UNIVERSITÀ DI PISA

MATHEMATICAL METHODS FOR FINANCIAL MARKETS

SIMONE SCOTTI

Academic year	2023/24
Course	ECONOMICS
Code	375PP
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
MATHEMATICAL METHODS FOR FINANCIAL MARKETS	SECS-S/06	LEZIONI	42	SIMONE SCOTTI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Alla fine del corso gli studenti devono:

- aver acquisito conoscenze di base sui processi stocastici e i modelli probabilistici per la finanza;
- conoscere i mercati finanziari (strumenti come opzioni finanziarie e altri derivati; prezzo fair di un derivato; mercati completi e ipotesi di non arbitraggio, strategie di replicazione di tipo self-financing).
- conoscere e saper utilizzare gli strumenti e le metodologie per il pricing e l'hedging dei principali derivati finanziari;
- saper utilizzare i più comuni metodi numerici per prezzare un derivato e per svolgere credit-risk assesment.

Modalità di verifica delle conoscenze
La preparazione degli studenti sarà valutata attraverso un esame scritto basato su esercizi.

Capacità
Al termine del corso:

- Lo studente sarà in grado di riconoscere le principali proprietà dei processi stocastici;
- Lo studente conoscerà il calcolo di Ito;
- Lo studente sarò in grado di prezzare i prodotti derivati più conosciuti (Opzioni Europee e Americane)
- Lo studente conoscerà i principali modelli per i mercati finanziari in particolare per le azioni e i tassi d'interesse e i prodotti derivati avanzati

Comportamenti
Lo studente potrà acquisire le conoscienze di base del calcolo stocastico che gli consentiranno di sviluppare modelli di pricing e hedging e sarà in grado di calibrare questi modelli utilizzando i dati di mercato.

Modalità di verifica dei comportamenti
L'insegnante valuta le abilità degli studenti attraverso sessioni di lavoro in cui gli studenti sono chiamati ad implementare modelli di pricing.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
No

Indicazioni metodologiche
Il corso prevede lezioni frontali, in alcuni casi viene utilizzato il computer per mostrare i codici numerici per il pricing e per l'hedging e per svolgere esercitazioni pratiche in aula.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

1. Concetti di base di teoria della misura e teoria della probailità. Moto Browniano e calcolo stocastico. Teoria delle Martingale. Equazioni differenziali stocastiche e Feynman-Kac formula.
2. Introduzione alla terminologia finanziaria: mercati, derivati di tipo Americano e Europeo, assenza di arbitraggio e hedging.
3. Modelli di mercato a tempo discreto: modello binomial (o di Cox-Ross-Rubinstein), prezzaggio di opzioni call e put.
4. Non-arbitraggio e teoria delle martingale. Misure neutrali al rischio. Teorema fondamentale dell'asset pricing
5. Modelli di mercato a tempo continuo: il modello di Black-Scholes-Merton. Hedging dinamico e prezzaggio di opzioni.
6. Metodi numerici e analitici per il pricing utilizzando Matlab: metodi montecarlo, metodi numerici per le PDE, metodi di Laplace e Fourier.
7. Modelli per i tassi di interesse: Vasicek e CIR.
8. Processi di Levy e calcolo stocastico per i processi con jump.
9. Analisi empiriche e calibrazioni.

Bibliografia e materiale didattico

Materiale didattico fornito dal docente;
Lamberton Lapeyre, Introduction to Stochastic Calculus applied to Finance, CRC press

[Opzionale] Paul Wilmott Introduces Quantitative Finance, by Paul Wilmott.

[Opzionale] Stochastic Differential Equations, by Bernt Oksendal, Springer.

Indicazioni per non frequentanti

Non ci sono indicazioni aggiuntive per i non frequentanti.

Modalità d'esame

L'esame consiste in una prova scritta.

Ultimo aggiornamento 02/09/2023 10:54