UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Financial Mathematics - 2

2425-2-E1803M051-T2

Area di apprendimento

Obiettivi formativi

Il corso vuole fornire gli elementi principali utili per le basi della Finanza matematica.

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 del 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 piu' 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.

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

Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÁