MATHEMATICS (LM39R)

(Lecce - Università degli Studi)

Teaching PROBABILITY

GenCod A004893

Owner professor FABRIZIO DURANTE

Teaching in italian PROBABILITA'

Teaching PROBABILITY

SSD code MATH-03/B

Reference course MATHEMATICS

Course type Laurea Magistrale

Credits 9.0

Teaching hours Front activity hours: 63.0

For enrolled in 2026/2027

Taught in 2026/2027

Course year 1

Language ITALIAN

Curriculum TEORICO-MODELLISTICO

Location Lecce

Semester Second Semester

Exam type Oral

Assessment Final grade

Open **Course timetable**

BRIEF COURSE DESCRIPTION

Al termine del corso lo studente/la studentessa conosce i principali metodi e modelli probabilistici per sistemi complessi, ossia composti da più componenti che interagiscono tra di loro, e/o che evolvono nel tempo. Inoltre, con le conoscenze acquisite durante il corso, lo studente/la studentessa possiede anche la capacità di applicare i metodi probabilistici in contesti diversi quali la statistica, l'analisi dei dati e il machine learning, e nei contesti applicativi in cui è rilevante l'analisi dei fenomeni aleatori.

REQUIREMENTS

Calcolo differenziale e matriciale. Elementi di calcolo delle probabilità.

COURSE AIMS	Conoscenza e comprensione (*knowledge and understanding*) Comprensione della teoria e della metodologia degli argomenti essenziali relativi ai vettori aleatori e ai processi stocastici. Capacità di individuare un modello stocastico con più componenti e/o variabile nel tempo e di comprenderne le principali caratteristiche. Capacità di applicare conoscenza e comprensione (*applying knowledge and understanding*) Capacità di ragionamento induttivo e deduttivo nell'affrontare problemi coinvolgenti fenomeni casuali complessi e che evolvono nel tempo. Capacità di schematizzare un fenomeno aleatorio in termini rigorosi, di impostare problemi ad essi connessi e di risolverli utilizzando opportuni strumenti della probabilità. Autonomia di giudizio (*making judgements*) Capacità di integrare le conoscenze probabilistiche acquisite consultando la letteratura scientifica di riferimento. Capacità di valutare criticamente le potenziali e le limitazioni dell'applicazione di modelli probabilistici a situazioni reali. Abilità comunicative (*communication skills*) Descrivere in modo rigoroso concetti complessi riferiti a fenomeni probabilitistici illustrandone le loro proprietà fondamentali. Argomentare rigorosamente le strategie per la risoluzione di problemi probabilistici. Capacità di apprendimento (*learning skills*) Al termine del corso, lo studente/la studentessa ha acquisito una solida "mentalità" probabilistica che consente lo studio autonomo di problemi e la comprensione dei principali sviluppi nel settore.
TEACHING METHODOLOGY	Lezioni frontali di approfondimenti teorici ed esercitazioni pratiche al calcolatore.
ASSESSMENT TYPE	La prova d'esame consiste in una prova orale. In relazione alla prova orale è valutata correttezza e chiarezza nelle risposte, nonché la capacità di usare adeguatamente gli strumenti matematici presentati ed individuarne le possibili limitazioni. Non sono previste differenze nelle modalità d'esame fra studenti frequentanti e non frequentanti. L'Università del Salento "*promuove e garantisce l'inclusione e la partecipazione effettive degli studenti con disabilità*" (art. 10 dello Statuto). Lo studente/la studentessa che intende usufruire di un intervento individualizzato all'esame deve contattare l'Ufficio Inclusione dell'Università del Salento.

FULL SYLLABUS	Richiami su spazi di misura e di probabilità. Indipendenza. Lemmi di Borel-Cantelli e loro applicazioni. Vettori aleatori: richiami sulle variabili aleatorie e loro leggi. Funzioni caratteristiche e momenti. Leggi di probabilità congiunte. Covarianza e correlazione. Vettori gaussiani. Applicazione: simulazione di vettori aleatori. Speranze condizionate e loro proprietà. Distribuzioni condizionate. Applicazione: misure di rischio. Disuguaglianze e Teoremi Limite. Disuguaglianze di concentrazione. Convergenza stocastica. Teorema Limite Centrale. Leggi dei Grandi Numeri deboli e forti. Applicazione: il metodo Monte Carlo. Introduzione ai processi stocastici. Le catene di Markov. Il moto browniano. Introduzione al calcolo stocastico.
REFERENCE TEXT BOOKS	Appunti delle lezioni (a cura del docente) saranno distribuiti nella pagina dell'insegnamento su elearning.unisalento.it. C. Sempi, Secondo Corso di Probabilità. Link: https://www.unisalento.it/scheda-utente/-/people/carlo.sempi/risorse-correlate J.K. Blitzstein and J. Wang, Introduction to Probability (2nd edition). Taylor and Francis, 2019. Link: https://stat110.hsites.harvard.edu R. Durrett. Essentials of Stochastic Processes, 2016. Link: https://sites.math.duke.edu/~rtd/