

**Programma provvisorio del corso di Metodi Matematici per l'Ingegneria  
(6 crediti) Anno Accademico 2022-2023**

Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica

Prof.sse V. De Cicco e I. Ianni

**I 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 Serie di Fourier**

- 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

**II 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 complesse 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 Legame tra olomorfia ed esistenza di una primitiva
- 10.9 Prima formula integrale di Cauchy per funzioni olomorfe
- 10.10 Derivate di funzioni olomorfe e seconda formula integrale di Cauchy

## **11 Funzioni analitiche**

- 11.1 Legame tra olomorfi ed analiticità
- 11.2 Zeri di una funzione analitica

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

- 12.1 Definizione di serie bilatera
- 12.2 Serie di Laurent
- 12.3 Esempi di sviluppi di Laurent di funzioni fratte

## **13 Singolarità**

- 13.1 Definizione di punto singolare isolato
- 13.2 Classificazione delle singolarità isolate ed esempi
- 13.3 Singolarità e sviluppi di Laurent

## **14 Residui**

- 14.1 Definizione di residuo
- 14.2 Calcolo del residuo per i poli
- 14.3 Calcolo di integrali per mezzo dei residui
- 14.4 Il teorema dei residui
- 14.5 Calcolo di integrali impropri

## **15 La trasformata di Laplace**

- 15.1 Definizione di trasformata di Laplace
- 15.2 Proprietà della trasformata di Laplace
- 15.3 Derivata della trasformata di Laplace
- 15.4 Segnali
- 15.5 La trasformata di un segnale periodico
- 15.6 La trasformata della derivata
- 15.7 Inversione della trasformata di Laplace

## **16 Applicazioni alle equazioni differenziali**

- 16.1 Problemi di Cauchy
- 16.2 Soluzione fondamentale

## Testi

- **De Cicco - Giachetti: Metodi matematici per l'Ingegneria, Ed. Esculapio (Bologna) 2013**
- **Carlo Presilla: Elementi di Analisi Complessa, Ed. Springer-Verlag 2014**
- **Casalvieri – De Cicco: Esercizi di Analisi matematica II, Ed. LaDotta (Bologna) 2017**