frontali ed esercitazioni in aula

---

## ASSESSMENT TYPE

L'esame consiste di due prove in cascata; 4 o 5 esercizi nella prima e 3 quesiti teorici nella seconda. La seconda prova scritta può essere sostituita da un'interrogazione orale, a richiesta dello studente. Ogni prova è superata riportando un punteggio maggiore o uguale a 18/30. L'esame è superato se ambedue le prove sono state superate.

**Programma del corso**

1. Serie numeriche: somma di una serie. Serie a termini positivi e relativi criteri: confronto, radice, rapporto. Criterio di Cauchy. Convergenza assoluta. Serie a segni alternati e criterio di Leibniz.
2. Successioni e serie di funzioni. Convergenza puntuale e uniforme di successioni di funzioni. Teorema di continuità della funzione somma. Teorema di passaggio al limite sotto il segno di integrale e di derivata. Convergenza puntuale, assoluta puntuale, uniforme e totale di serie di funzioni. Teorema di continuità della funzione somma, di integrazione per serie e di derivazione per serie. Serie di potenze. Serie di Taylor. Serie di Fourier.
3. Topologia di  $\mathbb{R}^n$  e continuità: Intorni, insiemi aperti, insiemi chiusi, parte interna, chiusura, frontiera. Successioni di  $\mathbb{R}^n$ . Insiemi compatti. Insiemi connessi per poligoni, convessi, stellati. Limiti di funzioni di più variabili. Funzioni continue. Teorema di Weierstrass, Teorema di Heine-Cantor.
4. Calcolo differenziale di funzioni reali o vettoriali in più variabili: Derivate direzionali e parziali, differenziale e gradiente; conseguenze della differenziabilità. Teorema del differenziale totale. Derivata della funzione composta-caso scalare e caso vettoriale. Derivate successive e teorema di Schwartz. Formula di Taylor di 2° grado. Massimi e minimi in più variabili: condizioni necessarie e condizioni sufficienti. Funzioni vettoriali e matrice Jacobiana. Cambiamenti di coordinate. Grafici, versore normale. Estremi vincolati; moltiplicatori di Lagrange.
5. Curve nello spazio e integrali di linea: Curve regolari. Lunghezza di una curva. Integrale curvilineo di funzione reali e di funzioni vettoriali. Campi irrotazionali e conservativi. Potenziali.
6. Equazioni differenziali ordinarie. Teorema di esistenza e unicità locale. Teorema di esistenza globale. Equazioni differenziali lineari: metodo della variazione dei parametri, metodi di calcolo della soluzione fondamentale nel caso di coefficienti costanti. Matrice Wronskiana. Casi particolari di equazioni non lineari del primo e del secondo ordine.
7. Integrali multipli. Formule di riduzione ed insiemi normali. Insiemi normali del piano e integrali doppi. Insiemi normali nello spazio e integrali tripli. Cambiamenti di coordinate. Aree e volumi. Integrali per funzioni e insiemi illimitati. Superficie regolari e integrali di superficie. Area di una superficie regolare. Teorema della divergenza e Formula di Stokes.

---

REFERENCE TEXT BOOKS

- A. Albanese, A. Leaci, D. Pallara:** Appunti del corso di Analisi Matematica 2.  
**G. Anichini, G. Conti:** Analisi Matematica 2, Pearson.  
**N. Fusco, P. Marcellini, C. Sbordone:** Analisi Matematica 2, Liguori Editore.  
**M. Boella:** Analisi Matematica 2, Esercizi, Pearson.  
**P. Marcellini, C. Sbordone:** Esercitazioni di matematica, vol. II, Liguori Editore.