

Corso di Laurea in Scienze Statistiche per
l'Azienda, la Finanza e l'Assicurazione
LABORATORIO STATISTICO INFORMATICO
2021

Progetto in **R**
Evoluzione stocastica del fondo relativo a un
portafoglio di rendite

Obbiettivo.

Sviluppare una funzione in **R** che permetta di generare l'andamento stocastico del fondo di un portafoglio di rendite vitalizie relativo a una popolazione omogenea di assicurati. La funzione dovrà essere tale da includere diversi tipi di rendite, tavole di mortalità e distribuzione dei rendimenti del fondo.

Istruzioni.

Un assicuratore vende all'epoca 0 polizze di tipo rendita vitalizia (tutte dello stesso tipo) a un certo numero di assicurati omogenei per età, probabilità di sopravvivenza e ammontare della rata della rendita. Un certo fondo iniziale viene allocato al portafoglio. Il fondo poi evolve anno per anno in base ai premi incassati, ai sinistri pagati e al rendimento delle attività in cui il fondo è investito. Si potrà assumere che tutti i flussi (premi, pagamenti di rendite) si verificano con frequenza annuale e che non ci sono spese.

1) Sviluppare una funzione che simuli decessi, rendimenti e l'andamento del fondo anno per anno. La funzione dovrà avere in input (almeno) le seguenti variabili

- il numero iniziale di assicurati e la loro età.
- la rata della rendita.
- il livello iniziale del fondo.
- il tipo di premio (unico o periodico; se periodico, la durata del pagamento dei premi).

- il tipo di rendita (immediata o differita, temporanea o vita intera; se le rate sono garantite, e per quanti anni).
- il rendimento annuo del fondo (certo, oppure aleatorio; nel secondo caso si dovrà passare in input una distribuzione di probabilità).
- la tavola di mortalità e il tasso tecnico da utilizzare per il calcolo dei premi.
- una tavola di mortalità da utilizzare per generare i decessi degli assicurati (se non indicata si utilizzerà quella usata per il calcolo dei premi).

In output, la funzione dovrà restituire (almeno) i seguenti elementi

- l'andamento del fondo anno per anno.
- i rendimenti del fondo anno per anno.
- i decessi anno per anno.

2) Il report (di lunghezza 2000-3000 parole, esclusi grafici e tabelle) dovrà contenere

- una spiegazione delle formule utilizzate per calcolare il premio e per l'evoluzione del fondo.
- il codice e una spiegazione della logica utilizzata nella sua preparazione.
- alcuni esempi che illustrino la versatilità della funzione in 1).
- con riferimento a un dato esempio (es. rendita differita immediata temporanea), utilizzare il metodo Monte Carlo per valutare la distribuzione del fondo all'ultima epoca disponibile (valore atteso, deviazione standard, altri momenti, quantili, probabilità di rovina (fondo negativo), etc.).