

## PROGRAMMA DEL CORSO DI CALCOLO DELLE PROBABILITÀ

### SETTORE SCIENTIFICO

MAT/06

### CFU

9

### OBIETTIVI

Obiettivo del corso è fornire allo studente le conoscenze che fondano il Calcolo delle Probabilità.

Allo studente è richiesto la comprensione e l'apprendimento di definizioni e teoremi fondamentali.

Il fine ultimo è l'acquisizione di una serie di competenze quali la risoluzione di problemi concreti e la capacità di gestire gli strumenti del calcolo combinatorio e della probabilità nei successivi corsi di natura applicativa.

Lo studente dovrà inoltre acquisire la capacità di valutare correttezza e coerenza dei risultati che egli stesso fornisce, mirando a discutere (anche attraverso l'uso sintetico di grafici e tabelle) le proprietà qualitative e quantitative delle soluzioni a lui fornite o da lui proposte.

### RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

#### - **Conoscenza e capacità di comprensione**

Il corso offre allo studente gli strumenti per la comprensione del calcolo delle probabilità nonché per la comprensione e apprendimento di definizioni e teoremi fondamentali dell'analisi delle variabili casuali, con qualche accenno generalizzato al caso di più variabili. Inoltre lo studente acquisirà nozioni utili nelle applicazioni del corso di studio.

#### - **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Le videolezioni sono progettate in modo da fornire allo studente una solida base di competenze culturali, logiche e metodologiche atte a far acquisire capacità critiche necessarie ad esercitare il ragionamento matematico-probabilistico, anche in una prospettiva interdisciplinare. Il corso sviluppa inoltre le seguenti capacità: Applicare le conoscenze del calcolo combinatorio, applicare e usare il teorema di Bayes; Gestire gli strumenti dell'Analisi nei successivi corsi di natura applicativa; Valutare correttezza e coerenza dei risultati analitici forniti; Analizzare, anche attraverso l'uso sintetico di grafici e tabelle le proprietà qualitative e quantitative delle soluzioni fornite.

### **- Autonomia di giudizio**

Il corso intende fornire le necessarie coordinate per orientare lo studente nella lettura dei problemi del mondo contemporaneo, stimolando l'approccio matematico-probabilistico. Lo studente deve dimostrare di aver sviluppato la capacità di valutare criticamente ed in maniera autonoma un problema analitico.

### **- Abilità comunicative**

L'esposizione del materiale didattico e l'ascolto delle lezioni consentiranno agli studenti di argomentare con un lessico preciso ed appropriato i risultati ottenuti. Lo studente deve avere la capacità di spiegare, in maniera semplice, i concetti relativi alla analisi matematica.

### **- Capacità di apprendimento**

I concetti e gli studi assimilati attraverso le videolezioni dovranno essere arricchiti e rielaborati dallo studente durante e al termine dell'intero percorso di studio. Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi continuamente, tramite la consultazione di testi di calcolo delle probabilità.

## **MODALITÀ DI ESAME ED EVENTUALI VERIFICHE DI PROFITTO IN ITINERE**

L'esame può essere sostenuto sia in forma scritta che in forma orale.

L'esame orale consiste in un colloquio nel corso del quale il docente formula di solito tre domande. L'esame scritto consiste nello svolgimento di un test con 30 domande. Per ogni domanda lo studente deve scegliere una di 4 possibili risposte. Solo una risposta è corretta.

Sia le domande orali che le domande scritte sono formulate per valutare sia il grado di comprensione delle nozioni teoriche sia la capacità di ragionare utilizzando tali nozioni. Le domande sulle nozioni teoriche consentiranno di valutare il livello di comprensione. Le domande che richiedono l'elaborazione di un ragionamento consentiranno di valutare il livello di competenza e l'autonomia di giudizio maturati dallo studente.

Le abilità di comunicazione e la capacità di apprendimento saranno valutate attraverso le interazioni dirette tra docente e studente che avranno luogo durante la fruizione del corso (videoconferenze, e-tivity report, studio di casi elaborati) proposti dal docente o dal tutor.

## **MODALITÀ DI ISCRIZIONE E DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI**

L'iscrizione ed i rapporti con gli studenti sono gestiti mediante la piattaforma informatica che permette l'iscrizione ai corsi, la fruizione delle lezioni, la partecipazione a forum e tutoraggi, il download del materiale didattico e la comunicazione con il docente.

Un tutor assisterà gli studenti nello svolgimento di queste attività.

