

MODELLI ATTUARIALI PER IL CALCOLO DELLE RISERVE TECNICHE NEI RAMI DANNI

Roma, 5 giugno 2018

Programma

- Le riserve tecniche - civilistiche
 - La riserva premi
 - La riserva sinistri

- Le riserve tecniche – Solvency II
 - Best Estimate
 - Risk Margin

- Il rischio riservazione e tariffazione – Solvency II

Le riserve tecniche - civilistiche

□ La riserva premi

- Riserva per frazioni di premi
- Riserva per rischi in corso

□ La riserva sinistri

Le riserve tecniche - civilistiche

□ La riserva premi

- Riserva per frazioni di premi
- Riserva per rischi in corso

□ La riserva sinistri

Riserva premi

□ Regolamento ISVAP n.22 (mod. IVASS)

- Obbligo di iscrivere in bilancio la riserva premi articolata nelle due componenti "riserva per frazioni di premi" e "riserva per rischi in corso", la prima correlata al criterio della ripartizione temporale del premio per anno di competenza e la seconda connessa all'andamento tecnico del rischio
- Si tratta di un accantonamento che nel suo complesso è destinato a coprire il costo dei sinistri e delle relative spese che potranno verificarsi dopo la chiusura dell'esercizio nei limiti di copertura dei premi corrisposti dagli assicurati

Riserva per frazioni di premi

□ **Metodo pro rata temporis**

Calcolo analitico contratto per contratto sulla base dei premi lordi contabilizzati al netto delle spese di acquisizione

□ **Metodo forfettario**

Tramite applicazione ai premi lordi contabilizzati (assunti senza alcuna deduzione) di aliquote percentuali

- l'utilizzo di tale criterio è consentito alla condizione che sia probabile che esso "dia approssimativamente il medesimo risultato del metodo *pro rata temporis*"

Riserva per rischi in corso

- Ulteriore accantonamento alla riserva premi destinato alla copertura "*dei rischi incombenti sull'impresa dopo la fine dell'esercizio*"
 - Per far fronte a tutti i costi per sinistri (risarcimenti, spese dirette e spese di liquidazione) che potrebbero colpire i contratti che hanno dato luogo alla formazione della riserva per frazioni di premi.

Riserva per rischi in corso tecniche

- Accantonamento tecnico obbligatorio che deve essere effettuato dall'impresa se l'ammontare complessivo del presunto costo dei sinistri attesi sia superiore alla riserva per frazioni di premi maggiorata dalle rate a scadere

- *Riserva per insufficienza premi* (vera e propria riserva "tecnica") che può derivare da una pluralità di cause tecniche
 - aggravamento del rischio dovuto ad un andamento della sinistralità peggiorativo, osservato nell'anno o di probabile realizzo nell'esercizio successivo
 - per incremento dei costi medi e/o della frequenza dei sinistri, rispetto a quello ragionevolmente stimato in sede di costruzione tariffaria
 - fenomeni di "stagionalità" del rischio

Riserva per rischi in corso

- Poiché la **sinistralità** assume diverse connotazioni in relazioni ai singoli rami danni
 - la riserva per rischi in corso deve essere valutata e costituita separatamente per ciascuno dei rami

- Metodologie di calcolo
 - Criterio analitico
 - Criterio empirico

Riserva per rischi in corso

□ Regolamento ISVAP n.22

- ❖ *Criterio analitico*: basato sulla ricostruzione del premio di tariffa dei contratti dell'anno (o dei premi di tariffa dei singoli prodotti/rischi di ramo) alla luce della sinistralità verificatasi nell'esercizio e prospettica
 - *tecnicamente più rigoroso ma all'evidenza più complesso*
- ❖ *Criterio empirico*: costruito sul **rapporto sinistri a premi di competenza della generazione corrente** registrato nell'anno di bilancio e valutato tenendo anche conto dei valori assunti dal rapporto stesso negli esercizi precedenti

