

LA GESTIONE DEL RISCHIO LONGEVITÀ

ANNAMARIA OLIVIERI - ERMANNO PITACCO

MEFOP

Consiglio Nazionale degli Attuari - Ordine Nazionale degli Attuari

Seminario

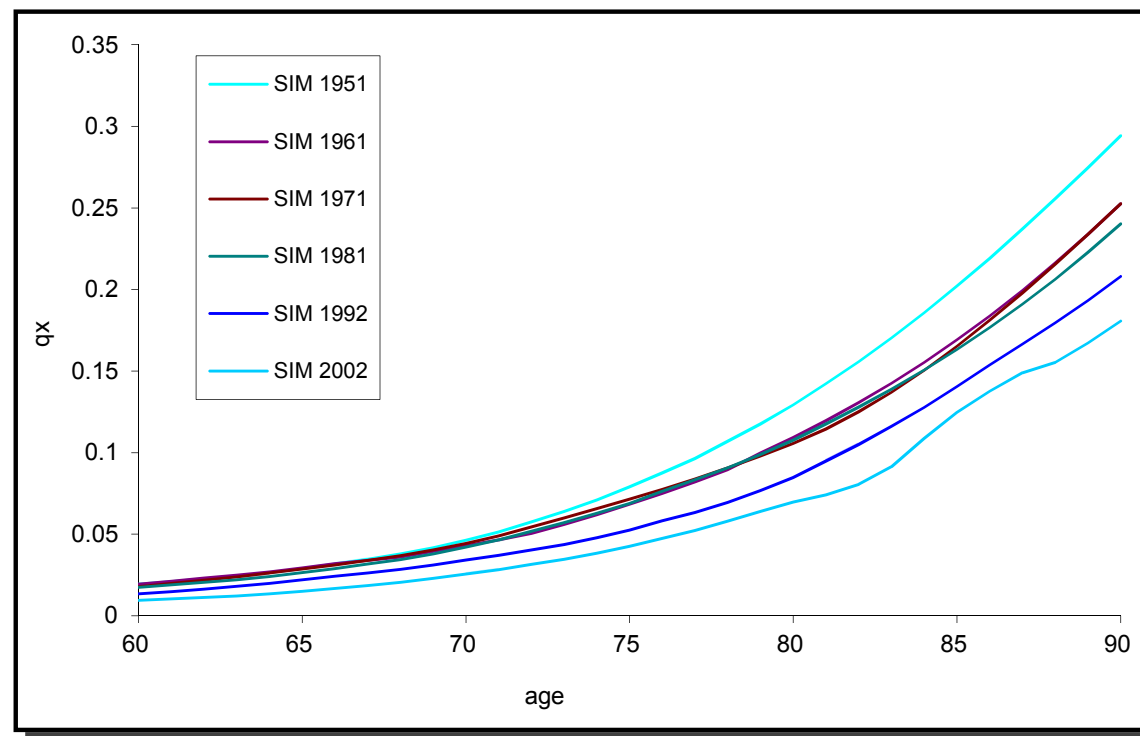
La rendita nella previdenza complementare

Milano, 8 aprile 2014

Trend della longevità – 1

Confrontando tavole di popolazione costruite in diversi periodi di osservazione (del medesimo tipo di collettività) emergono:

- Riduzione delle probabilità annue di decesso



(SIM: Statistica Italiana Maschi – Fonte: ISTAT)

Trend della longevità – 1 (cont.)

- Aumento della vita attesa sia alla nascita sia ad età avanzate

vita attesa	SIM1951	SIM1961	SIM1971	SIM1981	SIM1992	SIM2002
alla nascita: e_0	63.21	66.74	68.47	70.55	73.29	76.61
a 65 anni: $e_{65} + 65$	77.11	77.89	77.80	78.05	79.64	81.38

- Spostamento in avanti del punto di Lexis
(età di maggiore concentrazione dei decessi, ad età adulte)

	SIM1951	SIM1961	SIM1971	SIM1981	SIM1992	SIM2002
punto di Lexis	78	79	76	77	82	85

⇒ Fenomeno di *espansione* (della funzione di sopravvivenza)

Trend della longevità – 1 (cont.)

- Crescente concentrazione dei decessi (attorno al punto di Lexis)

% dei decessi (totali)	SIM1951	SIM1961	SIM1971	SIM1981	SIM1992	SIM2002
nel punto di Lexis	32.30%	31.66%	32.44%	34.60%	35.17%	40.01%

Inter Quartile Range di T_0	SIM1951	SIM1961	SIM1971	SIM1981	SIM1992	SIM2002
$\underbrace{IQR[T_0]}_{x_{75}[T_0]-x_{25}[T_0]}$	$\underbrace{22.04}_{79.62-57.59}$	$\underbrace{19.95}_{81.14-61.19}$	$\underbrace{18.47}_{81.31-62.85}$	$\underbrace{17.30}_{81.86-64.56}$	$\underbrace{17.15}_{84.44-67.29}$	$\underbrace{15.70}_{86.80-71.11}$

