

## **Programma del corso di Analisi Matematica II**

(9 crediti)

Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio

Ingegneria per la Sicurezza

Ingegneria Chimica

Ingegneria Clinica

*Prof.ssa V. De Cicco (Responsabile del corso)*

*Dott.ssa I. De Bonis, Dott. A. Cigliola (codocenti)*

### **Anno Accademico 2013-14**

#### **I PARTE**

##### **1 Funzioni di più variabili reali**

- 1.1 Richiami di topologia in  $\mathbf{R}^n$
- 1.2 Funzioni di più variabili
- 1.3 Limiti e continuità

##### **2 Calcolo differenziale in più variabili**

- 2.1 Derivate parziali
- 2.2 Derivate successive
- 2.3 Gradiente
- 2.4 Differenziabilità e piano tangente
- 2.5 Punti di massimo e minimo
- 2.6 Generalizzazione ad n variabili

##### **3 Curve algebriche piane**

- 3.1 Polinomi
- 3.2 Rette e coniche nel piano
- 3.3 Curve algebriche piane
- 3.4 Curve lisce

- 3.5 Punti singolari
- 3.6 Punti di flesso
- 3.7 Complesso tangente
- 3.8 Asintoti
- 3.9 Grafici di curve algebriche piane
- 3.10 Parabole cubiche di Newton

#### **4 Calcolo integrale in due variabili**

- 4.1 Domini piani normali
- 4.2 Integrali doppi
- 4.3 Coordinate polari
- 4.4 Baricentro di regioni piane

#### **5 Calcolo integrale in tre variabili**

- 5.1 Domini normali nello spazio
- 5.2 Integrali tripli
- 5.3 Coordinate sferiche
- 5.4 Coordinate cilindriche
- 5.5 Baricentro di regioni dello spazio

#### **6 Il Principio degli indivisibili di Cavalieri**

- 6.1 Solidi di rotazione attorno all'asse delle ascisse
- 6.2 Solidi di rotazione attorno all'asse delle ordinate

#### **7 Integrali curvilinei**

- 7.1 Curve in  $\mathbb{R}^2$
- 7.2 Curve in  $\mathbb{R}^3$
- 7.3 Integrali curvilinei
- 7.4 Baricentro di curve

## **8 Integrali superficiali**

- 8.1 Superfici parametriche
- 8.2 Aree ed integrali di superficie
- 8.3 Superfici definite implicitamente
- 8.4 Superfici cartesiane
- 8.5 Superficie sferica
- 8.6 Baricentri di superfici

## **9 Teoremi di Guldino**

- 9.1 Primo Teorema di Guldino
- 9.2 Secondo Teorema di Guldino

## **10 Teoremi della divergenza e di Stokes**

- 10.1 Aperti semplicemente connessi
- 10.2 Forme differenziali
- 10.3 Teorema della Divergenza in  $\mathbb{R}^2$
- 10.4 Teorema della Divergenza in  $\mathbb{R}^3$
- 10.5 Teorema di Stokes

## **II PARTE**

### **1 Successioni di funzioni**

- 1.1 Convergenza puntuale
- 1.2 Convergenza uniforme
- 1.3 Esempi
- 1.4 Alcuni teoremi sulla convergenza uniforme
- 1.5 Condizioni sufficienti per la convergenza uniforme

### **2 Serie di funzioni**

- 2.1 Diversi tipi di convergenza
- 2.2 Alcuni teoremi sulla convergenza uniforme

### **3 Serie di potenze**

- 3.1 Raggio di convergenza
- 3.2 Ricerca del raggio di convergenza

### **4 Serie di Taylor**

- 4.1 Unicità dello sviluppo in serie di potenze
- 4.2 Sviluppi di Mac Laurin delle funzioni elementari
- 5.1 Funzioni periodiche e polinomi trigonometrici
- 5.2 Serie trigonometriche e sviluppabilità in serie di Fourier
- 5.3 Coefficienti di Fourier
- 5.4 Alcune classi di funzioni
- 5.5 Convergenza della serie di Fourier

## **III PARTE**

### **6 Richiami sui numeri complessi**

- 6.1 Coordinate polari
- 6.2 Prodotti, potenze e radici
- 6.3 Struttura metrica
- 6.4 Struttura topologica

### **7 Funzioni di una variabile complessa**

- 7.1 Definizione di limite
- 7.2 Funzioni continue
- 7.3 Esempi

### **8 Funzioni olomorfe**

- 8.1 Derivabilità
- 8.2 Differenziabilità rispetto a  $z$
- 8.3 Differenziabilità rispetto a  $(x,y)$
- 8.4 Condizioni di Cauchy-Riemann
- 8.5 Olomorfia

- 8.6 La funzione esponenziale in campo complesso
- 8.7 La funzione logaritmo in campo complesso
- 8.8 La funzione potenza in campo complesso .
- 8.9 Funzioni circolari ed iperboliche in campo complesso

## **9 Serie di potenze in campo complesso**

- 9.1 Olomorfia di una somma di una serie di potenze

## **10 Integrazione in campo complesso**

- 10.1 Curve regolari
- 10.2 Cambiamento di parametro
- 10.3 Concatenamento di curve
- 10.4 Integrale curvilineo
- 10.5 Primitiva
- 10.6 Esistenza di una primitiva
- 10.7 Aperti semplicemente connessi
- 10.8 Forme differenziali e formula di Gauss-Green
- 10.9 Legame tra olomorfia ed esistenza di una primitiva

## **11 Funzioni analitiche**

- 11.1 Zeri di una funzione analitica

## **12 Singolarità**

- 12.1 Definizione di punto singolare
- 12.2 Classificazione delle singolarità

## **13 Residui**

- 13.1 Definizione di residuo
- 13.2 Calcolo di integrali per mezzo dei residui

## **14 Serie bilatere e serie di Laurent**

- 14.1 Definizione di serie bilatera
- 14.2 Serie di Laurent
- 14.3 Esempi di sviluppi di Laurent di funzioni fratte
- 14.4 Singolarità e sviluppi di Laurent

## **15 Il teorema dei residui e le sue applicazioni**

15.1 Il teorema dei residui

15.2 Calcolo di integrali impropri

15.2.1 Lemma del grande cerchio

15.2.2 Lemma di Jordan

## **16 La trasformata di Laplace**

16.1 Definizione di trasformata di Laplace

16.2 Proprietà della trasformata di Laplace

16.3 Derivata della trasformata di Laplace

16.4 Segnali

16.5 La trasformata di un segnale periodico

16.6 La trasformata della derivata

16.7 Inversione della trasformata di Laplace

## **17 Applicazioni alle equazioni differenziali**

17.1 Problemi di Cauchy

17.2 Soluzione fondamentale

### **Testi consigliati:**

**1) Cigliola - de Bonis - De Cicco: Complementi di Analisi Matematica II, Ed. LaDotta**

**2) De Cicco – Giachetti: Metodi matematici per l'Ingegneria, Ed. Esculapio**