Riserva per rischi in corso

□ Il rapporto sinistri a premi di competenza

- il *numeratore* del rapporto è assunto pari all'ammontare dei sinistri risultante nel bilancio in chiusura (sinistri dell'esercizio comprensivi delle spese dirette e di liquidazione)
- Il *denominatore* del rapporto è rappresentato dai premi di competenza. Per un principio di omogeneità anche i premi emessi devono essere depurati delle provvigioni di acquisizione corrisposte al fine di poter effettuare il calcolo in base ad elementi (riserva per frazioni di premio *pro rata temporis* in entrata ed uscita e premi emessi) resi tra loro tecnicamente uniformi nel contenuto

Il criterio empirico per la RRC

$$RRC = \left[\max\left(\frac{S}{P}; 100\% \right) - 100\% \right] \otimes IMP$$

- ***P: premi di competenza dell'esercizio =***
 - + *Premi emessi nell'esercizio*
 - *Oneri di acquisizione sui premi emessi nell'esercizio*
 - + *(Riserva per frazioni di premio lorda entrante – oneri di acquisizione per r.f.p.e.)*
 - *(Riserva per frazioni di premio lorda uscente – oneri di acquisizione per r.f.p.u.)*
- ***S: sinistri di competenza dell'esercizio =***
 - + *Sinistri pagati nell'esercizio e avvenuti nell'esercizio comprensivi delle spese dirette e di liquidazione*
 - + *Sinistri riservati nell'esercizio e avvenuti nell'esercizio*
 - + *Riserva IBNR relativa alla generazione corrente*
- ***IMP: Imponibile =***
 - + *R.F.P al netto degli oneri di acquisizione*
 - + *(rate a scadere – oneri di acquisizione deducibili relativi alle rate a scadere)*

Le riserve tecniche - civilistiche

□ La riserva premi

- Riserva per frazioni di premi
- Riserva per rischi in corso

□ La riserva sinistri

La Riserva sinistri

- Elementi costituenti la riserva sinistri
 - La riserva sinistri comprende l'ammontare complessivo delle somme che, da una **prudente valutazione effettuata in base ad elementi obiettivi**, risultino necessarie per far fronte al pagamento dei sinistri, avvenuti nell'esercizio stesso o in quelli precedenti qualunque sia la data di denuncia, e non ancora pagati, nonché alle relative spese di liquidazione, indipendentemente dalla loro origine.

- Distinzione nelle sue componenti :
 - Riserva sinistri avvenuti e denunciati
 - Riserva sinistri avvenuti e **non** denunciati (IBNR o tardivi)

La Riserva sinistri

- **Valori finanziari presunti su “criteri obiettivi”**: per costi relativi a sinistri che sono avvenuti e già denunciati, ma per i quali non è ancora stata fissata una liquidazione
 - l’ammontare del debito in questo caso è un costo presunto, che deve essere stimato sulla base di elementi oggettivi che si riferiscono alla conoscenza della fattispecie del sinistro (perizie, indagini, ecc.), oppure utilizzando adeguate metodologie statistiche che traggono il loro fondamento dall’esperienza del passato

La Riserva sinistri

□ Valori finanziari presunti su criteri “non obiettivi”- riserva I.B.N.R.:

La riserva per sinistri avvenuti ma non ancora denunciati comprende l'ammontare complessivo delle somme che, da una stima prudente, risultino necessarie per far fronte al pagamento dei sinistri avvenuti nell'esercizio stesso o in quelli precedenti, ma non ancora denunciati alla data delle valutazioni nonché alle relative spese di liquidazione.

La Riserva sinistri IBNR

Criteri di calcolo:

- La riserva (numero e importo) è determinata, sulla base delle **esperienze acquisite** negli esercizi precedenti, avuto riguardo alla frequenza e al costo medio dei sinistri denunciati tardivamente e del costo medio dei sinistri denunciati nell'esercizio
- E' possibile adottare un **metodo di valutazione** che si discosti da quello generale, in mancanza di dati statistici sufficienti o per rami caratterizzati da un'elevata variabilità del costo medio e della frequenza

Il criterio del costo ultimo

- Il concetto di **costo ultimo** prevedibile è la regola generale di valutazione della riserva sinistri
 - in riferimento al singolo sinistro, si configura nella somma complessiva corrisposta al beneficiario della prestazione assicurativa
 - in riferimento ad una intera generazione di sinistri si configura nell'ammontare complessivo corrisposto una volta esaurita la generazione sinistri stessa

- In entrambi i casi, le somme pagate, proprio perché finali, comprendono ogni tipo di onere legato ai sinistri, ivi comprese le spese di liquidazione

Il criterio del costo ultimo

- Il valore della riserva sinistri a costo ultimo può essere il risultato di una valutazione tecnica multifase:
 - stime di inventario delle singole posizioni aperte ad opera degli uffici liquidativi (metodo che deve essere comunque applicato)
 - processo affidato alle strutture direzionali dell'impresa al fine di determinare il costo ultimo
 - esame delle risultanze degli smontamenti nel tempo
 - impiego di metodologie statistico-attuariali
 - sistemi di valutazione previsionale sull'evoluzione dei costi delle differenti tipologie di sinistri

Verifiche sulle Riserve Sinistri

Definita la necessità di Verificare la tenuta della riserva sinistri dell'esercizio precedente (Regolamento ISVAP n.22):

“Le imprese verificano, per ciascun ramo, che la riserva sinistri accantonata alla fine dell'esercizio precedente sia risultata sufficiente, nel corso dell'esercizio, a far fronte al pagamento dei sinistri accaduti negli esercizi precedenti e delle relative spese di liquidazione”

Valutazione della Riserva Sinistri

- Metodo dell'inventario
- Metodologie statistico-attuariali
 - **Deterministici**
 - Metodo della catena (Chain-Ladder)
 - Metodo di Taylor
 - Metodo Fisher Lange
 - **Stocastici**

Metodo dell'inventario

□ Regolamento ISVAP n. 22

- stima analitica dei singoli sinistri o metodo della valutazione sinistro per sinistro
- la stima del costo dei sinistri viene effettuata attraverso l'esame della documentazione relativa ad ogni singola pratica di danno
- si tiene conto delle caratteristiche individuali dei singoli sinistri, per ciascuno dei quali viene fornita una stima del risarcimento previsto e delle relative spese di liquidazione

Le Metodologie statistico-attuariali

- La normativa consente di poter procedere alla valutazione delle riserve sinistri mediante l'utilizzo di metodologie statistico-attuariali che considerano:
 - velocità di liquidazione dei sinistri
 - costi medi per anzianità di liquidazione
 - eliminazioni per senza seguito
 - riaperture
 - processo inflattivo

- Basandosi sull'analisi dell'andamento storico dei dati relativi ai sinistri già avvenuti, le metodologie statistico-attuariali sono tanto più attendibili nei risultati quanto maggiore è la numerosità dei dati ai quali vengono applicati

Le Metodologie statistico-attuariali

- Tali metodi forniscono una stima della riserva sinistri a costo ultimo soltanto per aggregazioni di sinistri e non per singolo sinistro
- Requisiti richiesti:
 - sufficiente numerosità, omogeneità dei sinistri costituenti il portafoglio sottoposto a stima
 - ciascuna Compagnia dovrà scegliere quel metodo che si adatta maggiormente alle caratteristiche dei dati di base, al fine di evitare distorsioni nei risultati a causa della scelta di un metodo non aderente alla propria sinistralità
 - individuazione delle ipotesi tecniche e finanziarie ai fini della valutazione previsionale sull'evoluzione dei costi dei sinistri