✓ Il 25% dei decessi avviene prima dell'età $x_{25}[T_0]$ (e il 75% dopo)

✓ Il 25% dei decessi avviene dopo l'età $x_{75}[T_0]$ (e il 75% prima)

↔ Il 50% dei decessi avviene tra le età $x_{25}[T_0]$ e $x_{75}[T_0]$, cioè in un intervallo di età di ampiezza $IQR[T_0]$

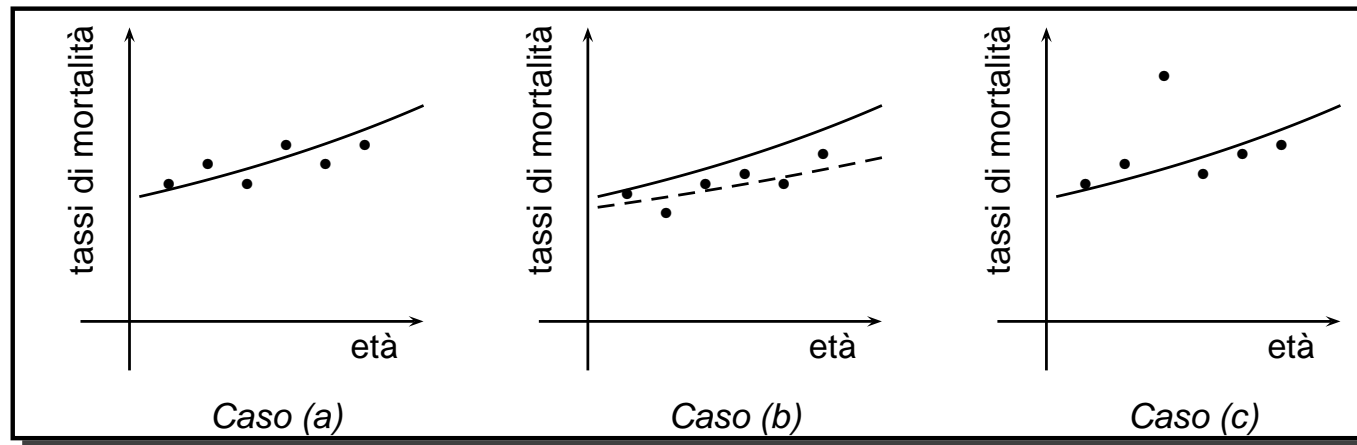
⇒ Minore $IQR[T_0]$: maggiore concentrazione dei decessi

⇒ Fenomeno di *rettangolarizzazione* (della funzione di sopravvivenza)

Conseguenze

- ~> Necessità di impiegare tavole proiettate nei calcoli attuariali relativi a rendite vitalizie
- ~> Possibilità di scarti sistematici tra tassi di mortalità proiettati e frequenze di decesso osservate
- ~> Ridotta (. . . ?) importanza degli scarti accidentali

Tassi di mortalità attesi e tassi realizzati



*Tassi di mortalità attesi (linea) e tassi osservati (punti)
una generazione*

- (a) Scarti accidentali \Rightarrow *rischio di processo*
- (b) Scarti sistematici (& accidentali) \Rightarrow *rischio di incertezza*
- (c) Scarti catastrofici (& accidentali) \Rightarrow *rischio catastrofale*

I rischi di mortalità/longevità

Rischio di . . .

processo

Fenomeno a livello individuale

Rischio “pooling” \Rightarrow usuale natura dei rischi assicurativi

Si riduce a fronte di: omogeneità e grande dimensione del portafoglio, fenomeno di rettangolarizzazione

Trasferimento mediante forme riassicurative tradizionali

incertezza

Fenomeno a livello aggregato

Originato da incertezza nella rappresentazione della mortalità (rischio di modello e/o rischio di parametro, cioè di proiezione)

Inefficacia degli strumenti tradizionali di gestione

catastrofale

A livello aggregato, ma temporaneo

Riduzione mediante diversificazione “geografica”

I rischi di mortalità/longevità (*cont.*)

Nel linguaggio assicurativo corrente (cfr. Solvency 2):

Rischio di mortalità = rischio di mortalità maggiore di quella attesa

Rischio di longevità = rischio di longevità maggiore di quella attesa

In particolare:

Scarti accidentali \Rightarrow rischio *individuale* di longevità


Scarti sistematici \Rightarrow rischio *aggregato* di longevità

Convenzionalmente:

Rischio di longevità = rischio aggregato di longevità

Trend della longevità – 2

Rettangolarizzazione ed espansione della funzione di sopravvivenza:

 Rettangolarizzazione -->  rischio individuale di longevità

 Espansione -->  rischio aggregato di longevità

Tuttavia: la funzione di sopravvivenza si riferisce a T_0 (durata di vita alla nascita)

Ad età adulte, il fenomeno di rettangolarizzazione è assente o meno marcato

Inter Quartile Range di T_{65}	SIM1951	SIM1961	SIM1971	SIM1981	SIM1992	SIM2002
$IQR[T_{65}]$	10.47	11.42	11.52	11.31	12.12	12.10
$x_{75}[T_{65}] - x_{25}[T_{65}]$	82.63–72.16	83.86–72.44	83.85–72.33	83.96–72.66	86.02–73.90	87.84–75.73

⇒ Il rischio individuale di longevità (soprattutto a partire da età molto elevate) non necessariamente svanisce

Misurare il rischio di longevità

Modello tradizionale per la valutazione della rendita vitalizia:
deterministico

Valore attuariale (cioè: valore attuale atteso) della rendita:

Basato su probabilità di sopravvivenza

MA

Probabilità usate solo per calcolare valori attesi

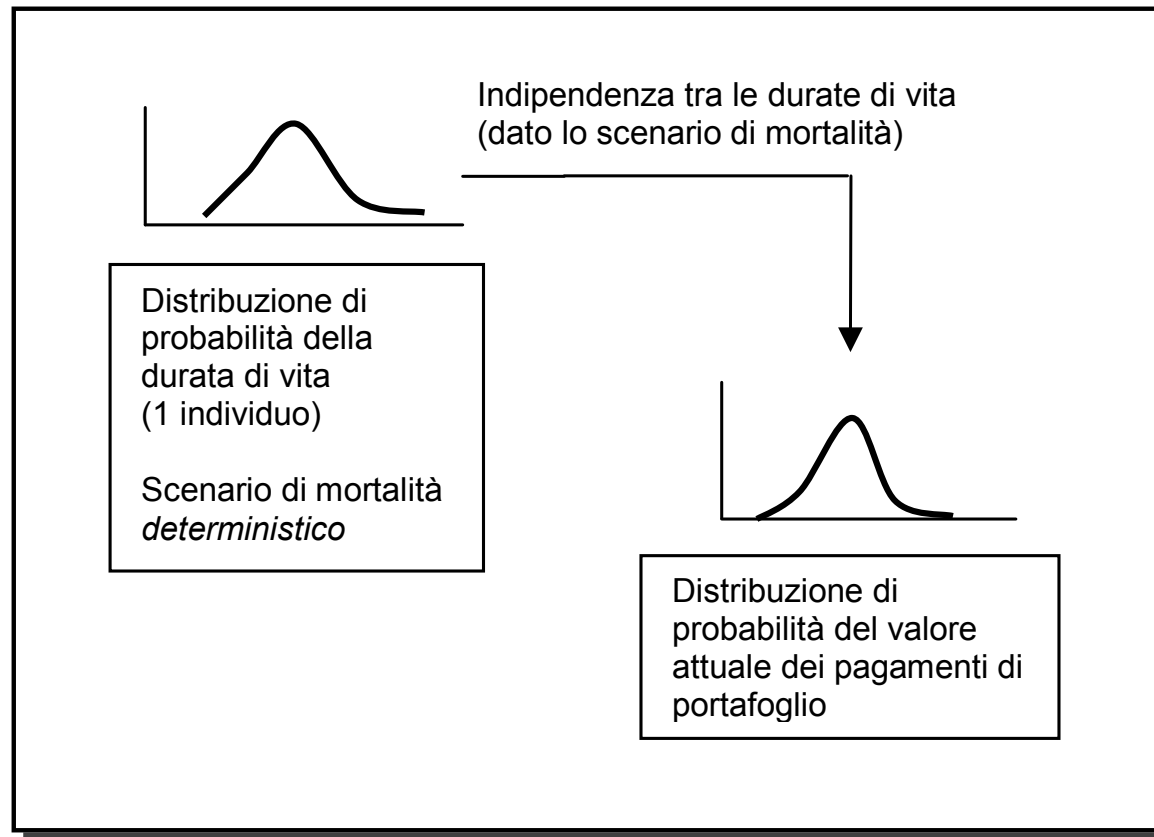
Probabilità descrivono un solo trend possibile

Rischi (individuale e aggregato) di longevità non considerati

Necessità di impiegare modelli stocastici

Misurare il rischio di longevità (*cont.*)

