



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

## SYLLABUS DEL CORSO

### Fondamenti di Matematica Attuariale

2122-3-E3301M216

---

#### Obiettivi formativi

Il corso tratta dei principali strumenti matematici relativi alle assicurazioni nel ramo vita. In particolare, insegna a utilizzare gli strumenti della Matematica Finanziaria e del Calcolo delle Probabilità per risolvere problemi tipici quali la determinazione delle probabilità di eventi associati alla vita umana, il calcolo del premio equo di una polizza e il calcolo della riserva matematica associata a una polizza.

A un livello più astratto, il corso si pone l'obiettivo di illustrare i collegamenti tra i concetti della Matematica Attuariale e quelli della teoria della utilità, della teoria del rischio e della teoria delle opzioni finanziarie, 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) Polizze vita con un contenuto finanziario, matematica attuariale e opzioni finanziarie
- 6) Teoria della utilità 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, determ\_

---

## 5) Polizze vita con un contenuto finanziario, matematica attuariale e opzioni finanziarie

Cenni sulle polizze rivalutabili, index linked e unit-linked. Cenni sulle opzioni finanziarie. Legame tra danno e risarcimento. Cenni sulle opzioni implicite nei minimi garantiti delle polizze vita.

## 6) 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 richiamati e utilizzati i concetti di Matematica Finanziaria e di Calcolo delle Probabilità studiati nei corsi del secondo anno.

## **Metodi didattici**

Lezioni registrate, con alternanza di sincrono e asincrono

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

Esame scritto in remoto con orale facoltativo.

## **Testi di riferimento**

- Slides fornite dal docente

Per approfondimenti:

- dispense di Matematica Attuariale del prof. Claudio Pacati (file .pdf nella pagina elearning)

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

**Periodo di erogazione dell'insegnamento**

Primo semestre

**Lingua di insegnamento**

Italiano

---