

# Economia finanza e assicurazioni (LM16)

(Lecce - Università degli Studi)

## Insegnamento METODI STOCASTICI PER L'ECONOMIA E LA FINANZA

**Insegnamento** METODI STOCASTICI PER L'ECONOMIA E LA FINANZA **Anno di corso** 1

**Insegnamento in inglese** STOCHASTIC METHODS FOR ECONOMICS AND

**Lingua** ITALIANO

GenCod A006048

**Docente titolare** FABRIZIO DURANTE

**Settore disciplinare** SECS-S/06

**Percorso** PERCORSO COMUNE

**Corso di studi di riferimento** Economia finanza e assicurazioni

**Tipo corso di studi** Laurea Magistrale

**Sede** Lecce

**Crediti** 10.0

**Periodo** Annualità Singola

**Ripartizione oraria** Ore Attività frontale: 80.0

**Tipo esame** Orale

**Per immatricolati nel** 2022/2023

**Valutazione** Voto Finale

**Erogato nel** 2022/2023

**Orario dell'insegnamento**

<https://easyroom.unisalento.it/Orario>

### BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

Metodi e modelli per vettori aleatori e processi stocastici con applicazioni all'economia e alla finanza. Modello di Black-Scholes per la valutazione di opzioni.

### PREREQUISITI

Si richiedono le conoscenze di base di matematica acquisite durante il percorso di studi di laurea triennale, con particolare riferimento al calcolo differenziale e integrale, nonché elementi di statistica e calcolo delle probabilità.

---

## OBIETTIVI FORMATIVI

Al termine del corso lo studente/la studentessa è in grado di riconoscere i principali metodi e modelli stocastici per vettori aleatori, gli elementi fondamentali dei processi stocastici a tempo discreto e continuo, e di sviluppare la capacità di risolvere problemi di valutazione di opzioni nelle ipotesi del modello di Black- Scholes.

### Risultati attesi secondo i descrittori di Dublino:

#### Conoscenza e capacità di comprensione (*knowledge and understanding*)

Conoscenza e capacità di comprensione dei principali metodi stocastici (statici e dinamici) idonei ad affrontare alcuni problemi di interesse in economia e finanza, con particolare riferimento alla determinazione del rischio di un investimento e del prezzo di strumenti derivati.

#### Capacità di applicare conoscenza e comprensione (*applying knowledge and understanding*)

Capacità di implementare algoritmi e procedure per la simulazione di modelli stocastici (sia statici sia dinamici).

Capacità di usare modelli matematici appropriati nella valutazione di strumenti finanziari.

#### Autonomia di giudizio (*making judgements*)

Valutare criticamente i risultati ottenuti dall'applicazione di un particolare metodo stocastico a una situazione reale, evidenziandone possibili limitazioni.

#### Abilità comunicative (*communication skills*)

Presentare con un linguaggio appropriato un'analisi quantitativa di un problema economico e finanziario, nonché le conoscenze e la ratio ad essa sottese.

#### Capacità di apprendimento (*learning skills*)

Individuare gli strumenti matematici più adatti per risolvere problemi attuali per l'economia e la finanza, realizzando in modo autonomo la relativa elaborazione computazionale.

---

## METODI DIDATTICI

Lezioni frontali ed esercitazioni. Attività di laboratorio informatico.

---

## MODALITA' D'ESAME

La prova d'esame consiste di due parti:

- prova scritta con quesiti di carattere teorico ed esercizi (80%),
- preparazione e presentazione di un lavoro progettuale per l'analisi quantitativa di problemi economici e finanziari con il linguaggio di programmazione R (20%).

In relazione alla prova scritta è valutata correttezza e chiarezza nelle risposte, nonché la capacità di usare adeguatamente gli strumenti matematici presentati ed individuarne le possibili limitazioni. In relazione al lavoro progettuale, è valutata la correttezza delle procedure e la capacità di interpretare correttamente i risultati ottenuti.

Prototipo della prova d'esame sarà messo a disposizione sulla pagina web dell'insegnamento.

