



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## MATEMATICA

**PAOLA CERRAI**

Anno accademico 2019/20  
CdS SCIENZE BIOLOGICHE  
Codice 234AA  
CFU 9

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
MATEMATICA	MAT/05	LEZIONI	84	PAOLA CERRAI

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Fornire agli studenti gli strumenti di metodo e di calcolo di base dell'analisi matematica, dell'algebra lineare, della statistica e della probabilità, finalizzati allo studio e alla modellizzazione di dati.

In particolare lo studente potrà acquisire conoscenze necessarie per condurre una analisi critica di dati statistici, leggere grafici, riconoscere relazioni tra dati e utilizzare semplici modelli matematici.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

L'esame è costituito da una prova scritta e una prova orale. Sono previste due prove in itinere che, se superate con media di almeno 18 e nessuno dei due voti inferiore a 15, ammettono alla prova orale.

#### *Capacità*

Alla fine del corso lo studente dovrà essere in grado di comprendere ed utilizzare, in semplici contesti applicativi, gli strumenti di metodo e di calcolo di base dell'analisi matematica, della probabilità e della statistica. In particolare lo studente dovrà essere in grado di condurre una analisi critica di dati statistici, suggerire relazioni tra essi, utilizzare semplici modelli matematici. Saper risolvere semplici problemi di genetica utilizzando il calcolo delle probabilità, valutare razionalmente situazioni di incertezza.

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Durante le esercitazioni verrà fornito materiale didattico su cui gli studenti si eserciteranno singolarmente o in gruppo sotto la guida dell'insegnante.

#### *Comportamenti*

Lo studente potrà acquisire un metodo di studio atto a sviluppare le proprie capacità logiche a scapito di un mero studio mnemonico. Lo studente sarà stimolato a sviluppare un collegamento tra problemi biologici, chimici e ambientali e la loro modellizzazione matematica.

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Durante le esercitazioni sarà valutato, con una revisione critica individuale o in gruppo, il lavoro svolto dagli studenti in aula, discutendone con il docente.

#### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Conoscenze di base sui numeri; saper risolvere semplici equazioni e disequazioni; potenze; nozioni di base di trigonometria; coordinate cartesiane e nozioni elementari di geometria analitica.

#### *Indicazioni metodologiche*

Lezioni frontali alla lavagna con supporto di slide.

Esercitazioni in gruppi sotto la guida del docente.

Uso del sito di elearning del corso: scaricamento materiali didattici, comunicazioni docente-studenti, pubblicazione di test per esercitazioni a casa.

Interazione tra studente e docente : uso di ricevimenti, uso della posta elettronica.

Uso di prove in itinere



## UNIVERSITÀ DI PISA

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

#### 1) **Aritmetica.**

Unità di misura. Percentuali. Calcolo approssimato. Manipolazione di uguaglianze e disuguaglianze. Potenze frazionarie. Stime e ordini di grandezza.

2) **Logica.** Operazioni sugli insiemi. Logica elementare.

#### 3) **Analisi matematica.**

Relazioni e funzioni. Coordinate cartesiane; grafici. Equazioni, disuguaglianze e loro rappresentazione grafica. Funzioni lineari. Potenze e polinomi. Funzioni razionali. Funzioni periodiche e funzioni trigonometriche. Esponenziali e logaritmi. Limiti di successioni e di funzioni. Derivate. Crescenza e decrescenza, massimi e minimi. Infiniti e infinitesimi. Regola de l'Hopital. Sviluppo in serie di Taylor. Ricostruzione di funzioni da dati qualitativi. Integrali definiti e indefiniti. Il teorema fondamentale del calcolo integrale. Tecniche di integrazione. Introduzione alle equazioni differenziali ordinarie.

#### 4) **Probabilità.**

Probabilità elementare: eventi, frequenze, assiomi, prime proprietà. Probabilità condizionata. Calcolo combinatorio. Distribuzione binomiale. Variabili aleatorie. Distribuzioni di Poisson e gaussiana. Valor medio e varianza. Il teorema del limite centrale e la legge dei grandi numeri.

#### 5) **Statistica.**

Rappresentazioni grafiche di dati. Medie, misure di dispersione. Correlazione. Rappresentazione grafica di dati: grafici logaritmici e semilogaritmici. Interpolazione, estrapolazione, regressione. Metodo dei minimi quadrati.

### Bibliografia e materiale didattico

-M. Abate: Matematica e Statistica, Mc Graw Hill, 2009

-E. Batschelet: Introduction to Mathematics for Life Scientists. Springer, Berlin, 1979.

-Dario Benedetto, Mirco Degli Esposti, Carlotta Maffei; Matematica per le scienze della vita, CEA 2008

-E.N. Bodine, S. Lanhart, L.J. Gross, Matematica per le scienze della vita, ed. italiana a cura di G. Caristi, M. Mozzanica, G. Tommei, UTET Università, 2017.

- Materiale didattico del corso su elearning Biologia

### Modalità d'esame

L'esame è composto da una prova scritta propedeutica ad una prova orale. La prova scritta può essere superata, superando le prove in itinere secondo le modalità già indicate.

La prova scritta consiste nella risoluzione di alcuni esercizi articolati su una o più domande. La durata della prova scritta è di tre ore.

La prova scritta è superata se si raggiungono almeno 18 su 30 punti.

La prova orale consiste in un colloquio di verifica tra il candidato e i docenti del corso.

*Ultimo aggiornamento 12/01/2020 09:39*