UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Basics of Actuarial Mathematics

2021-3-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, 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) 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