UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Financial Mathematics - 2

2122-2-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 in presenza con lezioni frontali o a distanza in funzione delle direttive dell'Ateneo.

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.

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