UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Mathematical Finance

2627-3-E4101B019

Obiettivi formativi

Il Corso intende fornire agli studenti un'adeguata padronanza delle nozioni fondamentali di matematica finanziaria.

Alla fine del corso, lo studente è in grado di 1) padroneggiare i maggiori modelli utillizati nello studio dei processi di capitalizzazione, dei prestiti e degli ammortamenti e nell'analisi delle obbligazioni. 2) applicare le tecniche di prezzamento sviluppate nel modello binomiale con tecniche probabilistiche alle piu importanti classi di derivati, sia europei che americani, e familiarizzarsi con le semplici nozioni di teoria delle probabilità necessarie per questo tipo di applicazioni. Quindi il corso contribuisce a consolidare la comprensione dei principali modelli probabilistici, nell'ambito della matematica finanziaria, in coerenza con l'area di apprendimento economico-statistica del corso di laurea triennale in Scienze Statistiche ed Economiche.

Il corso contribuisce a consolidare le conoscenze e la capacità di comprensione nell'ambito della matematica finanziaria, nonché la capacità di applicare tali conoscenze, in coerenza con l'area di apprendimento "Matematica" del corso di laurea triennale in Scienze Statistiche ed Economiche.
Quindi in maniera dettagliata i risultati attesi sono:
Conoscenza e Comprensione (Descrittore di Dublino 1)
Lo studente conosce le tecniche matematiche fondamentali che permettono di capire uso di tecniche probabilistiche che sono alla base dei modelli di prezzamento usati nei mercati finanziari.
Capacita di Applicare Conoscenza e comprensione (Descrittore di Dublino 2)
Lo studente, grazie anche a numerosi esempi di applicazioni ed esercizi svolti, sviluppa una manualità nello svolgere esercizi e trattare esempi che gli permettono di sviluppare le tecniche per applicare i risultati e una comprensione attiva della materia presentata.
Autonomia di giudizio (Descrittore di Dublino 3)
Lo studente, grazie anche un enfasi sulla presentazione logica dei risultati, sviluppa la capacita di sapere cosa devono valutare per quanto riguarda le ipotesi in modo di applicare i risultati dei modelli probabilistici alla base dei modelli di prezzamento. Da questo punto, in maniera autonoma, sviluppa indipendenza di giudizio e un atteggiamento critico.
Abilitare di comunicare (Descrittore di Dublino 4)
Lo studente, grazie anche un'enfasi sulla presentazione formale dei risultati, sviluppa la capacita comunicare in

modo chiaro e logicamente corretto sui problemi e le loro soluzioni prospettate. Grande valore viene data alla presentazione formalmente corretta delle tecniche probabilistiche e matematiche in generale. In oltre viene presentata in maniera dettagliata un introduzione dei termini usati nelle applicazione della matematica nell'ambito finanziario.
Capacita di apprendere (Descrittore di Dublino 5)
Lo studente, grazie anche un enfasi sulla presentazione della applicazione dei risultati, sviluppa la capacita di costruire e presentare in modo chiaro e logicamente corretto le applicazioni prospettate. Grande valore viene alla capacita di applicare ed usare quanto studiato e quindi, come conseguenza, viene grandemente sviluppata la capacita di apprende.

Contenuti sintetici

Il corso presenta nella prima parte le nozioni fondamentali riguardanti capitalizzazione, obbligazioni, prestiti, ammortamenti, TIR e sua valuatzione . Nella seconda parte il corso presenta le nozioni fondamentali di Matematica Finanziaria utilizzate nel prezzamento dei derivati europei e americani ovvero il modello binomiale.

Programma esteso

Tasso d'interesse e Obbligazioni. TIR e suo calcolo con algoritmo di Newton. Capitalizzazione. Ammortamenti (Americano, Italiano, Francese e Tedesco). Cenni alla struttura per scadenza, rating e introduzione al Principio di non arbitraggio. Modello Binomiale e Teorema di Replicazione. Nozioni di probailita' elementare per il Modello Binomiale. Attesa condizionate (principali proprieta'). Martingale e prezzamento dei derivati Europei. Proprietà fondamentali delle martingale. Derivati di tipo americano e supermartingale. Tempi d'arresto e loro relazione con le martingale e supermartingale. Prezzamento derivati di tipo americano. Esercizio ottimo e tempi d'arresto. Cenni alla Camminata Aleatoria.

Prerequisiti

Algebra Lineare e Analisi Matematica I

Metodi didattici

Il corso è erogato in italiano e prevede lezioni frontali.

Le lezioni sono mirate all'approfondimento delle conoscenze teoriche dello studente sugli argomenti del corso. In questa sede viene dato ampio spazio alla formalizzazione e alla derivazione dei concetti matematici rilevanti per le tematiche considerate ma vengono anche presentate esempi per illustrare i concetti presentati in astratto.

Modalità di verifica dell'apprendimento

La modalità di verifica si basa su una prova scritta obbligatoria . In alternativa alla prova scritta obbligatoria, lo studente può sostenere due prove scritte in itinere che avranno luogo una sola volta nell’anno.

La prova scritta (sia in itinere che complessiva) è mirata ad accertare le capacità di problem solving dello studente. Sarà quindi costituita da esercizi del tipo presentati nei libri di testo consigliati. In sede di valutazione viene considerata la capacità dello studente di identificare le procedure idonee alla sua soluzione e discutere in modo critico le procedure utilizzate e i risultati conseguiti.

Nel caso di superamento della prova scritta e' possibile sostenere un esame orale facoltativo.

Nel caso in cui la prova scritta sia sostituita dalle due prove in itinere, il voto della parte scritta sarà determinato dalla media dei voti ottenuti nelle singole prove in itinere. Tale media contribuirà poi al voto finale come esposto in precedenza.

Testi di riferimento

1. Introduzione alla Matematica Finanziaria, Riccardo Cesari e Elisa Susini, McGraw-Hill

2. Stochastic Calculus for Finance I (The Binomial Asset Pricing Model), Steven E. Shreve, Springer

3. Finanza Matematica. Teoria e Problemi per Modelli Multiperiodali, Andrea Pascucci e Wolfgang Runggaldier, Springer

4. Elementi di Matematica Finanziaria con cenni di Programmazione Lineare ESERCIZI (II edizione)Bolamperti e Ceccarossi, Giappichelli

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo Semestre

Lingua di insegnamento

Italiano

Sustainable Development Goals