UNIVERSITÀ DI PISA

MATEMATICA FINANZIARIA

DAVIDE RADI

Anno accademico	2021/22
CdS	BANCA, FINANZA E MERCATI FINANZIARI
Codice	059PP
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
MATEMATICA FINANZIARIA	SECS-S/06	LEZIONI	42	DAVIDE RADI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Al termine del corso lo studente avrà acquisito conoscenze in merito ai tassi di interesse a pronti e a termine, regimi e leggi finanziarie, titolo finanziari, tasso interno di rendimento (TIR), struttura per scadenza dei tassi di rendimento, duration e convexity, immunizzazione finanziaria e derivati.

Modalità di verifica delle conoscenze
Per l'accertamento delle conoscenze ogni settimana gli studenti hanno a disposizione un insieme di esercizi da svolgere a casa in autonomia e le relative soluzioni, rese disponibili dal docente, servono come strumenti di autovalutazione. L'accertamento delle conoscenze dello studente avverrà attraverso elaborato scritto previsto all'inizio di ogni sessione d'esame.

Capacità
Al termine del corso lo studente saprà calcolare il prezzo di non arbitraggio di uno strumento finanziario, calcolare il tasso interno di rendimento di un'operazione finanziaria, costruire la struttura per scadenza dei tassi di mercato a pronti e a termine, valutare il rischio di tasso derivante da un'operazione finanziaria, costruire strategie di immunizzazione finanziaria, costruire strategie di investimento attraverso opzioini finanziarie.

Modalità di verifica delle capacità
Al termine di ogni settimana lo studente può misurare le proprie capacità attraverso una serie di esercizi messi a disposizione dal docente nella piattaforma di e-learning.

Comportamenti
Lo studente potrà acquisire e/o sviluppare sensibilità alle problematiche finanziarie.

Modalità di verifica dei comportamenti
Esercizi mirati consentiranno di valutare il grado di comprensione dei concetti di base della matematica finanziaria.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Lo studente dovrebbe conoscere gli argomenti trattati a matematica generale.

Indicazioni metodologiche
Le lezioni e le esercitazioni sono di tipo frontale e si utilizza esclusivamente la lavagna.

Programma (contenuti dell'insegnamento)
PARTE I: Nozioni elementari

- **Operazione finanziaria elementare:** capitale iniziale, montante, interesse, sconto, fattore di montante, fattore di sconto, tasso di interese periodale, tasso di sconto periodale, durata dell'operazione. (Cesari p. 2-6).
- **Capitalizzazione e Attualizzazione:** prestito e investimento.
- **Regimi finanziari (classici):** legge di capitalizzazione semplice, composta, continua e sconto commerciale. Confronto fra i quattro

regimi. (Cesari p. 6-14).
- **Tassi finanziariamente equivalenti.** (Cesari p. 17-19).
- **Tassi convertibili temporalmente.** (Cesari p. 21-22).
- **Costruzione di regimi finanziari (non-classici).** (capitolo 1, D'Ecclesia e Gardini).
- **Forza di interesse o intensità istantanea di interesse:** definizione e proprietà. (capitolo 1, D'Ecclesia e Gardini).
- **Traslabilità e Scindibilità:** montante di proseguimento e teorema di Cantelli. (capitolo 1, D'Ecclesia e Gardini).

PARTE II: Titoli e rendimenti

- **Titolo finanziario:** definizione e prezzo. (Cesari p. 25-26).
- **Tipologie di titoli obbligazionari:** definizione, caratteristiche e classificazione. (Cesari p. 27-30).
- **Rendimento di un titolo obbligazionario:** definizione, prezzo, analisi ex-post, analisi ex-ante (TRI: tasso di rendimento immediato o coupon yield). (Cesari p. 32-35).
- **Cedola netta e rateo di cedola.** (Cesari p. 36-38).
- **TIR (tasso interno di rendimento):** definizione, osservazioni tecniche, significato, limiti, Teorema di Cartesio (di esistenza e unicità del TIR). (Dispense+Cesari p. 39-48).
- **Metodo delle tangenti di Newton per il calcolo del TIR.**
- **TIR lordo. TIR netto. TIR di un portafoglio di titoli.**
- **TIR dei titoli a cedola fissa al variare della quotazione del titolo. PAR BOND. Titolo perpetuo.**
- **TAEG (tasso annuo effettivo globale):** definizione. (Dispense+Cesari p. 39).
- **Struttura per scadenza dei tassi di interesse:** definizione ed esercizi. (Dispense+Cesari p. 79-84).
- **Ipotesi di non arbitraggio:** linearità dell'operatore valore attuale, decrescenza della SPS dei prezzi dei titoli ZCB, equivalenza tra un CB e un portafoglio di ZCB. (Cesari p. 85-88; 116-120).
- **Stima della SPS:** tecnica del bootstrapping, definizione, analisi ed esempi. (Cesari p. 138-141).

