

# Finanza Matematica (L.M. in Banca e Finanza – 9 crediti)

(Prof. Andrea Gamba)

## Obiettivi formativi:

Il corso si divide in due parti. Nella prima propone i modelli teorici della finanza moderna (Teoria della Finanza) per la valutazione in condizioni di incertezza in presenza di mercati finanziari. Nella seconda parte, dopo aver introdotto alcuni concetti elementari del calcolo stocastico e della programmazione dinamica, si usano tali modelli per l'analisi di alcune problematiche tipiche della *corporate finance*, quali le scelte di investimento e di struttura finanziaria dell'impresa.

## Programma

### Parte I: Teoria della Finanza

1. Scelte di consumo ed investimento e ruolo dei mercati finanziari.
2. Decisioni in condizioni di incertezza e utilità attesa. Avversione al rischio, premio per il rischio, dominanza stocastica e principio media-varianza.
3. La teoria state-preference: un modello di economia stocastica con mercati finanziari. Determinanti dei prezzi delle attività finanziarie. *Beta-valuation* e *risk-neutral valuation*.
4. Modelli di *asset pricing* ed equilibrio del mercato finanziario: CAPM e APT.

### Parte II: Corporate Finance

#### 5. Cenni di calcolo stocastico e programmazione dinamica

Processo binomiale, moto browniano. Programmazione dinamica: principio di Bellman. Problemi di arresto ottimale. Regione di arresto e regione di continuazione. Equazioni differenziali ordinarie. *Smooth pasting* e *value matching*.

6. *Capital Budgeting*: Scelte d'investimento in condizioni di certezza. Teorema di separazione di Fisher. Il principio della massimizzazione del valore degli azionisti e valore attuale netto. Scelte d'investimento in condizioni di incertezza: il modello di Fama (1977). Equivalente certo. Limiti dei tradizionali criteri di capital budgeting in presenza di incertezza e flessibilità manageriale: opzioni reali. L'opzione di differimento di un'investimento. L'opzione di abbandono di un'attività. Opzioni di cambiamento.

7. *Capital structure*: Valore dell'impresa e struttura finanziaria in presenza di imposte: Modigliani e Miller (1958,1963). Costo medio del capitale. Separazione fra decisioni di investimento e decisioni di finanziamento. Estensioni: Hamada (1969), Rubinstein (1973), Merton (1974). Imposte personali e struttura finanziaria: modello di Miller (1977). Costi di agenzia del debito. Un modello dinamico di struttura finanziaria: Leland (1994).

## Libri di testo:

COPELAND, T. E., WESTON, J. F., SHASTRI, K., *Financial Theory and Corporate Policy*, Addison Wesley, 2005.

AMARO DE MATOS, J., *Theoretical Foundations of Corporate Finance*, Princeton University Press, 2001.

TRIGEORGIS, L., *Real Options – Managerial Flexibility and Strategy in Resource Allocation*, The MIT Press, Cambridge – MA, 1997.

Dispensa a cura del docente.

## Modalità di svolgimento delle lezioni:

Il corso si compone di 54 ore di lezioni frontali.

*Modalità di svolgimento dell'esame:*

L'esame si supera svolgendo i compiti assegnati a lezione dal docente e presentando un progetto finale.

## **Mathematical Finance (9 credits)**

*Obiettivi formativi:*

This course is in two parts. The first part provides the mathematical models to analyze some general issues related to finance. The second part is focused on some important issues in corporate finance, such as capital budgeting choices and real options theory and capital structure choices.

*Syllabus*

Part I: *Theory of Finance*

1. Investment, consumption, and the role of financial markets.
2. Choices under uncertainty. Expected utility theory. Risk aversion, risk premium, stochastic dominance and mean-variance choices.
3. State-preference theory. Determinants of asset prices. Beta-valuation and risk-neutral valuation.
4. Equilibrium asset pricing models: CAPM and APT.

Part II: *Corporate Finance*

5. *Basics of stochastic calculus and dynamic programming*

Binomial process, Brownian motion. Dynamic programming and Bellman principle. Optimal stopping problems. Stopping region and continuation region. Ordinary differential equations. *Smooth pasting and value matching.*

6. *Capital Budgeting:* Corporate investment under certainty. Fisher separation theorem. Maximizing equity value and NPV. Corporate investment under uncertainty: Fama (1977). Certainty equivalent. Limitations of NPV under uncertainty and with managerial flexibility: real options. The option to defer an investment. The option to abandon a business. The option to switch.

7. *Capital structure:* The value of the firm and capital structure with taxes: Modigliani and Miller (1958,1963). Average cost of capital. Separation between investment and financing decisions. Extensions: Hamada (1969), Rubinstein (1973), Merton (1974). Personal taxes and capital structure: Miller (1977). Agency costs of debt. A dynamic model of capital structure: Leland (1994).

*Modalità di svolgimento delle lezioni:*

The course comprises 54 hours of lectures.

*Modalità di svolgimento dell'esame:*

Students obtain the final grade by giving in the assigned homework and by presenting a project at the end of the course.