



UNIVERSITÀ DI PISA

MATHEMATICAL METHODS FOR FINANCIAL MARKETS

DAVIDE RADÌ

Anno accademico

2021/22

CdS

ECONOMICS

Codice

375PP

CFU

6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
MATHEMATICAL METHODS FOR FINANCIAL MARKETS	SECS-S/06	LEZIONI	42	DAVIDE RADÌ

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 sarà in grado di prezzare i prodotti derivati più conosciuti (Credit Default Swaps, 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 in Matlab per prezzare certi derivati. La calibrazione di questi modelli ai dati di mercato è inoltre richiesta.

Comportamenti

Lo studente potrà acquisire le conoscenze 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 in Matlab e a calibrare gli stessi utilizzando i dati di mercato.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

No

Indicazioni metodologiche



UNIVERSITÀ DI PISA

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 probabilità. 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), prezzo 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 prezzo 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. Pricing credit-risk derivatives: modelli strutturali, modelli reduced-form, modelli ibridi.
10. 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.

Altri riferimenti web

<https://elearning.ec.unipi.it>

Note

Il materiale didattico è disponibile al seguente link:

<https://elearning.ec.unipi.it>

<https://moodle.ec.unipi.it/course/view.php?id=823>

Ultimo aggiornamento 16/07/2021 12:25