## **ATTIVITÀ DI DIDATTICA EROGATIVA (DE)**

- 54 Videolezioni + 54 test di autovalutazione

Impegno totale stimato: 54 ore

### **ATTIVITÀ DI DIDATTICA INTERATTIVA (DI) ED E-TIVITY CON RELATIVO FEED-BACK AL SINGOLO STUDENTE DA PARTE DEL DOCENTE O DEL TUTOR**

- Elaborato con applicazione della variabile causale binomiale, normale o di Poisson
- Web conference sulla convergenza delle distribuzioni
- Forum sui principali teoremi dei grandi numeri
- Svolgimento della simulazione del test finale

Totale 12 ore

### **ATTIVITÀ DI AUTOAPPRENDIMENTO**

- 216 ore per lo studio individuale

### **LIBRO DI RIFERIMENTO**

- Dispense del docente.
- Testo di riferimento in via di definizione

### **PROGRAMMA DIDATTICO**

1. MODULO: Introduzione e assiomi della probabilità (lezioni previste n. 4)
2. MODULO: Calcolo combinatorio (lezioni previste n. 4)
3. MODULO: Teorema di Bayes (lezioni previste n. 3)
4. MODULO: Variabili casuali (lezioni previste n. 6)
5. MODULO: Variabili casuali note (lezioni previste n. 6)
6. MODULO: Valor medio e momenti (lezioni previste n. 6)
7. MODULO: Nozioni su integrali semplici e multipli (lezioni previste n. 3)
8. MODULO: Funzioni di ripartizione e caratteristiche (lezioni previste n. 6)
9. MODULO: Convergenza in distribuzione (lezioni previste n. 5)
10. MODULO: Convergenza variabili casuali (lezioni previste n. 5)
11. MODULO: Legge dei grandi numeri e teorema del limite centrale (lezioni previste n. 6)

Il docente si riserva il diritto di modificare il titolo delle lezioni.

Videolezioni

- 1 - INTRODUZIONE AL CALCOLO DELLE PROBABILITA'
- 2 - LA TEORIA ASSIOMATICA
- 3 - GLI ESPERIMENTI PROBABILISTICI
- 4 - MISURA DELLA PROBABILITA'
- 5 - CONCETTI PRIMITIVI DEL CALCOLO DELLE PROBABILITA'
- 6 - LE PROVE
- 7 - GLI EVENTI
- 8 - ALGEBRA DI BOOLE E IL DIAGRAMMA DI VENN
- 9 - LO SPAZIO DI PROBABILITA'
- 10 - PROBABILITA' CONDIZIONATA
- 11 - INDIPENDENZA ED INCOMPATIBILITA'
- 12 - MISURE DI PROBABILITA' PER EVENTI EQUIPROBABILI
- 13 - ANALISI COMBINATORIA E CALCOLO DELLE PROBABILITA'
- 14 - TEOREMA DI BAYES
- 15 - TEOREMA DI BAYES - ESERCIZI
- 16 - LEGGI DELLA PROBABILITÀ: ESEMPI
- 17 - INTRODUZIONE ALLE VARIABILI CASUALI
- 18 - VARIABILI CASUALI DISCRETE
- 19 - VARIABILI CASUALI CONTINUE
- 20 - LE VARIABILI CASUALI: ESEMPI E APPLICAZIONI
- 21 - LA FUNZIONE DI RIPARTIZIONE DI UNA VARIABILE CASUALE
- 22 - LA FUNZIONE DI DENSITÀ DI UNA VARIABILE CASUALE
- 23 - MOMENTI DI UNA VARIABILE CASUALE: LA MEDIA
- 24 - MOMENTI DI UNA VARIABILE CASUALE: LA VARIANZA
- 25 - STANDARDIZZAZIONE DI UNA VARIABILE CASUALE
- 26 - MOMENTI DI ORDINE MAGGIORE: ASIMMETRIA E CURTOSI
- 27 - MOMENTI CARATTERISTICI
- 28 - DISUGUAGLIANZA DI CEBICEV

29 - ALTRE MISURE SINTETICHE DI POSIZIONE

30 - ALTRE MISURE SINTETICHE DI VARIABILITA'

31 - VARIABILI CASUALI MULTIPLE

32 - VARIABILI CASUALI MULTIPLE DISCRETE

33 - VARIABILI CASUALI MULTIPLE CONTINUE

34 - TABELLE DI CONTINGENZA

35 - COVARIANZA E CORRELAZIONE

36 - TRASFORMAZIONI, CONVERGENZA E INTRODUZIONE AI MODELLI DI V.C.

37 - VARIABILE CASUALE UNIFORME DISCRETA

38 - VARIABILE CASUALE DI BERNOULLI

39 - VARIABILE CASUALE BINOMIALE

40 - VARIABILE CASUALE POISSON

41 - VARIABILE CASUALE UNIFORME CONTINUA

42 - VARIABILE CASUALE ESPONENZIALE

43 - VARIABILE CASUALE NORMALE

44 - TAVOLE DEGLI Z-SCORE

45 - PROBABILITÀ DI UNA V.C. NORMALE: CASO UNILATERALE POSITIVO

46 - PROBABILITÀ DI UNA V.C. NORMALE: CASO UNILATERALE NEGATIVO

47 - PROBABILITÀ DI UNA V.C. NORMALE: CASO BILATERALE

48 - VARIABILE CASUALE CHI-QUADRATO

49 - VARIABILE CASUALE T DI STUDENT

50 - VARIABILE CASUALE F DI FISHER

51 - INTRODUZIONE ALLA TEORIA ASINTOTICA

52 - LEGGE DEI GRANDI NUMERI

53 - TEOREMA DEL LIMITE CENTRALE

54 - CENNI SULLA SIMULAZIONE STATISTICA