UNIVERSITÀ DI PISA

MATHEMATICAL METHODS FOR FINANCIAL MARKETS

SIMONE SCOTTI

Academic year	2022/23
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 e orale.

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 saprà calcolare la probabilità di default di un'azienda ipotizzando un mercato alla Black-Scholes-Merton o di tipo Cox-Ross-Rubinstein.

Modalità di verifica delle capacità
Gli studenti dovranno implementare metodi numerici per prezzare certi derivati. La calibrazione di questi modelli ai dati di mercato è inoltre richiesta.

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 e a calibrare gli stessi utilizzando i dati di mercato.

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;
PDE and Martingale Methods in Option Pricing, Andrea Pascucci, Springer;

[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 e una prova orale.

Pagina web del corso

https://teams.microsoft.com/l/channel/19%3aGoSZpXmdpRiKnjcCd6fcnTRjfafwGDUyyMEj7kLEo1k1%40thread.tacv2/General?groupId=817044ab-1b88-42b3-89d0-8fbc0359fbf2&tenantId=c7456b31-a220-47f5-be52-473828670aa1

Ultimo aggiornamento 21/09/2022 18:27