

## **MATEMATICA GENERALE E FINANZIARIA**

Il corso è articolato in due moduli: Matematica generale e Matematica Finanziaria

### **MATEMATICA GENERALE**

**6 CFU**

*(Prof. Antonella Nannavecchia)*

#### LINGUA INSEGNAMENTO

italiano

#### PREREQUISITI / *PREREQUISITES*

----

#### OBIETTIVI FORMATIVI / *LEARNING OBJECTIVES*

Il corso mira a fornire agli studenti gli strumenti matematici di base utili per l'analisi quantitativa di problematiche economico-aziendali e finanziarie.

#### RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI / *LEARNING OUTCOMES*

##### *Conoscenza e capacità di comprensione*

Al termine del corso, gli studenti avranno acquisito le principali nozioni di base per comprendere, formulare ed utilizzare modelli quantitativi nei contesti economico-aziendali e finanziari. Gli studenti saranno, inoltre, in grado di affrontare le problematiche relative ai temi trattati e di applicarli ai diversi contesti reali.

##### *Autonomia di giudizio*

L'utilizzo dei metodi quantitativi fornisce allo studente la capacità di analizzare criticamente le problematiche relative ai temi trattati, valutando soluzioni alternative e individuando in maniera autonoma l'accettabilità delle soluzioni ottenute.

##### *Abilità comunicative*

Il corso sviluppa la capacità dello studente di comunicare in maniera efficace con chiarezza espositiva, riportando le soluzioni ai problemi proposti con linguaggio formalmente corretto.

#### PROGRAMMA/*COURSE SYLLABUS*

Introduzione agli insiemi. Insiemi numerici. Funzioni e loro proprietà. Successioni. Continuità e limiti. Proprietà delle funzioni continue. Derivate. Applicazioni delle derivate. Studio di funzioni. Calcolo integrale. Primitive e regole di integrazione. Integrali definiti e indefiniti. Matrici e determinanti. Sistemi lineari.

#### MODALITÀ DI INSEGNAMENTO/*COURSE STRUCTURE*

L'insegnamento, di 6 CFU, sarà strutturato in lezioni di didattica frontale di 2 ore. Le

lezioni saranno integrate da esercitazioni che consentiranno agli studenti l'apprendimento delle metodologie e degli strumenti matematici in maniera attiva.

#### MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO/*COURSE GRADE DETERMINATION*

Lo studente può decidere di sostenere l'esame in modalità frequentante o non frequentante. La modalità di valutazione varia per frequentanti e non frequentanti:

Studenti frequentanti: Lo status di frequentante si ottiene con almeno il 75% delle presenze. Durante il corso delle lezioni gli studenti dovranno sostenere delle verifiche intermedie come da programmazione. Ogni verifica permette di conseguire un' idoneità'. Gli studenti che avranno conseguito l' idoneità alle verifiche intermedie potranno accedere all'esonero che si terrà nel mese di gennaio al termine del corso e che riguarderà esclusivamente gli argomenti trattati a lezione, anche quelli oggetto delle verifiche intermedie.

Studenti non frequentanti: Prova scritta obbligatoria e prova orale facoltativa riguardante l'intero programma. Alla prova scritta è possibile conseguire un punteggio massimo pari a 24.

#### ATTIVITÀ DI SUPPORTO/*OPTIONAL ACTIVITIES*

Nell'ambito del corso saranno proposte esercitazioni di approfondimento.

#### TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA/*READING MATERIALS*

- G. Malafarina, *Matematica per i precorsi*, McGraw-Hill, 2010.
- Un testo a scelta tra:
  - A. Torriero, M. Scovenna, L. Scaglianti, *Manuale di matematica. Metodi e applicazioni*, CEDAM, 2009,
  - o
  - P. Marcellini - C. Sbordone, *Elementi di calcolo. Versione semplificata per i nuovi corsi di laurea*, Liguori editore, ultima edizione.
  - Venturi B., Casula G., *Fondamenti di Matematica per le Scienze economiche, aziendali e finanziarie*, Aracne, 2014
  -
- M. Scovenna, R. Grassi, *Esercizi di matematica. Esercitazioni e temi d'esame*, CEDAM, 2013.
- Materiale didattico a cura del docente.

## **MATEMATICA FINANZIARIA**

**6 CFU**

*(prof. Arioli Mario)*

### PROPEDEUTICITÀ:

Corso di Matematica Generale. Le nozioni di derivata e integrale sono indispensabili

### OBIETTIVI FORMATIVI

L'obiettivo primario del corso è quello di introdurre i concetti fondamentali della matematica finanziaria e fornire agli studenti gli strumenti necessari per comprendere gli elementi teorici alla base delle operazioni finanziarie in condizioni di certezza.

### RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

#### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Al termine del percorso di studio, lo studente avrà acquisito le conoscenze di base finalizzate ad eseguire accuratamente le principali funzioni attuariali e a valutare prestiti e investimenti. Obiettivo secondario sarà familiarizzare gli studenti con metodi matematici (modelli differenziali, calcolo integrale, ecc.), elementi di calcolo numerico, e informatici (MatLab e Excel) utili al calcolo finanziario

#### **Autonomia di giudizio**

Al termine del corso lo studente sarà in grado di eseguire Ammortamenti, Valutazioni di prestiti e investimenti.

#### **Abilità comunicative**

Attraverso le nozioni teoriche acquisite lo studente sarà in grado di applicare le conoscenze acquisite a specifiche situazioni contabili o oggetto di calcolo attuariale.

### PROGRAMMA:

- Leggi finanziarie:
  - Definizione leggi di capitalizzazione e di sconto
  - Tassi di interesse e di sconto istantanei
  - Definizione della forza di interesse
  - Scindibilità in 1 e più variabili
  - Legge di Cantelli (dimostrazione) e interesse composto
- Modelli differenziali del primo ordine per le rendite:
  - Soluzione delle Equazioni differenziali ordinarie e problemi di Cauchy; esistenza e unicità delle soluzioni del problema a coefficienti variabili.
  - Esempi di differenti soluzioni relative a diverse forze di interesse.
  - Il concetto di **valore attuale e di montante di una rendita**.
- Leggi di interesse composto e di interesse semplice e modelli differenziali corrispondenti.
- Ammortamenti Italiano, Francese, Americano.
- Valutazione di un prestito a ogni istante attraverso il calcolo integrale.
- La valutazione delle operazioni finanziarie:
  - Risultato Economico Attualizzato (r.e.a.). Tasso interno di Rendimento (t.i.r) :

- Metodo di Newton per il calcolo del t.i.r.
- BOT, BTP, CCT, Obbligazioni
- Introduzione alle equazioni integrali e a modelli con discontinuità della forza di interesse.

#### MODALITÀ DI INSEGNAMENTO

L'insegnamento, da 6 CFU, sarà strutturato in lezioni di didattica frontale di 2/3 ore in base al calendario accademico.

#### MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

L'esame è composto da una prova scritta.

#### BIBLIOGRAFIA E TESTI DI RIFERIMENTO

- I lucidi delle lezioni saranno messi a disposizione degli studenti sulle pagine del sito LUM
- Enrico Giusti, Analisi Matematica 1 e 2 Boringhieri, (calcolo integrale-differenziale e EDO).
- F. Cacciafesta, Matematica finanziaria (classica e moderna) per i corsi triennali, G. Giappichelli Ed., 2006
- K. J. Hastings, Introduction to Financial Mathematics, Chapman and Hall, 2015 (Capitoli 1,2)

## **PREREQUISITES**

Course of 'Matematica Generale', and Differential and Integral Calculus.

## **LEARNING OBJECTIVES**

The main goal is to introduce the basic concepts of Financial Mathematics and give the means to understand and evaluate the processes in financial operations and conduct actuarial calculations.

## **LEARNING ACHIEVEMENTS**

The student will acquire the ability to perform basic financial operations such as Depreciation Charges and Valuation of Investments.

A secondary target will be to expose the students to basic mathematical methods in differential and integral calculus, as well as to numerical methods and computer science tools (e.g., MatLab and Excel) which are useful in financial computations.

Finally, by the acquired theoretical tools, the student will be able to apply his/her knowledge to practical accounting problems, and to perform correct financial calculations.

## **COURSE SYLLABUS**

- Financial laws:
  - Capitalisation and discount laws
  - Interest and discount rates
  - Force of interest
  - Cancelli's law (proof)
  - Capitalisation and compound interest.
- First order ODE models for capital income:
  - Cauchy's problem and solution of Ordinary Differential Equations (ODEs): existence and unicity of solutions for variable coefficients ODEs.
  - Examples relative to several expression of the force of interest.
  - Rate of Return and Present Value, Compound Interest, Annuities, Loans, and Measuring Rate of Return
- Depreciation charges (Italian, French and American systems)
- Bond Valuation. Term Structure of Interest Rates by integral calculus.
- Financial Operations Valuation:
  - Discounted cash flow (r.e.a), Internal rate of return (t.i.r.)
  - Newton's method and numerical computation of t.i.r.
- BOT, BTP, CCT, Bonds
- Introduction to integral equations and to the modelling of discontinuous problems.

## **COURSE STRUCTURE**

The course (6 CFU), will be divided into main lectures of 2/3 hours following the academic calendar.

## **READING MATERIALS**

- Enrico Giusti, Analisi Matematica 1 e 2 Boringhieri Editor, (integral and differential calculus, ODE) (copy at LUM library).

Facoltà di Economia  
Laurea in Economia e Organizzazione Aziendale (L-18)

- F. Cacciafesta, Matematica finanziaria (classica e moderna) per i corsi triennali, G. Giappichelli Editor, 2006
- K. J. Hastings, Introduction to Financial Mathematics, Chapman and Hall, 2015 (Ch.s 1,2)
- Slides supplied during the Lectures