Il triangolo di run-off

- Con riferimento ai rischi già classificati all'interno di sottogruppi, supponiamo la disponibilità di un flusso informativo della sinistralità relativo agli ultimi k anni
- **Indici di riga:** anni di origine ovvero di avvenimento del sinistro
- **Indici di colonna:** anni di sviluppo del pagamento del sinistro
- **Indici di diagonale:** anno di bilancio del pagamento del sinistro

Il triangolo di run-off

Anno di origine	Anno di sviluppo							
	0	1	2	3	...	k-1	>k-1	
1								
2				x_{ij}				
3								
...					x_{hl}^*			
k-1								
k								

Il triangolo di run-off

- Gli elementi generici x_{ij} della tabella descrivono il contenuto informativo dei sinistri appartenenti alla generazione i ($i = 1, 2, \dots, k$) e liquidati con j anni di differimento ($j = 0, 1, \dots, k-1, >k-1$), all'epoca $i+j$
- Talvolta, la liquidazione di sinistri appartenenti ad una ipotetica generazione i si protrae per più di k anni. In questo caso gli importi liquidati, riferendosi ad un esiguo numero di sinistri, possono essere raggruppati in un unico elemento che trova collocazione nella colonna con intestazione “ $> k-1$ ”, con il simbolo $x_{i, >k-1}$

Il triangolo di run-off

- Le **metodologie statistico-attuariali**, sulla base della serie storica descritta dai suddetti valori x_{ij} , (con $i = 1, \dots, k$ e $j = 0, \dots, k-i$), conducono alla stima dei valori x_{hl}^* , (con $h = 2, \dots, k$ e $l = k-h+1, \dots, k-1$), all'epoca di valutazione non ancora noti e degli elementi $x_{h, >k-1}^*$ (con $h = 1, \dots, k$), anch'essi non noti
- La stima della riserva sinistri consiste nel completare la matrice triangolare inferiore del triangolo di run-off, ovvero la parte che si trova al di sotto della diagonale principale, sfruttando la conoscenza dei valori al di sopra della medesima diagonale

Le metodologie statistico-attuariali

Metodologia di calcolo

- Costruire un modello del processo, chiarendo le assunzioni fatte:
 - Modelli deterministici
 - Modelli stocastici

- Elaborare con il modello le osservazioni del passato sul fenomeno
- Testare i risultati del modello rispetto alle assunzioni fatte
- Usare il modello per fare previsioni sul futuro
- Applicare l'esperienza professionale per scegliere il valore

Analisi dei dati

Tutti i macromodelli richiedono un'analisi preliminare molto accurata dei dati di partenza. L'approfondimento è particolarmente richiesto quando il metodo impiegato è fondato sul presupposto che l'esperienza passata (che ingloba tutti i fattori che fanno lievitare il costo) possa servire da sola a esprimere le aspettative future.

Dai moduli allegati ai bilanci delle imprese è possibile costruire delle serie storiche concernenti:

- numero di sinistri (denunciati, pagati, senza seguito e riservati)
- ammontare dei pagamenti e delle riserve

Analisi dei dati - esempio

Sono di seguito riportati i dati aggregati per un certo ramo di una compagnia per un periodo di 7 anni (1997 –2003) e più precisamente:

a) **Numero dei sinistri denunciati:** si tratta evidentemente del dato registrato nell'anno di generazione. Per i rami in cui il fenomeno dei sinistri denunciati in ritardo (IBNR) è significativo occorrerà analizzare un triangolo di sviluppo concernente la distribuzione nel tempo del numero delle denunce riferibili ad una certa generazione.

a) Numero dei sinistri denunciati

Generazione						
1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
4755	4436	3813	4067	5606	6699	7728

