

**Analisi Matematica (AA559) - Facoltà di Ingegneria A.A. 2007/2008**  
**108 ore: 60 lezioni, 39 esercitazioni, 9 Recupero**

- ) **Docente titolare del corso:** Dott. Luigi De Pascale
- ) **Finalità del corso:** introdurre gli strumenti ed i concetti di analisi matematica legati allo studio delle funzioni di una o più variabili reali.
- ) **Obiettivi del corso:** alla fine del corso gli allievi dovranno aver acquisito familiarità con gli strumenti ed i concetti più elementari di analisi matematica, e dovranno essere in grado di risolvere almeno gli esercizi di tipo più elementare connessi con lo studio delle funzioni di una o più variabili reali.
- ) **Metodologia:** il corso si svilupperà in lezioni ed esercitazioni; inoltre sarebbe opportuno svolgere durante il corso almeno due prove scritte (compitini). lo svolgimento delle prove durante il corso come pure il numero di gruppi di esercitazioni dipenderà dalle risorse che la Facoltà renderà disponibili.
- ) **Pre-requisiti:** le conoscenze richieste sono quelle delle scuole medie superiori. In particolare si richiede la conoscenza dell'algebra elementare, della trigonometria, delle funzioni elementari, dei metodi di risoluzione di equazioni elementari, disequazioni.
- ) **Competenze minime richieste per il superamento dell'esame:** alla fine del corso gli allievi dovranno mostrare di aver acquisito familiarità con gli strumenti ed i concetti più elementari di analisi matematica, e dovranno essere in grado di risolvere almeno gli esercizi di tipo più elementare connessi con lo studio delle funzioni di una o più variabili reali.
- ) **Modalità di verifica:** l'esame è costituito da una prova scritta e da una prova orale e le modalità seguono il Regolamento Didattico di Ateneo. Qualora vengano svolte almeno due prove scritte durante il corso (compitini), il superamento di entrambe le prove con voto sufficiente sarà ritenuto equivalente al superamento della prova scritta.

**Testi di riferimento**

- ) P. MARCELLINI, C. SBORDONE: *Elementi di Analisi Matematica I. Versione semplificata per i nuovi corsi di laurea*. Liguori Editore, Napoli (2002).
- ) N. FUSCO, P. MARCELLINI, C. SBORDONE: *Elementi di Analisi Matematica II. Versione semplificata per i nuovi corsi di laurea*. Liguori Editore, Napoli (2001).
- ) G. BUTTAZZO, V. COLLA: *Temi d'Esame di Analisi Matematica I*. Pitagora Editrice, Bologna (2000).
- ) G. BUTTAZZO, V. COLLA: *Temi d'Esame di Analisi Matematica II*. Pitagora Editrice, Bologna (2001).

# Programma del Corso

## 1. Numeri Complessi, Limiti e Continuità: 12 lezioni, 8 esercitazioni

Numeri naturali, interi relativi, razionali, reali, complessi - Proprietà dei numeri reali, estremi superiore ed inferiore - Principio di induzione, definizioni per ricorrenza - Binomio di Newton - Combinazioni, disposizioni, permutazioni ed applicazione ad alcuni problemi elementari di probabilità - Forme algebrica e trigonometrica di un numero complesso, potenze, radici  $n$ -esime, formule di De Moivre - Intorni, insiemi aperti, insiemi chiusi, punti di accumulazione - Definizione di limite, limite destro e sinistro, massimo e minimo limite - Teoremi sui limiti e limiti notevoli - Limite di una successione e sottosuccessioni - Il numero  $e$  - Limiti mediante successioni - Successioni definite per induzione - Funzioni continue e loro proprietà - Cambio di variabile nei limiti - Teorema di esistenza degli zeri - Continuità delle funzioni elementari - Successioni di Cauchy e completezza di  $\mathbf{R}$  - Insiemi compatti, massimi e minimi per funzioni continue su compatti, teorema di Weierstrass - Funzioni uniformemente continue e funzioni lipschitziane.

## 2. Derivazione: 12 lezioni, 8 esercitazioni

Derivata, derivata destra, derivata sinistra - Continuità delle funzioni derivabili e loro proprietà - Regole di derivazione, derivate delle funzioni elementari - Significato geometrico della derivata, rette secanti e tangenti - Massimi e minimi locali, relazioni tra monotonia e derivate - Teoremi di Rolle, di Cauchy, di Lagrange, di De L'Hôpital nelle forme  $0/0$  e  $\infty/\infty$  - Formula di Taylor con resti di Peano e di Lagrange - Sviluppi in serie di Taylor di alcune funzioni elementari - Infinitesimi e infiniti, ordine di alcune funzioni elementari, principio di sostituzione nelle somme e nei prodotti - Convessità e studio di funzioni, significato geometrico, asintoti.

## 3. Integrazione e Serie Numeriche: 12 lezioni, 8 esercitazioni

Integrale secondo Riemann, significato geometrico dell'integrale, proprietà dell'integrale - Teorema fondamentale del calcolo integrale - Integrazione per parti e per sostituzione - Primitive delle funzioni razionali e casi che si riconducono ad esse - Integrali impropri - Criterio del confronto per gli integrali impropri - Serie associata ad una successione, somme parziali - Serie geometriche e serie armoniche - Criterio del confronto per serie - Criteri di convergenza per serie numeriche - Serie a segni alternati - Serie di potenze.

## 4. Equazioni Differenziali: 8 lezioni, 5 esercitazioni

Equazioni e sistemi differenziali - Riduzione a sistemi del primo ordine - Problema di Cauchy - Teorema di Cauchy-Lipschitz di esistenza ed unicità locale - Soluzioni massimali - Teorema di esistenza globale - Casi di risoluzione esplicita - Sistemi lineari del primo ordine - Metodo della variazione delle costanti - Equazioni lineari di ordine  $m$  a coefficienti costanti.

## 5. Calcolo Differenziale in più Variabili: 8 lezioni, 5 esercitazioni

Funzioni derivabili e differenziabili - Proprietà delle funzioni differenziabili - Teorema di Schwartz - Formula di Taylor - Massimi e minimi di funzioni a più variabili - Funzioni convesse - Curve e superfici in forma parametrica, cartesiana, implicita - Teoremi del Dini e di invertibilità locale - Massimi e minimi vincolati - Moltiplicatori di Lagrange.

## 6. Integrali di Funzioni di più Variabili: 8 lezioni, 5 esercitazioni

Definizione di misura di un insieme di  $\mathbf{R}^n$  e di integrale di una funzione di più variabili - Teoremi di passaggio al limite sotto il segno di integrale - Derivazione sotto il segno di integrale - Teorema di Fubini - Cambiamento di variabile negli integrali multipli - Cenni su integrali superficiali.