



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Matematica per la Finanza - 2

2627-2-E1808M014-T2

Area di apprendimento

Obiettivi formativi

Il corso ha l'obiettivo di stimolare una comprensione critica dei concetti matematici, aiutando gli studenti a riconoscere e utilizzare strumenti formali nella loro formazione, in particolare in vista dell'applicazione in ambito economico, statistico e finanziario. L'insegnamento fornisce le nozioni fondamentali di algebra lineare, successioni e serie numeriche, calcolo integrale, matematica finanziaria e cenni di strumenti derivati, presentandole come strumenti utili per analizzare e interpretare fenomeni legati all'economia e alla finanza. La parte teorica sarà affiancata da esercitazioni in aula, con l'obiettivo di supportare lo sviluppo di un metodo autonomo nella risoluzione di esercizi.

Risultati di apprendimento attesi (Descrittori di Dublino):

1. Conoscenza e comprensione

Gli studenti acquisiranno una solida comprensione dei principali contenuti trattati, inclusi successioni e serie numeriche, calcolo integrale, algebra lineare, programmazione lineare, matematica finanziaria tradizionale, strumenti obbligazionari e derivati.

2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Saranno in grado di applicare con efficacia i metodi matematici per risolvere problemi concreti coerenti con il programma del corso e per interpretare situazioni reali di ambito economico e finanziario.

3. Autonomia di giudizio

Svilupperanno capacità logiche e analitiche utili per affrontare e risolvere problemi complessi, anche di natura interdisciplinare, valutando criticamente i risultati ottenuti.

4. Abilità comunicative

Sapranno utilizzare un linguaggio matematico e finanziario chiaro e rigoroso, in modo da esprimere con precisione e coerenza le conoscenze acquisite e comunicare efficacemente idee, procedure e risultati.

5. Capacità di apprendimento

Gli studenti svilupperanno un metodo di studio autonomo, che consentirà loro di affrontare con maggiore consapevolezza e successo studi successivi di livello più avanzato.

Contenuti sintetici

Successioni e serie, integrali, algebra lineare e programmazione lineare, scelta in condizioni di incertezza, nozioni di base di matematica finanziaria e titoli derivati.

Programma esteso

1) Successioni e serie

- richiami sulle successioni
- definizione di serie: carattere e somma
- condizione necessaria per la convergenza
- serie geometrica, serie telescopica, serie armonica
- serie a termini di segno costante: criteri di convergenza
- serie a termini di segno alterno: criterio di Leibniz

2. Integrali

- definizione di integrale di Riemann e prime proprietà
- teoremi sugli integrali
- calcolo di primitive: integrazione per parti, per sostituzione, integrazione di funzioni razionali.
- Integrali impropri
- Criteri di convergenza di integrali impropri

3. Algebra lineare

- matrici
- operazioni con le matrici
- sistemi lineari: teorema di Rouché-Capelli
- determinante
- matrice inversa

4. Programmazione lineare.

- Formalizzazione dei problemi di P.L.
- Soluzione geometrica
- Soluzione algebrica e analisi di sensitività
- Cenni sulla teoria della dualità.

5. Matematica finanziaria tradizionale

- Operazioni finanziarie elementari: montante, interesse, sconto
- Leggi di capitalizzazione e leggi di attualizzazione.
- Tassi di interesse e tassi di sconto. Tassi equivalenti. Forza d'interesse.
- Scindibilità. Teorema caratterizzante le leggi scindibili.

- Rendite e loro classificazione. Calcolo di valori attuali.
- Indici temporali: scadenza, scadenza media aritmetica, duration.
- Piani di ammortamento
- Criteri di scelta tra operazioni finanziarie
- Tasso interno di rendimento: esistenza e proprietà

6. Titoli obbligazionari

- i tipi più comuni di titoli obbligazionari
- rischio di tasso e duration
- calcolo e proprietà della duration
- calcolo della duration in Excel
- significato geometrico della duration
- idea intuitiva della immunizzazione
- convessità

7. Introduzione agli strumenti derivati

- Generalità sui derivati: opzioni, forward, futures
- Meccanismo del marking to market, uguaglianza teorica tra prezzi forward e futures
- Payoff delle posizioni elementari in opzioni, vincoli di Merton
- Prime applicazioni del principio di non arbitraggio
- Il modello binomiale uniperiodale e biperiodale, valutazione di opzioni europee e americane
- La formula di Black-Scholes
- Analisi di sensitività nel modello di Black-Scholes: calcolo di delta e gamma

Prerequisiti

Funzioni in una o più variabili, nozioni base di Probabilità e Statistica.

L'esame del corso può essere effettuato solo dopo aver verbalizzato l'esame di Matematica Generale I.

Metodi didattici

Il corso avverrà prevalentemente in presenza con lezioni ed esercitazioni frontali. Il docente si riserva la possibilità di svolgere una piccola percentuale delle ore di lezione/esercitazione (e comunque al di sotto del 30% delle ore totali) da remoto in formato sincrono (in streaming).

L'insegnamento prevede:

- 56 ore di lezione;
- 24 ore di esercitazione.

Circa l'80% del corso sarà in modalità erogativa, il restante 20% in modalità interattiva.

Modalità di verifica dell'apprendimento

L'esame si compone di uno scritto suddiviso in domande aperte ed esercizi e di una prova orale facoltativa. Il voto finale terrà conto della parte scritta e (se sostenuta) di quella orale.

Per gli studenti che abbiano già superato l'esame di Matematica Generale I, sono previste due prove scritte in itinere e un'eventuale prova finale orale facoltativa. Può accedere alla seconda prova in itinere solo chi supera la prima.

Testi di riferimento

- "Successioni, serie e integrali", Manuale modulare di Metodi Matematici, vol. 5, a cura di Giovanna Carcano, edizioni Giappichelli Torino
- "Algebra lineare", Manuale modulare di Metodi Matematici, vol. 4, a cura di Maria Ida Bertocchi, edizioni Giappichelli Torino
- "Elementi di Matematica Finanziaria e cenni di Programmazione Lineare", S. Stefani, A. Torriero e G. Zambruno, edizioni Giappichelli Torino
- "Matematica Finanziaria classica e moderna", F. Cacciafesta, edizioni Giappichelli Torino
- "Opzioni e futures", J. Hull
- "Mathematical Finance: Theory Review and Exercises", E. Rosazza Gianin, C. Sgarra, Springer.
- "Esercizi di matematica per l'economia: Serie, integrali, algebra lineare, programmazione lineare", E. Mastrogiacomo, 2018, Ledizioni

Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÀ | LAVORO DIGNITOSO E CRESCITA ECONOMICA