Analisi dei dati - esempio

b) **Numero dei sinistri senza seguito:** ci si riferisce a sinistri chiusi senza alcun pagamento nei vari anni successivi l'anno d'origine. La distribuzione del numero dei sinistri senza seguito dipende dalla struttura amministrativa della compagnia e dalla sua strategia liquidativa. Vi sono talune imprese, che specialmente nei primi anni di sviluppo tendono, in maniera cautelativa, a non chiudere i sinistri a costo zero. E' quindi opportuno tenere sotto stretto controllo ogni variazione anomala del triangolo di sviluppo dei senza seguito. Inoltre occorre anche prestare la massima attenzione al fenomeno delle riaperture, poiché vi può essere una sistematica chiusura dei sinistri a fine esercizio ed una successiva riapertura nell'anno successivo con conseguente sottostima delle riserve sinistri. Lo sviluppo dei senza seguito andrebbe quindi sempre visto in parallelo con l'analogo triangolo delle riaperture dei sinistri senza seguito. Va detto che il controllo dei senza seguito e delle riaperture va effettuato dall'attuario anche quando il metodo statistico usato per il ricalcolo della riserva sinistri non prende in considerazione il numero dei sinistri.

Generazione	Anno di sviluppo						
	0	1	2	3	4	5	6
1997	360	261	404	194	41	90	2
1998	198	453	479	75	138	3	
1999	383	419	126	135	32		
2000	110	420	294	98			
2001	1049	638	156				
2002	2009	422					
2003	2079						

Analisi dei dati - esempio

c) **Numero dei sinistri pagati:** il triangolo si riferisce al numero dei sinistri chiusi definitivamente nei vari anni di sviluppo.

Generazione	Anno di sviluppo						
	0	1	2	3	4	5	6
1997	2655	716	119	77	18	23	8
1998	2421	429	278	44	30	9	
1999	2003	708	86	32	14		
2000	2232	902	92	35			
2001	2465	1127	149				
2002	2603	1655					
2003	3105						

Analisi dei dati - esempio

d) **Numero dei sinistri riservati:** si tratta di sinistri in riserva alla fine dell'anno di sviluppo per i quali possono essere stati effettuati dei pagamenti parziali. Nel nostro esempio riportiamo solo il numero dei riservati negli ultimi due anni. Tuttavia potrebbe essere esaminato il relativo triangolo di sviluppo.

- Nel 2002

Generazione						
1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
36	18	60	90	174	374	2088

- Nel 2003

Generazione						
1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
12	56	53	74	128	473	2544

Analisi dei dati - esempio

e) **Ammontare dei pagamenti:** l'importo comprende anche i pagamenti parziali effettuati negli anni di sviluppo.

Generazione	Anno di sviluppo						
	0	1	2	3	4	5	6
1997	29979	18457	7067	9401	1949	2759	11398
1998	29299	13713	11253	4185	2282	1456	
1999	31747	24395	9459	6754	13027		
2000	34959	30597	18791	4675			
2001	42046	43679	25773				
2002	47555	47407					
2003	57221						

Analisi dei dati - esempio

f) **Ammontare delle riserve:** si tratta di quanto è stato posto in riserva alla fine dell'anno di sviluppo in corrispondenza delle varie generazioni.

Riepilogo delle riserve negli esercizi 2003 - 2002

Generazione	Anno di sviluppo						
	0	1	2	3	4	5	6
1997	43397	35049	24388	13080	11183	8405	6869
1998	28397	19801	9392	7387	3935	3197	
1999	41299	42219	35965	27484	8074		
2000	54586	27219	16178	12930			
2001	71149	36417	19281				
2002	79175	21107					
2003	134035						

Generazione	Ammontare delle Riserve 2003	Ammontare delle Riserve 2002
1997	6869	8405
1998	3197	3935
1999	8074	27484
2000	12930	16178
2001	19281	36417
2002	21107	79175
2003	134035	

Analisi dei dati - esempio

1) Analisi della distribuzione del numero dei senza seguito rispetto ai denunciati.

