

# MATEMATICA FINANZIARIA (10 crediti)

(Prof. Andrea Gamba)

Corso di Laurea in Economia e Commercio (classe 28)

## *Obiettivi formativi:*

Il corso si divide in due parti. Nella prima parte sono introdotti gli strumenti quantitativi classici per l'analisi e la valutazione delle principali operazioni finanziarie, dei contratti di finanziamento e dei progetti di investimento sia finanziario che aziendale. Nella seconda parte si analizzano alcuni moderni contratti derivati, descrivendone il funzionamento e gli approcci elementari per la loro analisi e valutazione. Per rendere proficua la frequenza delle lezioni si consiglia di aver già superato gli esami di Matematica e Statistica.

## *Programma*

### Parte I

#### *1. Leggi e regimi finanziari*

Operazioni finanziarie; capitalizzazione e attualizzazione. Leggi finanziarie: montante, valore attuale, interesse, sconto, tasso di interesse e tasso di sconto. Proprietà di scindibilità e uniformità di una legge finanziaria. Regime finanziario dell'interesse composto, regime finanziario dell'interesse semplice, regime finanziario dello sconto commerciale. Tassi di interesse equivalenti. Forza d'interesse. Tassi nominali, inflazione e tassi reali. Operazioni finanziarie in valuta e tassi di interesse.

#### *2. Rendite e piani di ammortamento*

Valore attuale e montante di una rendita. Classificazione delle rendite. Problemi inversi relativi alle rendite: ricerca del valore della rata, del numero di rate, del tasso di interesse; tecniche di calcolo del tasso interno di rendimento. Indici temporali e di variabilità di una rendita rispetto al tasso di interesse: duration. Analisi dell'investimento in titoli obbligazionari. Analisi del piano d'ammortamento di un prestito: generalità e relazioni fondamentali. Tipici piani d'ammortamento progressivo: francese, italiano, tedesco, americano. Pre-ammortamento. Leasing finanziario: valutazione e piano di ammortamento. Credito al consumo: TAN e TAEG.

#### *3. Teoria della selezione del portafoglio: rischio-rendimento, diversificazione e premio per il rischio*

Rendimento e rischio. Criteri di dominanza stocastica. La selezione del portafoglio di attività rischiose: portafoglio con due attività rischiose; portafoglio con un'attività certa e una rischiosa; portafoglio con due attività rischiose e un'attività certa. Portafogli efficienti secondo il criterio media-varianza e teorema di separazione (grafico). Effetto diversificazione. Premio per il rischio. Modello di Sharpe: rischio sistematico. Premio per il rischio (sistematico) e CAPM.

#### *4. Valutazione e scelta di progetti economico-finanziari*

Criteri di scelta: generalità e analisi dei cash flow. Flussi certi: NPV; IRR; TRM. Flussi rischiosi: tasso aggiustato per il rischio. Finanziamento con capitale di terzi e WACC.

### Parte II

#### *5. Introduzione ai contratti forward e futures, e alle opzioni.*

Tipologie principali di contratti derivati: forward, futures, opzioni. Loro impiego: copertura, speculazione, arbitraggio. Evoluzione dei derivati. Prezzi forward e futures: beni di investimento e di consumo; vendite allo scoperto. Valutazione di contratti forward e futures. Prezzi forward e futures per diverse tipologie di attività: azioni e indici azionari, valute, merci.

#### *6. I mercati delle opzioni. Limitazioni di non arbitraggio al prezzo delle opzioni*

Specificazione di contratto di opzione. Profitto derivante da un'opzione. Copertura e speculazione mediante opzioni. Caratteristiche istituzionali dei mercati di opzioni: opzioni su azioni, su indici azionari, su valute, su futures, warrants. Limitazioni razionali al prezzo di un'opzione. Relazione di parità fra put e call. Opzioni americane e diritto di esercizio anticipato.

#### *7. Strategie d'investimento basate sulle opzioni.*

Copertura mediante opzioni: covered call e protective put. Spread verticali e orizzontali basate su opzioni call e put. Restrizioni sulla pendenza del prezzo rispetto allo strike. Butterfly spread e restrizioni sulla convessità del prezzo rispetto allo strike. Straddle, strangle, box spread, strip e strap.

#### *8. Valutazione di opzioni: alberi binomiali.*

Valutazione di opzioni su azioni: il principio di non arbitraggio. Modello binomiale uniperiodale. Portafoglio di replicazione. Valutazione neutrale al rischio. Estensione al modello binomiale a più periodi. Opzioni americane e valutazione del diritto di esercizio anticipato. Valutazione di opzioni su valute, su indici azionari, su futures. Dividendi.

#### *Libri di testo:*

A. BASSO, P. PIANCA, *Appunti di Matematica Finanziaria*, ultima edizione, Cedam, Padova, 2002, per le parti 1, 2.

P. BORTOT, U. MAGNANI, G. OLIVIERI, F.A. ROSSI, M. TORRIGIANI, *Matematica finanziaria*, seconda edizione con esercizi, Monduzzi, Bologna, 1998 (capitolo 13) per la parte 3.

Appunti del docente per la parte 4.

J. C. HULL, *Opzioni, futures e altri derivati* (VII edizione). Pearson Education Italia, Prentice Hall, Milano, 2009 (capitoli 1, 2, 5, 8, 9, 10, 11, 19) per le parti 5-8.

#### *Modalità di svolgimento delle lezioni:*

Il corso si compone di 60 ore di lezioni frontali e di 20 ore di esercitazioni.

#### *Modalità di svolgimento dell'esame:*

L'esame consiste in una prova scritta e una orale. L'accesso alla prova orale è condizionato al superamento della prova scritta.

## **FINANCIAL MATHEMATICS (10 credits)**

### *Obiettivi formativi:*

This course is in two parts. The first part provides the classic quantitative tools to analyze and appraise financial projects, like financing contracts and investment projects. The second part analyze some derivative contracts, describing their markets and some simple valuation approaches. Students are encouraged to attend this course after having obtained a positive grade in Mathematics and Statistics.

### *Modalità di svolgimento delle lezioni:*

The course comprises 60 hours of lectures and 20 hours of tutorials.

### *Modalità di svolgimento dell'esame:*

The final examination consists of a written test and an oral test. The access to the oral test is conditional of a positive outcome on the written test.