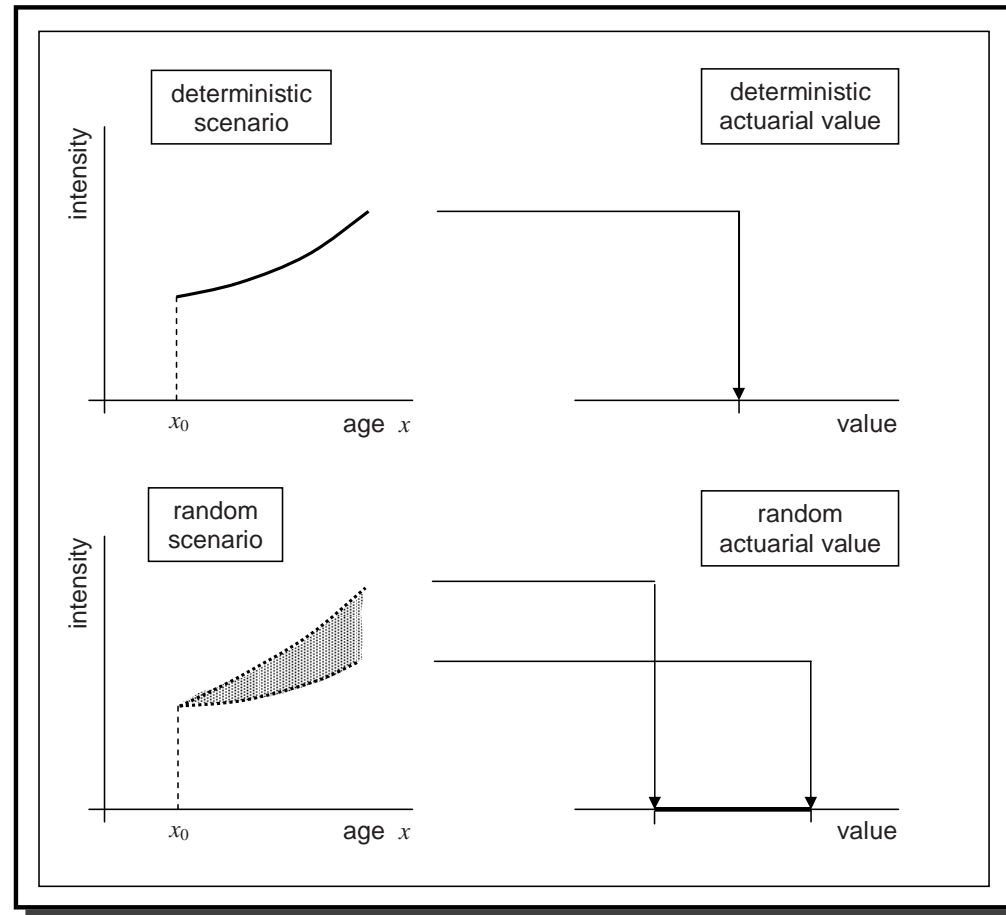
Approccio stocastico per il rischio individuale



*Distribuzione di probabilità del valore attuale dei pagamenti di portafoglio:
solo rischio individuale di longevità*

Misurare il rischio di longevità (*cont.*)

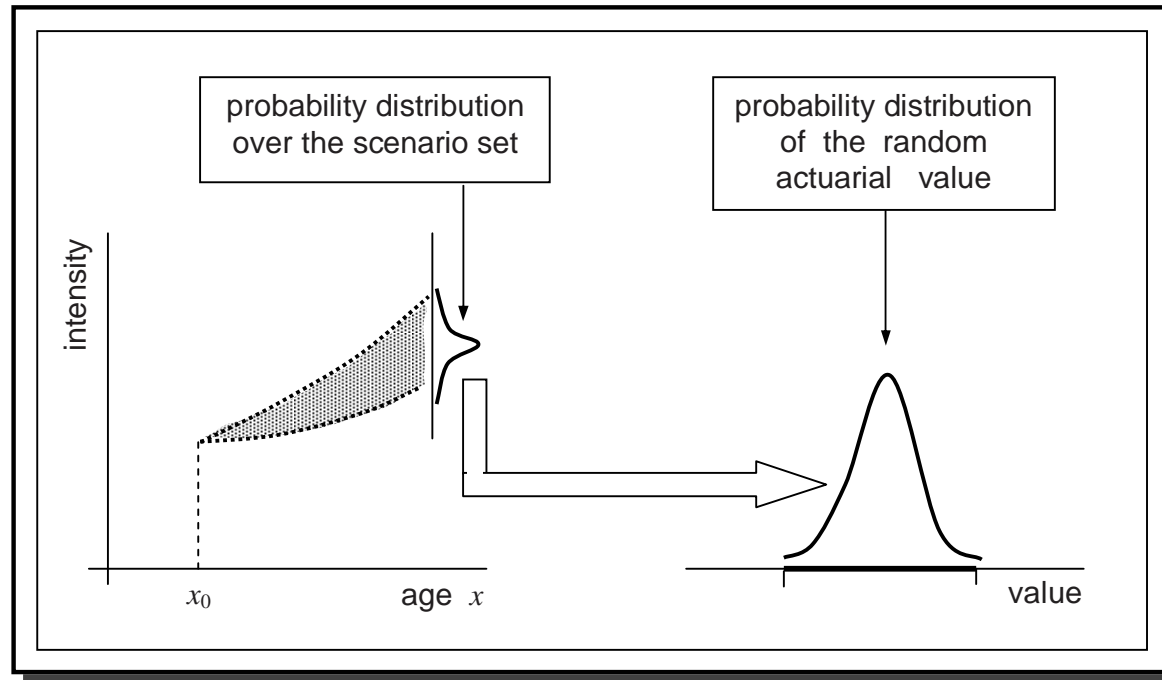
Approccio deterministico e approccio stocastico per il rischio aggregato



*Valore attuariale della rendita
in uno scenario deterministico ed in uno aleatorio*

Misurare il rischio di longevità (cont.)

