

Corso di Laurea in Scienze Statistiche per
l'Azienda, la Finanza e l'Assicurazione
LABORATORIO STATISTICO INFORMATICO
2019-20

Progetto in **R**
Immunizzazione finanziaria secondo Fisher-Weyl

Obbiettivo.

Sviluppare una funzione in **R** che permetta di costruire un portafoglio di due titoli dati che consenta di ottenere l'immunizzazione finanziaria globale di un insieme di passività assegnate rispetto a traslazioni rigide (parallele) di una curva dei tassi data.

Istruzioni.

All'epoca 0, è dato un insieme di passività e le corrispondenti epoche. Inoltre, sono assegnate due attività consistenti in due titoli con i rispettivi flussi e scadenze. Si vogliono determinare le quantità dei due titoli in maniera tale che le ipotesi del Teorema di Fisher-Weyl siano soddisfatte (ugual valore e duration di attività e passività, inoltre verifica che la convexity delle attività sia maggiore di quelle delle passività), garantendo così l'immunizzazione globale della posizione. Valore, duration e convexity saranno calcolate usando una struttura per scadenza possibilmente non piatta. La struttura per scadenza dovrà essere introdotta come intensità d'interesse a termine (forward) in regime d'interesse composto da cui si dovranno ricavare le altre quantità necessarie per l'esercizio (possibilmente tramite integrazione numerica).

- 1) Sviluppare una funzione che calcoli il portafoglio immunizzante. La funzione dovrà avere in input (almeno) le seguenti variabili
 - le passività (i flussi e le scadenze).
 - le due attività (i flussi e le scadenze).
 - la struttura per scadenza (intensità d'interesse a termine): un valore costante (da intendersi come struttura piatta) o una funzione.

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

- Il portafoglio immunizzante (le quantità delle due attività che soddisfano le ipotesi del teorema di Fisher-Weyl, o un messaggio che segnala quando ciò non è possibile).
- Il valore e duration comune di attività e passività.
- I valori della convexity di attività e passività, e un messaggio in caso la condizione sulla convexity non sia soddisfatta.

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

- una spiegazione delle formule utilizzate per calcolare il portafoglio immunizzante.
- 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. un insieme di passività e due attività date da due coupon bonds), simulare (ad esempio con una normale di media 0 e varianza σ^2) traslazioni rigide della curva dei tassi data in input e, utilizzando il metodo Monte Carlo, generare la distribuzione del valore netto delle attività (valore delle attività meno quello delle passività) e calcolare alcuni suoi valori sintetici (valore atteso, deviazione standard, altri momenti, quantili). Ripetere poi l'esercizio con riferimento a alcuni esempi di traslazioni non rigide (non parallele) e analizzare la corrispondente distribuzione del valore netto delle attività.¹

¹Un esempio di curva dei tassi realistica espressa in termini dei tassi forward istantanei è data dal modello di Svensson, si veda https://www.ecb.europa.eu/stats/financial_markets_and_interest_rates/euro_area_yield_curves/html/index.en.html per i valori dei parametri e la documentazione.