

CdL in BIOTECNOLOGIE
Programma del corso di MATEMATICA (corso B)
a.a. 2010/2011

Dott. Matteo Focardi

Programma del corso:

1. **NUMERI e FUNZIONI REALI.** Introduzione ai numeri reali: assiomi algebrici, di ordine e di completezza (accenni). Numeri naturali, interi e razionali. Valore assoluto di un numero reale, distanza fra numeri reali.
Definizione di funzione, dominio, codominio, immagine, funzione composta, funzione biunivoca, funzione monotona e strettamente monotona.
Funzioni elementari: valore assoluto, potenze ad esponente reale, esponenziali, logaritmi, funzioni trigonometriche, richiami di alcune proprietà e grafici.
2. **LIMITE di FUNZIONE di VARIABILE REALE.** Definizioni, *unicità del limite di funzione*, limiti destro e sinistro, caratterizzazione dell'esistenza del limite tramite i limiti destro e sinistro.
Operazioni algebriche sui limiti: enunciati, *limite della somma, prodotto di una funzione infinitesima e di una limitata*, limite di funzioni composte, applicazioni al calcolo dei limiti. *Teorema della permanenza del segno e sue conseguenze.*
Limiti notevoli ed applicazione al calcolo di limiti.
3. **FUNZIONI CONTINUE.** Definizione, esempi e classificazione delle possibili discontinuità, teorema dei valori intermedi, teorema di Weierstrass, caratterizzazione dell'immagine di una funzione continua su un intervallo $[a, b]$, criterio di invertibilità.
4. **CALCOLO DIFFERENZIALE.** Definizione di derivata e sua interpretazione geometrica, calcolo delle derivate di funzioni elementari mediante i limiti notevoli, esempi di funzioni non derivabili, algebra delle funzioni derivabili e applicazioni. Teoremi di derivazione di funzione composta e inversa: enunciato e applicazioni. Massimi/minimi relativi e assoluti: definizione, *teorema di Fermat*, teorema di Rolle, *teorema di Lagrange*, condizioni sufficienti per la derivabilità e per la non derivabilità in un punto mediante i limiti destro e sinistro della derivata stessa. Criterio di monotonia, condizioni sufficienti per determinare massimi e minimi relativi mediante il segno della derivata prima e della derivata seconda. Caratterizzazione delle funzioni costanti su un intervallo come quelle a derivata nulla. Concavità e convessità: definizione, descrizione geometrica, caratterizzazioni equivalenti mediante le derivate. Studio qualitativo del grafico di funzioni. Definizione di asintoto obliquo e metodo per calcolarlo.
Teoremi di de l'Hôpital: enunciati ed applicazioni al calcolo dei limiti.
5. **CALCOLO INTEGRALE.** Introduzione al problema del calcolo delle aree e della ricerca delle primitive di una funzione. Metodo di esaurimento di Archimede per il

segmento di parabola, teorema di integrabilità delle funzioni continue. Proprietà elementari dell'integrale definito: linearità, additività rispetto al dominio di integrazione e monotonia.

Teorema della media integrale, teorema Fondamentale del Calcolo Integrale, formula Fondamentale del Calcolo Integrale, caratterizzazione dell'insieme delle primitive su un intervallo.

Integrale indefinito: definizione, integrazione di funzioni elementari, metodo di integrazione per parti e per sostituzione, integrazione di funzioni razionali, sostituzioni razionalizzanti.

6. EQUAZIONI DIFFERENZIALI ORDINARIE. Motivazioni, concetto di soluzione, problema di Cauchy.

Equazioni lineari del primo ordine: *formula risolutiva*, applicazioni.

Equazioni di Bernoulli: motivazioni, metodo risolutivo, applicazioni.

Equazioni a variabili separabili: teorema di esistenza e unicità locale, metodo risolutivo, applicazioni.

Degli argomenti scritti in *corsivo* è stata svolta la dimostrazione durante il corso. Se ne richiede quindi la conoscenza per sostenere la prova d'esame.

Testi suggeriti di teoria:

- P. Marcellini & C. Sbordone, *Calcolo*, Liguori Ed., Napoli, 2002.
- P. Marcellini & C. Sbordone *Elementi di Analisi Matematica 1*, Liguori Ed., Napoli, 2002.

Testi suggeriti di esercizi:

- P. Marcellini & C. Sbordone *Esercitazioni di Matematica, primo vol. (parti prima e seconda)*, Liguori Ed., Napoli, 1987.