

---

# Analisi matematica C

## Finalità

Conoscenza ed acquisizione degli aspetti metodologici e degli strumenti del Calcolo Differenziale ed Integrale per funzioni di più variabili reali necessari alla comprensione delle nozioni e degli strumenti delle discipline tecnico—applicative di base al fine di una loro utilizzazione per l'interpretazione e la descrizione dei problemi dell'Ingegneria delle Telecomunicazioni.

## Programma

### **Preliminari di algebra lineare e topologia.**

Gli spazi euclidei  $\mathbf{R}^{2}$  ed  $\mathbf{R}^{3}$ : norma, prodotto scalare e disuguaglianza di Cauchy-Schwartz. Elementi di topologia: punti interni, di accumulazione e di frontiera; insiemi aperti ed insiemi chiusi; aperti connessi ed aperti stellati rispetto ad un punto.

### **Limiti e continuità per funzioni di più variabili reali.**

Limiti per funzioni di più variabili reali e loro proprietà. Funzioni continue di più variabili reali e loro proprietà. Teorema di Weierstrass.

**Calcolo differenziale per funzioni di più variabili reali.** Derivate direzionali e parziali. Funzioni di classe  $C^1$  e loro proprietà. Gradiente e suo significato. Piano tangente, vettori tangenti e normali al grafico di una funzione. Funzioni con gradiente nullo. Funzioni  $C^1$  a valori vettoriali e loro composizione. Diffeomorfismi. Funzioni di classe  $C^1$  e matrice Hessiana. Ottimizzazione di funzioni di classe  $C^2$ . Formula di Taylor del secondo ordine con resto di Peano e di Lagrange.

### **Curve piane, integrali curvilinei e campi vettoriali**

Parametrazioni di curve piane semplici, chiuse, regolari e regolari a tratti. Versore tangente e versore normale al sostegno di una parametrizzazione. Lunghezza di una parametrizzazione e teorema di rettificabilità. Ascissa curvilinea. Curve piane come classi di equivalenza di parametrizzazioni. Curve orientate. Integrale curvilineo e sue proprietà. Campi vettoriali. Integrale curvilineo di un campo vettoriale e suo significato fisico. Campi conservativi e potenziali.

### **Calcolo integrale per funzioni di più variabili reali.**

Domini ed insiemi normali. Misura di insiemi normali e sue proprietà. Funzioni integrabili su insiemi normali. Integrale e suo significato geometrico. Proprietà delle funzioni integrabili e dell'integrale. Formula di riduzione degli integrali multipli per funzioni continue. Teorema di cambiamento di variabili negli integrali multipli per funzioni continue. Coordinate polari piane e coordinate sferiche e cilindriche nello spazio. Continuità di integrali dipendenti da un parametro e formula di derivazione sotto il segno di integrale. Formule di Gauss-Green nel piano ed applicazioni.

### **Successioni e serie di funzioni.**

Convergenza puntuale ed uniforme di successioni di funzioni. Continuità, derivabilità e passaggio al limite sotto il segno d'integrale per successioni uniformemente convergenti.

Convergenza puntuale ed uniforme di serie di funzioni. Convergenza totale ed M-test di Weierstrass. Continuità della somma, derivazione ed integrazione termine a termine di serie di funzioni. Serie di potenze. Raggio di convergenza e formula di Hadamard. Serie di Taylor.

## Attività d'esercitazione

Si effettuano esercitazioni a piccoli gruppi che costituiscono parte integrante del corso.

## Modalità d'esame

Vengono svolte durante il corso due prove scritte intermedie che valgono ai fini del superamento dell'esame che altrimenti consiste in una prova scritta e in una successiva prova orale.

## Propedeuticità

Analisi Matematica AB

## Testi consigliati

N. Fusco – P. Marcellini – C. Sbordone, Elementi di Analisi Matematica 2, Liguori Editore, Napoli (2001).