

## **INSEGNAMENTO Istituzioni di Matematica 1**

**8 crediti**

**Docente *Raffaella Capitanelli***

### **Programma del corso**

#### Obiettivi formativi:

Gli obiettivi del corso consistono nel completare la formazione logico-matematica dello studente, nel fornire le basi fondamentali della matematica moderna e i concetti necessari alla comprensione dei metodi e degli strumenti matematici per le altre discipline tecnico-scientifiche. In particolare verranno affrontati i seguenti argomenti: fondamenti della matematica; teoria degli insiemi; sistemi d'equazioni lineari; funzioni di variabile reale; elementi di geometria analitica.

#### Articolazione della didattica

Elementi di teoria degli insiemi. Nozioni fondamentali sugli insiemi. Operazioni sugli insiemi e relative proprietà. Gli insiemi numerici.

Matrici e determinanti. Matrici. Operazioni con le matrici. Definizione e proprietà dei determinanti. I teoremi di Laplace. Matrice inversa. Matrice aggiunta.

Sistemi lineari. Definizioni generali. Regola di Cramer. Teorema di Rouchè-Capelli.

Elementi di teoria dei vettori. Spazio vettoriale. Rappresentazione dei vettori. Somma e differenza di due vettori, con metodi grafici e analitici. Prodotto scalare di due vettori.

Elementi di geometria analitica del piano e dello spazio. Coordinate cartesiane. Punto medio di un segmento. Distanza di due punti. Equazioni della retta. Condizioni di parallelismo e perpendicolarità. Fasci di rette. Distanza di un punto da una retta.

Trasformazioni delle coordinate. Le coniche: circonferenza, ellisse, iperbole, parabola. Intersezioni retta e conica. Retta tangente ad una conica.

Funzioni reali di variabile reale. Intervalli e intorni. Estremo superiore, estremo inferiore per un insieme numerico. Punti di accumulazione. Concetto di funzione. Dominio e codominio. Funzioni monotone. Funzioni inverse. Funzioni composte. Funzioni trigonometriche, funzione esponenziale, funzione logaritmo, funzione potenza, funzione valore assoluto, funzioni trigonometriche inverse.

Limiti. Limite di una successione. Limite di una funzione. Teoremi sui limiti. Operazioni sui limiti. Limiti notevoli. Calcoli di limiti.

Funzioni continue. Continuità. Discontinuità. Teoremi sulle funzioni continue.

Derivate. Definizione di derivata e significato geometrico. Derivate delle funzioni

elementari. Derivate delle funzioni composte e delle funzioni inverse. Concetto di differenziale. Derivate di ordine superiore.  
Applicazioni delle derivate. Studio di funzioni. Massimi e minimi relativi. Condizione necessaria in un punto di massimo o minimo relativo per una funzione derivabile.  
Teorema di Rolle e teorema di Lagrange. Funzioni crescenti e decrescenti. Funzioni convesse e concave. Formule di Taylor e di Mac Laurin. Studio del grafico di una funzione. Il teorema di De L'Hopital.  
Integrali definiti. Il metodo di esaurimento. Definizioni e notazioni. Proprietà degli integrali definiti. Il teorema della media. Integrabilità delle funzioni continue.  
Integrali indefiniti. Il teorema fondamentale del calcolo integrale. Primitive. Formula fondamentale del calcolo integrale. L'integrale indefinito. Integrazione per decomposizione in somma. Integrazione delle funzioni razionali. Integrazione per parti. Integrazione per sostituzione. Calcolo di aree di figure piane. Integrali impropri.

#### Modalità d'esame:

L'esame finale si articola in una **prova scritta** ("pratica" e "teorica") e in una **prova orale**.

La **prova scritta** consiste in alcuni esercizi e in alcuni quesiti relativi alla teoria.

#### **Bibliografia**

Marcellini-Sbordone "Calcolo" Liguori Editore.

Marcellini-Sbordone "Esercitazioni di Matematica" Vol 1, parte 1 e 2, Liguori editore

**Approfondimenti**      **[HYPERLINK "http://www.dmmm.uniroma1.it/persone/capitanelli"](http://www.dmmm.uniroma1.it/persone/capitanelli)**