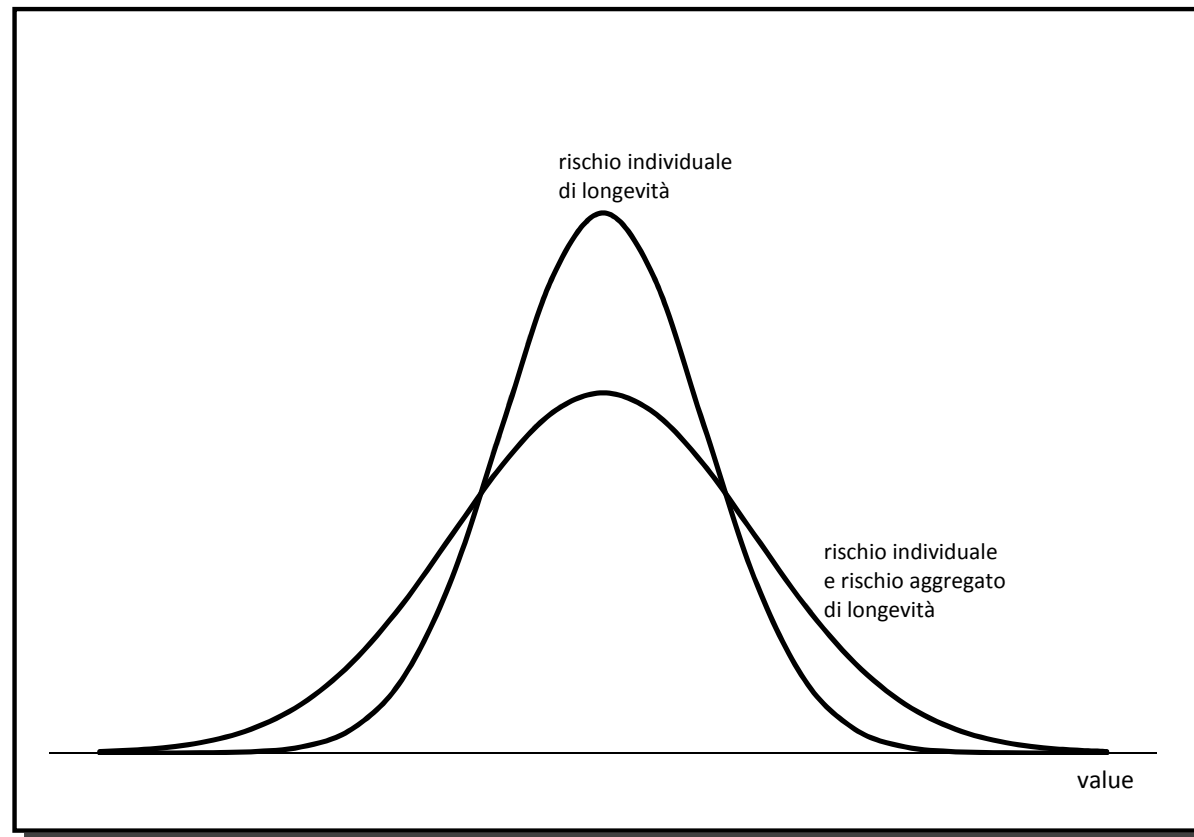
Approccio stocastico per il rischio aggregato



*Valore della rendita in uno scenario aleatorio
e relativa distribuzione di probabilità*

Misurare il rischio di longevità (cont.)

Approccio stocastico per il rischio individuale e per il rischio aggregato



Distribuzione di probabilità del valore attuale dei pagamenti di portafoglio

Rischio individuale e rischio aggregato di longevità: dimensione del pool e profilo temporale

età	rischio individuale rischio aggregato		rischio individuale rischio aggregato	
	dimensione iniziale pool: $n_0 = 1$		dimensione iniziale pool: $n_0 = 1\,000$	
65	98.90%	1.10%	8.23%	91.77%
70	98.73%	1.27%	7.24%	92.76%
75	98.56%	1.44%	6.40%	93.60%
80	98.43%	1.57%	5.88%	94.12%
85	98.45%	1.55%	5.96%	94.04%
90	98.75%	1.25%	7.33%	92.67%
95	99.30%	0.70%	12.49%	87.51%
100	99.79%	0.21%	32.20%	67.80%
	dimensione iniziale pool: $n_0 = 100$		dimensione iniziale pool: $n_0 = 10\,000$	
65	47.28%	52.72%	0.89%	99.11%
70	43.83%	56.17%	0.77%	99.23%
75	40.61%	59.39%	0.68%	99.32%
80	38.46%	61.54%	0.62%	99.38%
85	38.81%	61.19%	0.63%	99.37%
90	44.18%	55.82%	0.79%	99.21%
95	58.81%	41.19%	1.41%	98.59%
100	82.60%	17.40%	4.53%	95.47%

