

## COURSE SYLLABUS

### Basics of Actuarial Mathematics

2324-3-E3301M216

---

#### Obiettivi formativi

Il corso tratta dei principali strumenti matematici relativi alle assicurazioni sulla vita. In particolare, insegna a utilizzare gli strumenti della Matematica Finanziaria e del Calcolo delle Probabilità per risolvere problemi tipici quali

- la costruzione di un modello della mortalità e la determinazione delle probabilità di vita e di morte
- il calcolo del premio equo di una polizza
- il calcolo della riserva matematica associata a una polizza.

Il corso si pone anche l'obiettivo di illustrare i collegamenti tra i concetti della Matematica Attuariale e quelli della teoria della utilità attesa e della teoria del rischio che verranno sinteticamente richiamati.

#### Contenuti sintetici

- 1) La modellizzazione della durata della vita umana: le tavole di mortalità e il modello probabilistico
- 2) Il calcolo del valore attuariale
- 3) Il calcolo del premio equo
- 4) Riserva matematica, equazioni ricorsive, scomposizione del premio, determinazione dell'utile
- 5) Teoria della utilità attesa e principi generali di calcolo del premio

#### Programma esteso

- 1) La modellizzazione della durata della vita umana: le tavole di mortalità e il modello probabilistico  
Funzione di sopravvivenza, funzione di sopravvivenza condizionata, forza di mortalità, legame tra la forza di mortalità e la funzione di sopravvivenza, legge di Gompertz, legge di Makeham, aspettativa di vita completa e incompleta, relazione tra aspettativa di vita completa e incompleta  
Tavole di mortalità, probabilità di vita, probabilità di morte, probabilità di morte differite e relative notazioni attuariali.

## 2) Il calcolo del valore attuariale

Concetto di valore attuariale, basi tecniche, calcolo del valore attuariale per prestazioni di capitale differito, coperture temporanee caso morte, coperture temporanee caso morte con capitale assicurato variabile, coperture miste, coperture a vita intera, rendite vitalizie temporanee e perpetue, relative notazioni attuariali. Relazioni ricorsive.

## 3) Il calcolo del premio equo

Definizione di premio equo. Premi unici, premi periodici, premi naturali. Esempi di calcolo.

## 4) Riserva matematica, equazioni ricorsive, scomposizione del premio, determinazione dell'utile

Definizione di riserva matematica. Esempi di calcolo. Equazione di Fouret e sua interpretazione. Decomposizione del premio in premio di rischio e premio di risparmio. Decomposizione dell'utile in utile finanziario e in utile da mortalità. Formula di Homans.

## 5) Teoria della utilità e principi generali di calcolo del premio

Richiami sulla teoria della utilità attesa. Definizione di premio di indifferenza. Legame tra premio di indifferenza e premio equo. Richiami sulle funzioni convesse e disuguaglianza di Jensen. Premio esponenziale ed esempi di calcolo.

Definizione di trasformazione di Esscher e di premio di Esscher. Il caso delle variabili casuali discrete, della normale, della esponenziale e della gamma.

L'impostazione assiomatica del problema del calcolo del premio. Premio equo, premio equo con caricamento percentuale fissato, premio media-varianza, premio media-deviazione standard, premio esponenziale e premio di Esscher.

## **Prerequisiti**

Nel corso verranno utilizzati molti concetti di Matematica Finanziaria e di Calcolo delle Probabilità studiati nei corsi di Matematica per la Finanza e Statistica per la Finanza, che verranno comunque richiamati.

## **Metodi didattici**

Spiegazioni basate su slides messe a disposizione degli studenti, assegnazione di esercizi di compito il cui svolgimento autonomo da parte degli studenti costituisce parte integrante del processo di apprendimento, discussione in aula dello svolgimento degli esercizi assegnati.

## **Modalità di verifica dell'apprendimento**

L'esame è scritto con domande a risposta aperta ed orale facoltativo ed è volto sia a verificare la conoscenza e la comprensione dei concetti teorici spiegati a lezione, sia a verificare la capacità di applicare i concetti alla soluzione di semplici esercizi simili a quelli assegnati di compito e risolti autonomamente dagli studenti durante il corso.

## **Testi di riferimento**

- Slides fornite dal docente

Per approfondimenti

- Introduction to Insurance Mathematics, A. Olivieri, E. Pitacco, Springer 2011.

## **Periodo di erogazione dell'insegnamento**

Primo semestre

## **Lingua di insegnamento**

Italiano

## **Sustainable Development Goals**

---