

# Analisi Matematica I (12 CFU)

Anno accademico 2008-2009

Docente : Carlo Romano Grisanti

SSD: MAT05

Propedeuticità: nessuna

Numero totale di ore di lezione (L): **60**

Numero totale di ore di esercitazione (E) **40**

**Obiettivi:** Acquisire familiarità con i concetti di limite, continuità, derivata e integrale. Saper analizzare l'andamento delle funzioni di una variabile.

**PRELIMINARI.** Principio di induzione. Elementi di calcolo combinatorio. Binomio di Newton. Funzioni iniettive, surgettive, invertibili. Immagine e controimmagine di un sottoinsieme tramite una funzione. Funzioni pari, dispari, periodiche, monotone. Assioma di continuità dei numeri reali. Insiemi limitati inferiormente, limitati superiormente, limitati. Massimo e minimo di un insieme. Maggioranti e minoranti. Estremo inferiore e superiore.

**LIMITI.** Limite di una successione di numeri reali. Teoremi di unicità del limite, di permanenza del segno, del confronto, dei carabinieri, del limite della somma, del prodotto, del quoziente. Forme indeterminate. Successioni monotone: esistenza del limite. Successioni limitate. Sottosuccessioni. Definizione di limite di una funzione. Teoremi sui limiti di funzione analoghi a quelli per le successioni. Limiti notevoli di funzioni. Cambio di variabile nei limiti. Criterio che lega i limiti di funzioni ai limiti di successioni. Successioni definite per ricorrenza.

**CALCOLO DIFFERENZIALE IN UNA VARIABILE.** Funzioni continue e relativi teoremi. Continuità delle funzioni elementari. Teoremi di esistenza degli zeri, di Weierstrass e dei valori intermedi. Immagine di una funzione continua su un intervallo. Derivata e differenziale e loro interpretazione geometrica. Derivata della somma, del prodotto, del quoziente, della composizione. Calcolo della derivata di funzioni elementari. Legami tra continuità e derivabilità. Derivata della funzione inversa e suo calcolo per funzioni elementari. Teoremi di Rolle e di Lagrange. Massimi e minimi. Relazione tra il segno della derivata e la monotonia. Teorema di de l'Hopital. Funzioni convesse. Formula di Taylor con resto di Peano e di Lagrange e applicazioni al calcolo di errori nell'approssimazione di funzioni. Studio di funzioni.

**CALCOLO INTEGRALE IN UNA VARIABILE.** Integrale di Riemann per funzioni limitate su intervalli limitati. Significato geometrico. Integrabilità delle funzioni monotone e delle funzioni continue. Proprietà dell'integrale. Funzione integrale. Teorema della media integrale. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Primitive di una funzione continua e loro utilizzo per il calcolo di integrali definiti. Primitive delle funzioni elementari. Formula di integrazione per parti e per sostituzione. Integrazione delle funzioni razionali. Integrali impropri: dominio di integrazione non limitato oppure integranda non limitata. Criterio del confronto e del confronto asintotico per lo studio della convergenza di un integrale improprio con integrando a segno costante. Assoluta integrabilità.

**SERIE NUMERICHE.** Definizione di serie numerica. Condizione necessaria per la convergenza di una serie. Serie geometrica e serie armonica. Serie a termini positivi: criteri della radice, del rapporto, del confronto, del confronto asintotico e integrale. Criterio di Leibnitz per serie a segno alterno e dell'assoluta convergenza per serie a segno qualunque.

## Testi di Riferimento:

- Acerbi E., Buttazzo G.: **Analisi matematica ABC. 1-Funzioni di una variabile**, Pitagora Editrice, Bologna (2003)
- Buttazzo G., Gambini G., Santi E.: **Esercizi di Analisi Matematica I**, Pitagora Editrice, Bologna (1991).

**Modalità di svolgimento degli esami:** Test, esame scritto e orale.