Scomposizione della volatilità del valore della rendita

- ✓ Rilievo del rischio aggregato rispetto alla dimensione
- ✓ Il rilievo del rischio aggregato aumenta fino ad età prossime al punto di Lexis, per poi diminuire

Strategie di Risk Management

Protezione del portafoglio (*Loss financing*)

Allocazione di capitale

Riassicurazione

Longevity bond

Natural hedging

Disegno del prodotto di rendita vitalizia (*Loss control*)

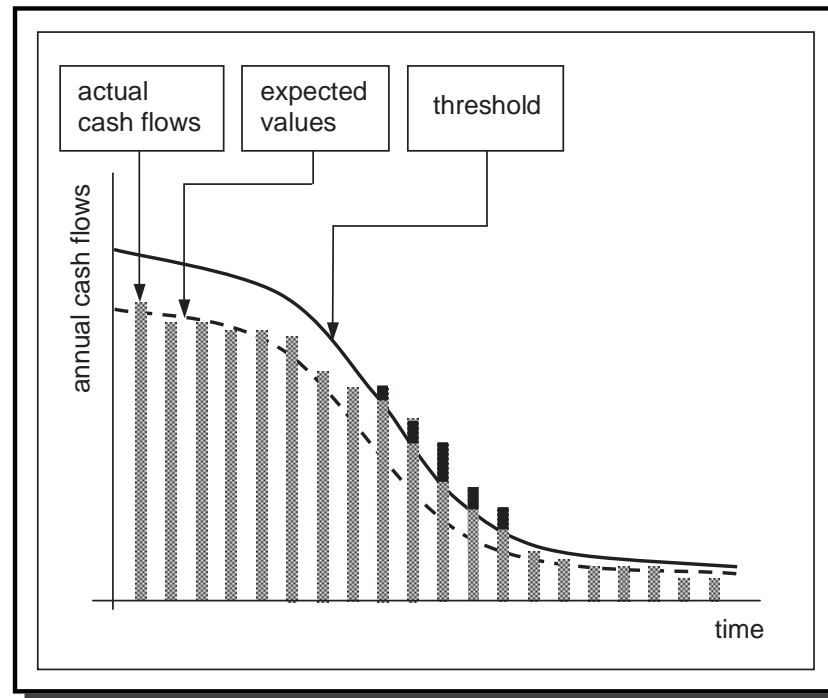
Scelta della tavola di mortalità

Pricing delle garanzie

Partecipazione agli utili finanziari

Partecipazione alle perdite, e agli utili, di mortalità

Strategie di Risk Management (*cont.*)

