

# Programma del corso di MATEMATICA – ANALISI MATEMATICA (AA. 2009/2010)

Corso di laurea in Disegno Industriale

1. **Nozioni preliminari:** elementi di teoria degli insiemi; il concetto di relazione, relazioni d'ordine e di equivalenza.
2. **Insiemi numerici:** gli insiemi  $\mathbb{N}$ ,  $\mathbb{Z}$ ,  $\mathbb{Q}$ , e  $\mathbb{R}$ : definizione e principali proprietà. Le nozioni di maggiorante/minorante, estremo superiore/estremo inferiore, massimo/minimo. L'assioma di completezza in  $\mathbb{R}$  e la non completezza di  $\mathbb{Q}$ ; i simboli  $+\infty$  e  $-\infty$  e la retta reale estesa.
3. **La definizione di funzione, esempi e proprietà:** Nozione di funzione; definizione di: insieme immagine, controimmagine, funzione iniettiva, funzione suriettiva, ed esempi vari. Operazioni su funzioni: somma, prodotto, quoziente, e composizione di funzioni. Definizione di funzioni pari/dispari/periodiche. La nozione di funzione inversa. Le funzioni elementari: principali proprietà e **loro grafico**.
4. **Limiti e continuità:** la nozione di intorno e di punto di accumulazione; definizione formale di  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$  ed esempi. Il teorema di unicità del limite **con dimostrazione**. Limiti unilateri (definizione formale ed esempi). Il teorema su limiti e operazioni su funzioni. Il teorema dei carabinieri e le sue conseguenze. Definizione formale di  $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = L$ , la nozione di asintoto orizzontale, ed esempi. Definizione formale di  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \pm\infty$  e  $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = \pm\infty$ ; la nozione di asintoto obliquo. Estensione dell'algebra dei limiti. Le forme indeterminate. Definizione di continuità in un punto; continuità a destra/sinistra, esempi vari. Il teorema su continuità e operazioni su funzioni. Continuità della funzione composta. Classificazione dei punti di discontinuità ed esempi. Il teorema di Weierstrass, con esempi e commenti e, come corollario, il teorema di limitatezza di funzioni continue. Il teorema degli zeri, con esempi e commenti. Il teorema dei valori intermedi (**con dimostrazione**), con esempi e commenti.
5. **Nozione di derivata e proprietà delle funzioni derivabili:** definizione di derivata e di funzione derivabile; derivate destre e sinistre; equazione della retta tangente. Calcolo mediante la definizione delle derivate di alcune funzioni potenza, della funzione modulo, e della funzione esponenziale. Il teorema su derivata e operazioni su funzioni. Il teorema della derivata della funzione composta. Classificazione dei punti di non derivabilità ed esempi. Il teorema di De l'Hôpital. Definizione di punti di estremo relativo ed esempi. Il teorema di annullamento della derivata **con dimostrazione**. I teoremi di

Rolle e di Lagrange **con dimostrazione**, esempi, e commenti vari. Il teorema della derivata nulla **con dimostrazione** ed esempi. Definizione di funzioni monotone ed esempi. Il teorema sui rapporti fra la monotonia e il segno della derivata **con dimostrazione**. Il teorema sulle condizioni sufficienti per avere un punto di estremo relativo **con dimostrazione**. Definizione di derivata seconda. Definizione di funzione convessa/concava ed esempi. Definizione di punto di flesso. Il teorema sui rapporti fra convessità/concavità e segno della derivata seconda.

6. **Nozione di integrale indefinito e risultati sul calcolo degli integrali:** Definizione di primitiva; primitive delle funzioni elementari. Definizione di integrale indefinito e teorema di struttura degli integrali indefiniti. Teorema di linearità per il calcolo degli integrali indefiniti.