

Nome insegnamento: Analisi Matematica II e Calcolo delle Probabilità

<b>Dipartimento:</b>	DIIES
<b>Corso di laurea:</b>	Ingegneria dell'Informazione
<b>Classe:</b>	<a cura del coordinatore>
<b>Tipo Attività formativa:</b>	<a cura del coordinatore>
<b>Ambito disciplinare:</b>	<a cura del coordinatore>
<b>Settore Scientifico-Disciplinare:</b>	MAT/05
<b>Numero di Crediti Formativi Universitari:</b>	9
<b>Propedeuticità obbligatoria:</b>	<a cura del coordinatore>
<b>Anno di corso:</b>	I
<b>Semestre:</b>	<a cura del coordinatore>
<b>Ore di insegnamento:</b>	72
<b>Modalità di esame:</b>	prova scritta

### TITOLARE DEL CORSO

Prof.ssa Luisa Fattorusso (6 CFU); Dott.ssa Sofia Giuffrè (3 CFU)

### Obiettivi formativi

Il Corso, proseguimento del Corso di Analisi I, presenta, oltre alle nozioni fondamentali del calcolo differenziale ed integrale per funzioni di più variabili, anche alcuni argomenti dell'Analisi Matematica, necessari per formare un chiaro fondamento teorico per ogni disciplina fisica ed ingegneristica. Ulteriori obiettivi formativi sono: conoscenza dei fondamenti di Calcolo delle Probabilità e delle principali variabili aleatorie, conoscenza delle leggi congiunte di variabili aleatorie e dei principali Teoremi Limite, capacità di applicare le nozioni apprese alla risoluzione di problemi, capacità di comunicare le conoscenze acquisite attraverso un linguaggio tecnico-scientifico adeguato, capacità di approfondimento delle conoscenze acquisite.

### Programma dettagliato

**Funzioni di più variabili.** Insiemi di  $\mathbb{R}^n$ . Misura di un insieme limitato. Funzioni di più variabili. Limiti per funzioni di più variabili. Funzioni continue di più variabili. Uniforme continuità. Derivate parziali delle funzioni di più variabili. Derivate successive. Derivate al bordo. Gradiente. Teorema di Schwartz. Concetto di differenziale. Teoremi sul differenziale. Interpretazione geometrica di differenziale. Derivazione delle funzioni composte. Derivata direzionale. Formula di Taylor per le funzioni di due variabili. Massimi e minimi relativi. Massimi e minimi assoluti su domini limitati con frontiera parametrizzabile. (1 CFU)

**Integrali multipli.** Concetto di integrale doppio. Interpretazione geometrica. Formule di riduzione per gli integrali doppi. Volume di un solido di rotazione. Cambiamento di variabili negli integrali doppi. Coordinate polari. Integrale triplo. Formule di riduzione per gli integrali tripli. Cambiamento di variabili negli integrali tripli. Coordinate sferiche. (1 CFU)

**Equazioni differenziali ordinarie.** Nomenclatura. Problema di Cauchy. Soluzione generale, soluzione particolare, soluzione singolare con interpretazione geometrica. Equazioni differenziali lineari. Sistema fondamentale di soluzioni. Equazioni differenziali lineari omogenee e non omogenee a coefficienti costanti. Equazioni differenziali del I ordine a variabili separabili. Equazioni differenziali lineari del I ordine. (1 CFU)

**Successioni e Serie di funzioni.** Successioni di funzioni. Convergenza puntuale ed uniforme di una successione di funzioni. Teorema di continuità per successioni di funzioni. Passaggio al limite sotto il segno di integrale. Teorema di derivazione per successioni di funzioni. Serie di funzioni. Convergenza puntuale, convergenza uniforme, convergenza assoluta e convergenza totale per le serie di funzioni. Serie di potenze nel campo reale. Raggio di convergenza ed intervallo di convergenza di una serie di potenze. Teorema di Abel per le serie di potenze. Serie di Taylor. Sviluppi in serie di Taylor di alcune funzioni notevoli. Funzioni periodiche. Integrazione per serie. Serie trigonometriche. Serie di Fourier. I e II teorema di Dirichlet. (1 CFU)

**Curve. Forme differenziali. Integrali curvilinei.** Definizione di curva regolare. Lunghezza di un arco di curva. Integrali curvilinei e significato geometrico. Ascissa curvilinea. Parametrizzazione di una curva in ascissa curvilinea. Forme differenziali lineari. Forme differenziali esatte. Integrale curvilineo di una forma differenziale esatta. Calcolo della funzione potenziale. (1 CFU)

**Funzioni complesse. Trasformata di Fourier.** Funzioni complesse di variabile complessa. Limite di una funzione complessa. Esponenziale complesso. Logaritmo complesso. Funzioni trigonometriche in campo complesso. Derivabilità di una funzione complessa. Integrabilità di una funzione complessa. Trasformata di Fourier. Applicazioni. La trasformata aggiunta di Fourier. Applicazioni.(1 CFU)

**Fondamenti di Calcolo delle Probabilità.** Spazio campione. Algebra di eventi. Spazio di probabilità. Teoria assiomatica della probabilità. Indipendenza di eventi. Probabilità condizionata. Legge delle probabilità totali. Teorema delle alternative. Teorema di Bayes. Elementi di calcolo combinatorio. (0.5 CFU)

**Variabili aleatorie.** Definizione di variabile aleatoria. Funzione di distribuzione. Variabili aleatorie discrete. Densità discreta. Variabili aleatorie assolutamente continue. Densità continua. Funzione di variabile aleatoria. Valore medio di variabili aleatorie e di funzioni di variabili aleatorie. Proprietà. Varianza e momenti. Proprietà. Momenti e funzione generatrice dei momenti. Disuguaglianza di Markov. Disuguaglianza di Chebyshev. Variabili aleatorie discrete: di Bernoulli, binomiale, geometrica, di Poisson. Variabili aleatorie assolutamente continue: uniforme, normale, esponenziale, chi-quadrato. (1.5 CFU)

**Variabili aleatorie in  $\mathbf{R}^n$ .** Vettori aleatori discreti. Vettori aleatori assolutamente continui. Funzioni di distribuzione e densità di probabilità multidimensionali. Distribuzioni e densità di probabilità marginali. Funzioni di vettori aleatori. Valore medio di funzioni di vettori aleatori. Indipendenza di vettori aleatori. Covarianza e correlazione. Legge debole dei grandi numeri. Teorema centrale del limite. (1 CFU)

### **Testi consigliati**

N.Fusco, P. Marcellini- C. Sbordone, Elementi di Analisi Matematica Due, Liguori Editore.  
P.Marcellini- C. Sbordone, Esercitazioni di Analisi Matematica (volume 2), (I e II parte), Liguori Editore.

M.Bramanti, Pagani, S.Salsa, Analisi Matematica II, Zanichelli.

S.M.Ross, Calcolo delle Probabilità, Seconda Edizione, Apogeo.

P.Baldi, Calcolo delle Probabilità, McGraw-Hill.

L.M.Ricciardi, S.Rinaldi, Esercizi di Calcolo delle Probabilità, Liguori Editore.

### Testi di consultazione

Zwirner, Esercizi di Analisi Matematica 2, CEDAM.

G.C.Barozzi, Matematica per l'ingegneria dell'informazione, Zanichelli.

M.Codegone, Metodi matematici per l'ingegneria, Zanichelli.  
G.Teppati, Esercitazioni di Analisi Matematica III, Progetto Leonardo.