

**Corso di Laurea in Informatica
Calcolo differenziale ed integrale
A.A.2003-2004**

Programma

CAPITOLO 1 - I NUMERI REALI

- [1] Numeri naturali, interi relativi, razionali. Principio di induzione. Rappresentazione geometrica. Rappresentazione decimale.
- [2] Numeri reali. Insiemi separati e contigui. Elemento di separazione.
- [3] Il valore assoluto e sue proprietà. La disuguaglianza triangolare.
- [4] Estremo superiore e inferiore di un insieme numerico.

CAPITOLO 2 - FUNZIONI REALI DI UNA VARIABILE REALE

- [1] Il piano cartesiano. Equazioni, grafico di una equazione. Funzioni e grafico di una funzione.
- [2] Funzioni elementari: potenza, polinomiali, razionali, funzioni trigonometriche, funzioni monotone.
- [3] Operazioni sulle funzioni: somma, rapporto, traslazione, dilatazione, compressione. Composizione di funzioni.
- [4] Funzioni potenza ed esponenziale.
- [5] Funzione inversa, test delle rette orizzontali, equazioni di cancellazione, grafico dell'inversa. Teorema sull'invertibilità della funzioni monotone. Funzione radice, logaritmo, arcoseno, arcocoseno.

CAPITOLO 3 - L'OPERAZIONE DI LIMITE E CONTINUITÀ

- [1] Introduzione: il problema della tangente e della velocità. Interpretazione geometrica.
- [2] Definizione di limite, limite destro, sinistro, limite in $\overline{\mathbf{R}}$. Proprietà dei limiti. Limite di un polinomio all'infinito.
- [3] Teorema della permanenza del segno. Teoremi di confronto. Il limite di $\frac{\sin(x)}{x}$ in zero. Forme indeterminate. Limiti di funzioni monotone.
- [4] Continuità. Classificazione delle discontinuità. Continuità della funzione composta.
- [5] Cambiamento di variabili nei limiti di funzioni composte. Asintoti.

CAPITOLO 4 - SUCCESSIONI

- [1] Successioni e loro limiti. Operazioni sulle successioni.
- [2] Teorema della permanenza del segno. Due teoremi di confronto. Criterio del rapporto.
 $\lim_n a^{\frac{1}{n}} = 1$
- [3] Relazione fra i limiti di funzioni e il limite di successioni. Il limite $\lim_{x \rightarrow 0} \sin \frac{1}{x}$ non esiste.
Continuità della funzione esponenziale.
- [4] Successioni monotone e teorema fondamentale. Il numero e.
- [5] Il criterio del rapporto. Confronto fra funzioni: successioni infinitesime e successioni infinite.

CAPITOLO 5 - PROPRIETÀ GLOBALI DELLE FUNZIONI CONTINUE

- [1] Metodo di bisezione per la ricerca degli zeri di funzioni continue. Teorema dei valori intermedi.
- [2] Continuità della funzione inversa. Immagine di una funzione continua. Teorema di Weierstrass.

CAPITOLO 6 - LIMITI NOTEVOLI E CONFRONTO LOCALE FRA FUNZIONI

- [1] Limiti notevoli.
- [2] Confronto locale fra funzioni: infinitesimi ed infiniti. Regola dei termini trascurabili.

CAPITOLO 7 - DERIVATE

- [1] Derivata, derivata destra, derivata sinistra. Derivate di funzioni elementari.
- [2] Derivata della funzione composta, derivata dell'inversa.
- [3] Massimo e minimo relativi.

CAPITOLO 8 - APPLICAZIONI DELLA DERIVATA

- [1] Teoremi di Rolle, di Lagrange e loro interpretazione geometrica.
- [2] Relazione fra monotonia e segno della derivata: criterio di monotonia, condizione sufficiente d'estremo relativo, caratterizzazione delle funzioni costanti.
- [3] Derivate di ordine superiore. Condizione sufficiente di estremo relativo sulla derivata prima. Condizione sufficiente di estremo relativo sulle derivata seconda.
- [4] Criterio di concavità e convessità. Flessi.

- [5] Regole di de l'Hôpital. Applicazioni al calcolo di limiti in forma indeterminata e al calcolo della derivata destra e sinistra. e alla ricerca di asintoti obliqui.
- [6] Formule di Taylor con resto di Peano e con resto di Lagrange.

CAPITOLO 9 - INTEGRALI

- [1] Il problema del calcolo dell'area di un segmento di parabola. Il problema della velocità.
- [2] Somme di Riemann. Somme di Cauchy. Integrale indefinito di una funzione limitata. Proprietà dell'integrale definito. Area di una regione. Funzioni integrabili.
- [3] I due teoremi della media. Funzione integrale. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Primitiva Formula fondamentale del calcolo integrale. Integrale indefinito e sue proprietà.
- [4] Alcune tecniche di integrazione: integrali di funzioni razionali, integrazione per parti, integrazione per sostituzione.
- [5] Formule di integrazione numerica: la regola dei trapezi, regola del punto medio. Applicazione alla determinazione della legge oraria del moto di un punto nello spazio conoscendo la sua accelerazione.