PARTE III: Misura e gestione del rischio di tasso.

- **Duration:** Definizione e proprietà. Duration via SPS e duration via TIR. Duration di uno ZCB. Duration di un CB. Duration di un par bond. Duration di un titolo irredimibile. (Cesari p. 101-105; 161-165; studiare capitolo 8, Matematica Finanziaria, Moriconi).
- **Rischio di tasso:** definizione ed esempi. Misura del rischio di tasso per titoli ZCB. Misura del rischio di tasso per titoli con cedola. Duration modificata: definizione. (Cesari p.155-162).
- **Convexity:** definizione e proprietà. Analisi dell'aggiustamento fornito dalla convexity alla misura del rischio di tasso. (Cesari p.166-168; studiare capitolo 8, Matematica Finanziaria, Moriconi).
- **Ipotesi di shift additivi:** definizione, osservazioni ed analisi grafica. (Cesari p.169; studiare De Felice-Moriconi).
- **Asset Liability Management:** Immunizzazione finanziaria in t. Immunizzazione finanziaria post-shift. Portafoglio di assets immunizzante: vincolo di bilancio, duration matching e convexity del portafoglio. (studiare De Felice-Moriconi).
- **Teorema di Fisher e Weil:** enunciato ed osservazioni. Esempi applicativi per selezionare un portafoglio immunizzante che soddisfa le condizioni del teorema. (studiare De Felice-Moriconi).
- **Teorema di Redington:** enunciato ed osservazioni. Esempi applicativi per selezionare un portafoglio immunizzante che soddisfa le condizioni del teorema. (studiare De Felice-Moriconi).

PARTE IV: Opzioni finanziarie.

- **Opzioni:** definizione e confronto di un'opzione europea e americana, definizione di un'opzione call e una put, confronto.
- **Caratteristiche di un'opzione:** prezzo di esercizio, prezzo di mercato del sottostante, premio, holder, writer. Terminologia.
- Funzionamento di un'opzione europea: funzione guadagno di una call e di una put; rappresentazione grafica della funzione guadagno di una call e di una put; rappresentazione grafica dei pay-off lordi di una call e di una put.
- **Strategie operative con le opzioni:** straddle, spread rialzista, spread ribassista, strangle, butterfly long (call), butterfly long (put), butterfly short (call).
- **Equazione put-call parity:** caso senza dividendi. Esempio di applicazione dell'equazione di parità nel caso di opportunità di arbitraggio.

Bibliografia e materiale didattico

Libri:

- Introduzione alla finanza matematica. Concetti di base, tassi e obbligazioni, Riccardo Cesari, McGraw-Hill Education. (Testo di riferimento)
- Matematica Finanziaria, Franco Moriconi, Il Mulino, (per approfondimenti sull'immunizzazione finanziaria).
- Opzioni, futures e altri derivati, John Hull, Pearson Italia, 2015, (per lo studio delle opzioni).
- Appunti di matematica finanziaria vol. 1, D'Ecclesia e Gardini, Giappichelli (per approfondimenti sui regimi finanziari).

Dispense ed esercizi messi a disposizione dal docente nell'e-learning.

Indicazioni per non frequentanti

Non sussistono variazioni per studenti non frequentanti.

Modalità d'esame

L'esame è composto da una prova scritta la quale è strutturata in 6 esercizi che al loro interno contengono domande di teoria ed esercizi da risolvere. La prova dura 2 ore.

Altri riferimenti web
https://elearning.ec.unipi.it/

Ultimo aggiornamento 16/07/2021 12:25