UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

# COURSE SYLLABUS

# Mathematical Finance

**2223-3-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 utillizatti 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 alle piu importanti classi di derivati, sia europei che americani, e familiarizzarsi con la semplici nozioni matematiche necessarie per questo tipo di applicazioni.

## 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.

Si noti che in caso di emergenza COVID-19 le lezioni verranno erogate completamente da remoto asincrono.

## 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.

Si noti che in caso di emergenza COVID-19 gli esami saranno solo telematici. Verranno svolti utilizzando la piattaforma Webex e nella pagina e-learning dell'insegnamento verra' riportato un link pubblico per l'accesso all'esame di possibili spettatori virtuali.

## 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

## Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo Semestre

## Lingua di insegnamento

Italiano

## Sustainable Development Goals