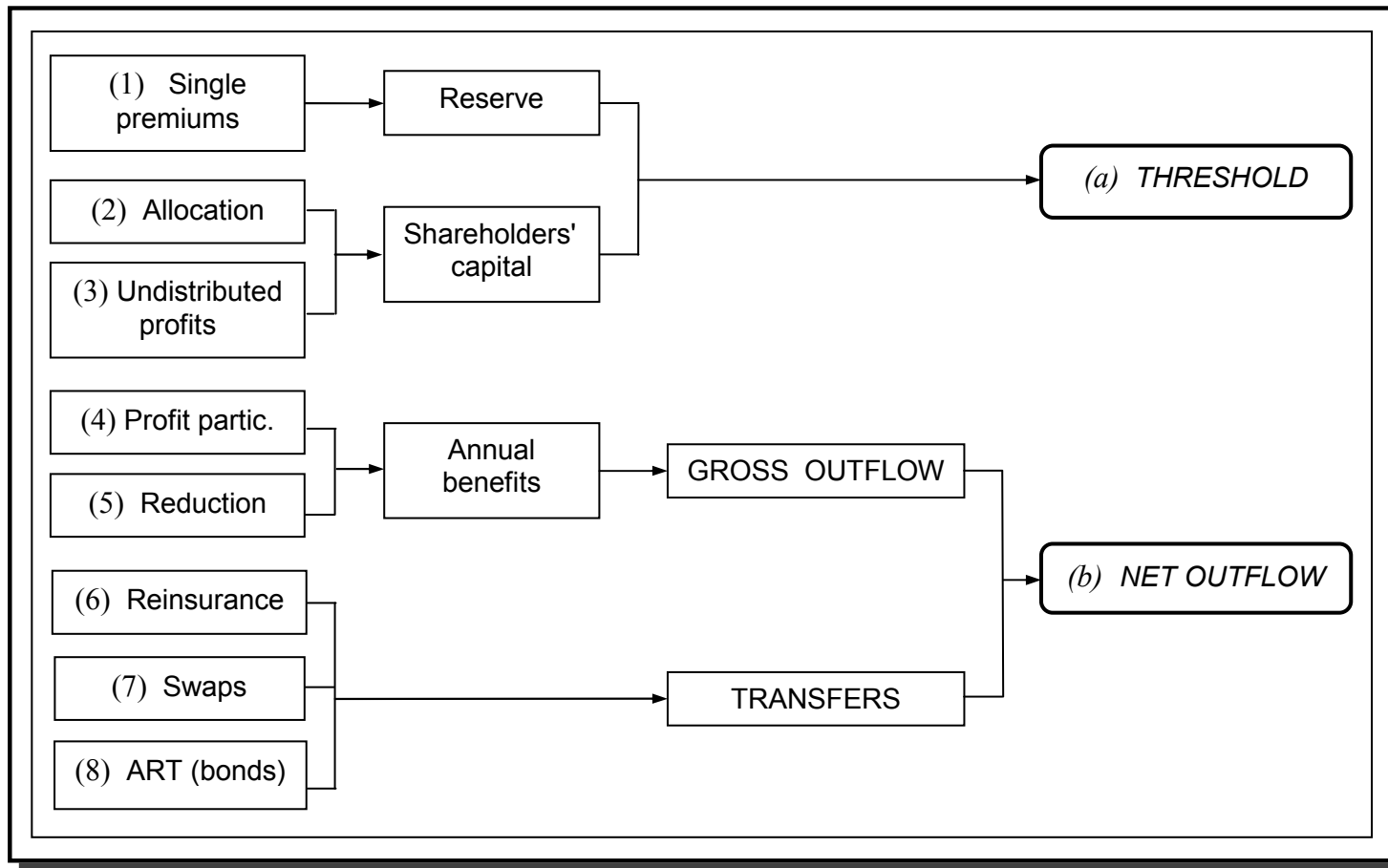


*Cash flow in un portafoglio di rendite immediate
una generazione, beneficio costante*

Varie azioni disponibili (almeno in linea di principio) allo scopo di:

- ✓ Aumentare la “soglia”
- ✓ Modificare il profilo temporale dei cash flow (ridurre, livellare, ecc.)

Strategie di Risk Management (cont.)



Strategie di risk management

La combinazione “ottimale” di strategie cambia nel tempo
(profilo temporale dei rischi individuale e aggregato di longevità, nonché dei rischi finanziari)

Rendite mortality/longevity linked

Approccio rigoroso al rischio aggregato di longevità:

- ⊗ Tassi di premio prudenziali (e quindi elevati)
- ⊗ Modelli stocastici non ancora affidabili (né facilmente trattabili)

Alternativa:

- ▶ Tassi di premio più bassi
- ▶ In caso di longevità inattesa \Rightarrow riduzione del beneficio

Beneficio all'epoca t

$$b_t = b_0 \alpha_t^{[m]}$$

coefficiente di aggiustamento sulla base della longevità osservata in $(0, t)$, come misurata da un indice di mortalità $[m]$

In genere: $\alpha_t^{[m]} < 1$ se la longevità osservata è superiore a quella attesa

Rendite mortality/longevity linked (*cont.*)

Esempi di *coefficienti di aggiustamento*:

Rapporto tra numero atteso e numero osservato di superstiti nel portafoglio

Rapporto tra numero atteso e numero osservato di superstiti in una generazione di riferimento

...

Per evitare di trasferire ai beneficiari perdite/utili temporanei (cioè: imputabili principalmente a scarti accidentali nella mortalità)

⇒ aggiustamento applicato ogni 3 – 5 anni, impiegando misure di longevità pluriennali

Natural hedging

Se i tassi di mortalità diminuiscono

↪ Incremento del costo delle rendite

↪ Riduzione del costo dei benefici caso decesso

⇒ Diversificazione mediante combinazione dei due tipi di beneficio

Hedging across time: diversificazione realizzata a livello di singolo contratto

- Rendite con durata minima garantita (5 – 10 anni)
- Money-back annuities: in caso di premorienza entro una data età (70 – 75 anni), è “restituita” la parte di premio non “consumata”

Dal punto di vista dell'individuo

- ▶ Aumento del costo (contenuto, in termini relativi, data la fascia di età coinvolta)
- ▶ Finalità ereditarie

Allocazione di capitale

Alternativa tra:

Formula standard

Modello interno

Formula standard di Solvency 2:

- Solo rischio aggregato di longevità
- Approccio deterministico: capitale richiesto = riduzione del NAV a fronte di una generalizzata riduzione del 20% dei tassi di mortalità
- Semplificando

$$\text{Capitale richiesto all'epoca } t = \underbrace{V_t^{[P] [-20\%]}}_{\substack{\text{riserva con tassi di} \\ \text{mortalità ridotti} \\ (-20\%)}} - \underbrace{V_t^{[P]}}_{\substack{\text{riserva con} \\ \text{tassi di} \\ \text{mortalità BE}}}$$

