

**CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA PER LA TRANSIZIONE VERDE**  
**CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA DELL'AMBIENTE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE**  
**CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE**  
**SEDE DIDATTICA DI LATINA**  
**PROGRAMMA DI MASSIMA DI ANALISI MATEMATICA 2 (9 CFU) - A.A. 2023 – 2024**  
**Docenti: Proff. Bruno Antonio CIFRA, Alberto Maria BERSANI**

**N.B.:** le parti sottolineate sono state svolte in maniera differente dal testo di riferimento. Sono però reperibili sul sito

<http://www.dmmm.uniroma1.it/~alberto.bersani/>

dispense relative a tali parti. Le parti *in corsivo* sono relative a richiami di argomenti propedeutici oppure facoltative.

**Calcolo infinitesimale per le curve.** *Richiami di calcolo vettoriale.* Funzioni a valori vettoriali, limiti e continuità. Curve regolari e calcolo differenziale vettoriale. Lunghezza di un arco di curva. Parametro arco o ascissa curvilinea. Integrali di linea di prima specie. Elementi di geometria differenziale delle curve: tangente, normale, curvatura, torsione, terna intrinseca.

**Calcolo differenziale per funzioni reali di più variabili.** Grafici e insiemi di livello. Limiti e continuità per funzioni di più variabili. Topologia in  $\mathbf{R}^n$  e proprietà delle funzioni continue. Derivate parziali, piano tangente, differenziale, derivate direzionali. Derivate di ordine superiore e approssimazioni successive. *Equazioni alle derivate parziali e classificazione delle equazioni del secondo ordine (cenni).* Ottimizzazione (estremi liberi). Funzioni definite implicitamente. *Funzioni omogenee. Differenziali e formula di Taylor di ordine superiore (cenni).*

**Calcolo differenziale per funzioni di più variabili a valori vettoriali.** Funzioni di più variabili a valori vettoriali: generalità. Superfici in forma parametrica. Trasformazioni di coordinate. Campi vettoriali. Limiti, continuità e differenziabilità per funzioni  $\mathbf{f}: \mathbf{R}^n \rightarrow \mathbf{R}^m$ . Superfici regolari in forma parametrica. Trasformazioni di coordinate e loro inversione. Ottimizzazione (estremi vincolati).

**Calcolo integrale per funzioni di più variabili.** Integrali doppi. Integrali doppi generalizzati (cenni): calcolo dell'integrale su  $\mathbf{R}$  della funzione gaussiana. Il calcolo degli integrali tripli. Applicazioni fisiche: calcolo di masse, baricentri, momenti d'inerzia. Teorema di Guldino.

**Campi vettoriali.** Linee di campo. Gradiente, divergenza e rotore. Forme differenziali e lavoro. Integrali di linea di seconda specie. Circuitazione. Campi irrotazionali, solenoidali, conservativi. Potenziali. Formula di Gauss-Green nel piano. Area e integrali di superficie. Integrale di superficie di un campo vettoriale (flusso). Superfici orientate. Bordo di una superficie. Superfici regolari a pezzi. Teorema della divergenza (o di Gauss). Teorema del rotore (o di Stokes). *Un'importante applicazione fisica: equazione di continuità; equazioni di Maxwell ed equazione delle onde elettromagnetiche.*

**Serie di potenze e serie di Fourier.** Successioni di funzioni; convergenza puntuale e convergenza uniforme. Serie di funzioni e convergenza totale. Serie di potenze e serie di Taylor. Serie trigonometriche e serie di Fourier. Convergenza puntuale, totale e

uniforme delle serie di Fourier. *Applicazioni alle equazioni differenziali alle derivate parziali della Fisica Matematica. Criteri di convergenza per le serie trigonometriche. Fenomeno di Gibbs.*

Libri di testo consigliati:

**M. Bramanti, C.D. Pagani, S. Salsa: ANALISI MATEMATICA 2. Zanichelli, 2009.**

**M. Amar, A.M. Bersani: ANALISI MATEMATICA I – Esercizi e richiami di teoria. LaDotta, 2012.**

**M. Amar, A.M. Bersani: ANALISI MATEMATICA II – Esercizi e richiami di teoria. LaDotta, 2014.**

**D. Andreucci, A.M. Bersani: RISOLUZIONI DI PROBLEMI D'ESAME DI ANALISI MATEMATICA II. Esculapio, 1998.**