Gli studenti hanno la possibilità di sostenere l'esame in prove intermedie parziali. A tal proposito, maggiori informazioni saranno disponibili sulla pagina web dell'insegnamento.

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 disabile e/o con DSA, che intende usufruire di un intervento individualizzato per lo svolgimento della prova d'esame deve contattare l'ufficio Integrazione Disabili dell'Università del Salento all'indirizzo e-mail [paola.martino@unisalento.it](mailto:paola.martino@unisalento.it)

---

## ALTRE INFORMAZIONI UTILI

A partire da settembre 2022, il materiale didattico sarà disponibile sulla pagina web dell'insegnamento su [elearning.unisalento.it](http://elearning.unisalento.it).

---

## PROGRAMMA ESTESO

1. Richiami e complementi di calcolo delle probabilità. Richiami sugli spazi di probabilità. Teorema di Bayes. Richiami e complementi su distribuzioni di variabili aleatorie discrete e continue. Simulazione di variabili aleatorie. Variabili aleatorie ibride (con applicazione alle polizze assicurative). Value-at-risk: definizione e calcolo.

2. Teoremi limite e metodo Monte Carlo. Somma di variabili aleatorie. Convergenza stocastica. Funzione generatrice dei momenti. Legge dei grandi numeri. Teorema del limite centrale. Il metodo Monte Carlo. Applicazioni del metodo Monte Carlo.

3. Vettori aleatori. Leggi di probabilità congiunte. Leggi di probabilità condizionate. Il valore atteso condizionato. Expected shortfall: definizione e calcolo. Covarianza e correlazione. Simulazione con variabili antitetiche. Vettori aleatori gaussiani. Modelli di machine learning: il classificatore bayesiano (naive Bayes); PCA.

4. I processi stocastici. Definizioni e prime proprietà. Esempi di processi stocastici a tempo discreto con applicazioni (catene di Markov). La passeggiata aleatoria. Il problema della rovina del giocatore.

5. Derivati ed opzioni. Opzioni d'acquisto e di vendita. Principio di arbitraggio. Put-call parity. Introduzione agli alberi binomiali. Calibrazione di un albero binomiale (il modello CRR).

6. Il moto browniano. Definizione e proprietà del moto browniano. Il moto browniano lineare e geometrico. Tecniche di simulazione.

7. Introduzione al calcolo stocastico. Elementi di equazioni differenziali ordinarie. Integrale stocastico. Formula di Itô. Simulazione di processi definiti da un'equazione differenziale stocastica (metodo di Eulero-Maruyama). Il modello di Vasicek per i tassi a breve.

8. Il modello di Black-Scholes. Formula di Black-Scholes per opzioni europee. Volatilità implicita. Le greche. Metodi Monte Carlo per il pricing di opzioni.

---

## TESTI DI RIFERIMENTO

Appunti delle lezioni (a cura del docente) saranno distribuiti nella pagina dell'insegnamento su [elearning.unisalento.it](http://elearning.unisalento.it).

### Lecture consigliate

Per le sezioni 1-4 del programma esteso consultare il seguente materiale ad accesso aperto:

J. Blitzstein and J. Wang, *Introduction to Probability*.

<https://projects.iq.harvard.edu/stat110/home>

S.H. Chan, *Introduction to Probability for Data Science*.

<https://probability4datascience.com>

C.M. Grinstead, J.L. Snell, *Introduction to Probability*.

[http://www.dartmouth.edu/~chance/teaching\\_aids/books\\_articles/probability\\_book/amsbook.pdf](http://www.dartmouth.edu/~chance/teaching_aids/books_articles/probability_book/amsbook.pdf)

Sul metodo Monte Carlo si consiglia il seguente materiale liberamente consultabile online:

A.B. Owen, *Monte Carlo theory, methods and examples*. <https://artowen.su.domains/mc/>

Per le sezioni 5-8 del programma esteso consultare il seguente materiale:

S. R. Dunbar: *Mathematical Modeling in Economics and Finance: Probability, Stochastic Processes, and Differential Equations*. AMS/MAA Textbooks, Volume 49, 2019.

I. Oliva and R. Renò: *Principi di Finanza Quantitativa*. Maggioli Editore, 2021.