Modello interno:

- Deterministico: aggiustamento del parametro di scenario di Solvency 2 (-20%), sulla base dell'esperienza di portafoglio
- Stocastico: valutazione (in via simulativa) della probabilità di default del portafoglio

Vantaggi di un approccio stocastico

- ↪ Considerazione di più rischi (individuale ed aggregato di longevità, finanziario, ecc.)
- ↪ Allocazione più coerente rispetto ai rischi

Svantaggi

- Complessità computazionale
- Necessità di validazione

Riassicurazione

A causa della natura sistematica del rischio aggregato di longevità

- Le forme riassicurative tradizionali, basate su effetti pooling, non sono efficaci
- Le forme disponibili ricalcano il disegno di strumenti finanziari (derivati)

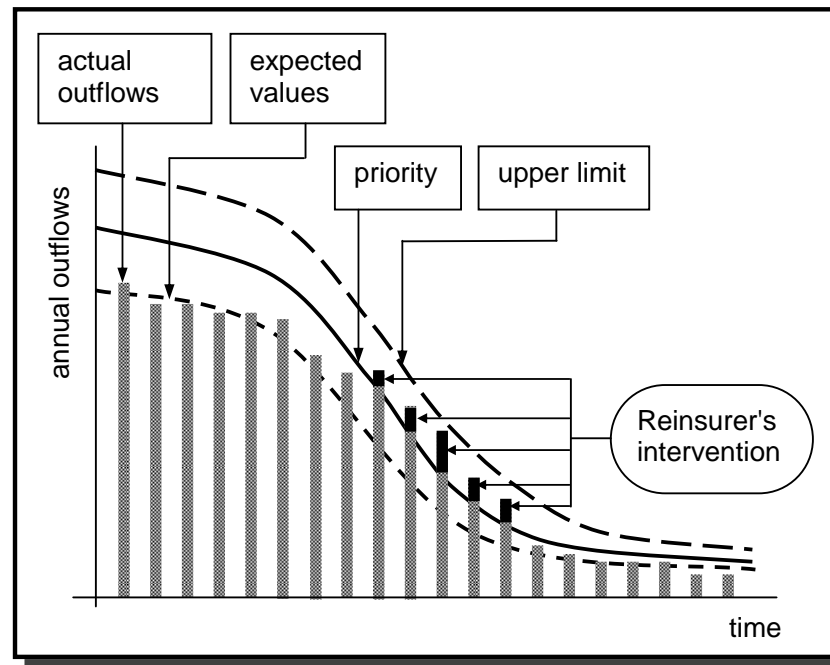
Forme riassicurative di secondo livello

(primo livello: forme riassicurative tradizionali, per il trasferimento del rischio individuale di longevità)

Esempio: riassicurazione di tipo Stop-Loss

Motivazione: rischio (aggregato) di longevità \rightsquigarrow ammontare dei benefici in pagamento (significativamente) superiore al valore atteso

A carico del riassicuratore: pagamenti in eccesso rispetto a una data soglia



Utile o perdite di lieve entità: conservati dall'assicuratore

Perdite di grande entità: (parzialmente) coperte dal riassicuratore

Esempio: longevity swap

Motivazione: per ridurre (o eliminare) la volatilità \rightsquigarrow sono trasferite non solo le perdite, ma anche gli utili

Fissato un importo di riferimento (tipicamente: valore atteso dei benefici, secondo una data base tecnica):

- Se l'ammontare dei benefici in pagamento è superiore all'importo di riferimento
 - ⇒ perdita
 - ⇒ il riassicuratore paga la differenza all'assicuratore
- Viceversa
 - ⇒ utile
 - ⇒ l'assicuratore paga la differenza al riassicuratore

Conseguenza (per l'assicuratore): da flussi aleatori a flussi certi

Possibili varianti con barriere

Longevity bond

Bond di lungo termine (ma scadenza fissata), con cedola dipendente da un indice di mortalità

La mortalità è misurata sulla popolazione generale \Rightarrow rischio di base

Rischio di base originato anche dalla scadenza (necessità di reinvestimento)

Possibili meccanismi di linking:

1. Cedola funzione crescente del tasso di sopravvivenza osservato nella collettività di riferimento
 \Rightarrow cedola più elevata se i tassi di mortalità diminuiscono
 \rightsquigarrow rischio assunto dall'emittente (hedging via posizione lunga)
2. Cedola funzione decrescente del tasso di sopravvivenza
 \Rightarrow cedola più bassa se i tassi di mortalità diminuiscono
 \rightsquigarrow rischio assunto dagli investitori (hedging con posizione corta)
3. Swap

Grazie per l'attenzione!

Contatti:

ERMANNO PITACCO

DEAMS, Università degli Studi di Trieste

`ermannopitacco@deams.units.it`