

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA AMBIENTALE E INDUSTRIALE
CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE
SEDE DIDATTICA DI LATINA
PROGRAMMA DI ANALISI MATEMATICA 2 (9 CFU) - A.A. 2020 – 2021
Docenti: Proff. Roberto CONTI, 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.

Equazioni differenziali. Modelli differenziali. Equazioni del primo ordine. Equazioni a variabili separabili. Problema di Cauchy. Teorema di esistenza e unicità per le equazioni a variabili separabili. Equazioni lineari del primo ordine. Problema di Cauchy. Teorema di esistenza e unicità per le equazioni lineari del primo ordine. Equazioni lineari del secondo ordine. Spazi di funzioni (cenni). Generalità sulle equazioni lineari. Problema di Cauchy. La struttura dell'integrale generale. Equazioni omogenee a coefficienti costanti. Equazioni non omogenee. Metodo di somiglianza. Metodo di variazione delle costanti. Equazioni risolubili tramite integrazione iterata.

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 (cenni). 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. 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.*

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.