

## **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; strutture algebriche, topologiche e geometriche; sistemi d'equazioni lineari; funzioni di variabile reale; elementi di geometria analitica del piano.

#### Articolazione della didattica

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

Cenni di calcolo combinatorio. Disposizioni, permutazioni, combinazioni. Potenza del binomio.

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. Componente di un vettore secondo una retta. Componenti cartesiane di un vettore. Somma e differenza di due vettori, con metodi grafici e analitici. Prodotto scalare di due vettori.

Elementi di geometria analitica del piano. Coordinate di un punto su una retta. Coordinate cartesiane di un punto in un piano. Punto medio di un segmento. Distanza di due punti. Coseni direttori di una retta.

Angolo di due rette. 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 intorno. 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. Condizioni sufficienti per massimi e minimi relativi. Studio del grafico di una funzione. Il teorema di De L'Hopital.

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**

[www.dmmm.uniroma1.it/persone/capitanelli](http://www.dmmm.uniroma1.it/persone/capitanelli)