



CORSO DI LAUREA TRIENNALE

SCIENZE BIOLOGICHE
A.A. 2019-2020

Corso di “Matematica con Elementi di Statistica
per la Biologia”
Cdl in Scienze Biologiche a.a. 2019-2020
Corso A (lettere A-L)
Prof. E. Mascolo
Prof. L. de Pascale

1. Preliminari: i numeri e le funzioni elementari

Struttura del sistema dei numeri reali. Cenni di teoria degli insiemi. Numeri naturali, interi, razionali. Numeri irrazionali. Concetto di funzione reale di variabile reale e sua rappresentazione cartesiana. Funzioni invertibili. Funzioni monotone. Proprietà e grafici delle funzioni elementari (funzioni lineari, valore assoluto, potenze, esponenziali, logaritmi, funzioni razionali, funzioni trigonometriche). Metodi di risoluzione per equazioni e disequazioni. (Capitolo1).

2. Successioni, limiti e funzioni continue.

Le successioni, il loro comportamento, classificazione. Definizione di limite (finito o infinito) di una successione. **Teorema dell'unicità del limite (con dimostrazione)**. Operazioni con i limiti. **Teorema del limite della somma (con dimostrazione)**, prodotto e quoziente (senza dimostrazione). Forme indeterminate. Teorema dei carabinieri (con dimostrazione). Successioni limitate. Teorema del prodotto di una successione limitata per una infinitesima (con dimostrazione). Limiti notevoli. Successioni monotone. Teorema sulle successioni monotone (senza dimostrazione). Monotonia e limitatezza della successione che definisce il numero e (senza dimostrazione). Definizione di limite (finito o infinito) di funzioni. Operazioni con i limiti di funzioni. Teorema sul limite della somma, del prodotto e del quoziente (senza dimostrazione). Limiti notevoli. Funzioni continue: definizioni, esempi (di funzioni continue e discontinue), proprietà (continuità della somma). Classificazione delle discontinuità. Teorema degli zeri (senza dimostrazione) **Teorema dei valori intermedi (con dimostrazione)**. Teorema di Weierstrass (senza dimostrazione) (Capitolo 7 -Capitolo 8).

3. Derivate.

Rapporto incrementale. Definizione di derivata. Significato geometrico della derivata. Equazione della retta tangente al grafico di una funzione. **Continuità delle funzioni derivabili. (con dimostrazione)**. Derivata della somma (con dimostrazione), del prodotto del quoziente. Derivazione delle funzioni composte. Derivate delle funzioni elementari. Le funzioni trigonometriche inverse. Derivazione di funzioni inverse. Massimi e minimi relativi. **Teorema di Fermat (con dimostrazione)**. **Teoremi di Rolle e di Lagrange (con dimostrazione)**. **Funzioni crescenti e decrescenti. Criterio di monotonia (con dimostrazione)**. Funzioni convesse e concave. Criterio di convessità (senza dimostrazione). Flessi. Asintoti orizzontali, verticali, obliqui. Studio del grafico di una funzione. (Capitolo 9- Capitolo 10- Capitolo 11).

4. Integrali.

Integrali definiti. Proprietà. Primitive. **Caratterizzazione delle primitive in un intervallo (con dimostrazione)**. Definizione e proprietà degli integrali indefiniti. Funzione integrale. **Teorema della media (con dimostrazione)**. **Teorema fondamentale del Calcolo Integrale. Formula fondamentale del Calcolo Integrale.(con dimostrazione)**. Metodi di integrazione indefinita per decomposizione in somma, per parti, per sostituzione. Divisione tra polinomi. Funzioni razionali. Sostituzioni trigonometriche. Formula di integrazione per sostituzione e per parti per gli integrali definiti. (Capitolo 13- Capitolo 15).

6. Equazioni Differenziali e Applicazioni

Equazioni lineari. **Metodo di risoluzione delle equazioni lineari (con dimostrazione)**. Metodo di risoluzione delle equazioni di Bernoulli. Equazioni a Variabili Separabili. Crescita di una popolazione isolata. Crescita di una popolazione non isolata. Equazione Logistica. Modelli matematici per la diffusione di infezioni e epidemie. (Capitolo 18- Capitolo 19-Capitolo 20 e Appunti delle lezioni).

7. Probabilità e Statistica

Cenni di calcolo combinatorio. Introduzione alla probabilità. Variabili Aleatorie discrete ed istogrammi. Calcolo della Media, Varianza, Mediana, Moda, Statistica descrittiva, Variabili Aleatorie continue. Distribuzioni normali e binomiali.

Si fa riferimento ai numeri dei paragrafi del testo di teoria:
P. Marcellini- C. Sbordone, Calcolo, Liguori Editore

Testo di esercizi: P. Marcellini- C. Sbordone, Esercitazioni di Matematica, Liguori Editore, Primo Volume (parte prima e parte seconda).

Altri testi di esercizi e/o di consultazione:

M. Abate, Matematica e statistica. Le basi per le scienze della vita, McGraw-Hill

E. Giusti, Analisi Matematica I, Boringhieri

L. Fusi- F. Rosso, Matematica per le lauree triennale, CEDAM — Anno 2013

Appunti dalle lezioni, pagina web Elvira Mascolo