Dall'esame di questa tavola risulta evidente che la compagnia ha cambiato la sua strategia amministrativa. Mentre negli anni dal 1997 al 2000 il numero dei sinistri senza seguito era relativamente poco importante, dal 2001 in poi l'anno di sviluppo 0 registra una quota più elevata di sinistri chiusi a costo nullo. In casi come questi occorrerebbe indagare sui motivi che hanno portato a questo cambiamento. Inoltre, come prima detto, sarebbe necessario esaminare il fenomeno delle riaperture.

1) Distribuzione percentuale dei senza seguito rispetto al numero dei denunciati

Generaz.	Anno di sviluppo							Totale dei senza seguito sul denunciato
	0	1	2	3	4	5	6	
1997	7,57	5,49	8,50	4,08	0,86	1,89	0,04	28,43
1998	4,46	10,21	10,80	1,69	3,11	0,07		30,34
1999	10,04	10,99	3,30	3,54	0,84			28,72
2000	2,70	10,33	7,23	2,41				22,67
2001	18,71	11,38	2,78					32,88
2002	29,99	6,30						36,29
2003	26,90							26,90

Analisi dei dati - esempio

2) Analisi della distribuzione percentuale del numero dei sinistri pagati rispetto al numero dei sinistri in carico (pagati + riservati)

Per sinistri in carico deve intendersi il numero dei pagati e riservati nei vari anni di sviluppo. La distribuzione, in questo caso, è influenzata dalla mutata politica dei senza seguito. Nei primi anni della serie storica il numeratore contiene più sinistri (parte dei senza seguito sono ancora in riserva nei primi anni di sviluppo).

Generaz.	Anno di sviluppo							% dei riservati nel 2003 rispetto al numero dei sinistri in carico
	0	1	2	3	4	5	6	
1997	73,18	19,74	3,28	2,12	0,50	0,63	0,22	0,33
1998	74,10	13,13	8,51	1,35	0,92	0,28		1,71
1999	69,16	24,45	2,97	1,10	0,48			1,83
2000	66,93	27,05	2,76	1,05				2,22
2001	63,71	29,13	3,85					3,31
2002	55,02	34,98						10,00
2003	54,97							45,03

Analisi dei dati - esempio

3) Analisi degli importi pagati: distribuzione percentuale rispetto al totale degli importi in carico (pagamenti più riserve)

Circa l'analisi degli importi (in cui i senza seguito influiscono in genere in modo marginale), la tavola andrebbe sempre confrontata con analoghe tavole costruite negli anni passati.

<u>Generaz.</u>	Anno di sviluppo							% della riserva nel 2003 rispetto all'importo dei sinistri in carico
	0	1	2	3	4	5	6	
1997	34,11	21,00	8,04	10,70	2,22	3,14	12,97	7,82
1998	44,81	20,97	17,21	6,40	3,49	2,23		4,89
1999	33,97	26,10	10,12	7,23	13,94			8,64
2000	34,29	30,01	18,43	4,59				12,68
2001	32,15	33,40	19,71					14,74
2002	40,97	40,84						18,18
2003	29,92							70,08

Analisi dei dati - esempio

4) Costi medi annuali degli importi pagati (migliaia di unità)

Dall'analisi dei costi medi annuali si nota come il costo aumenti nei vari anni di sviluppo. Negli ultimi anni di sviluppo si hanno variazioni notevoli dovute in parte dalla scarsa numerosità del numero dei pagamenti. Per esaminare meglio i risultati in questione va ricordato che mentre l'ammontare dei pagamenti comprende sempre le liquidazioni parziali, il numero si riferisce solo ai sinistri chiusi definitivamente. Tale metodo di calcolo comporta un maggior costo per i sinistri di breve antidurata e a un minor costo per quelli di antidurata maggiore per la diversa incidenza dei sinistri parziali. Evidentemente, se il fenomeno dei pagamenti parziali (in termine di ammontare) non varia nell'ambito delle varie generazioni, è possibile istaurare confronti corretti. Occorrerebbe, quindi, analizzare l'impatto dei sinistri pagati parzialmente.

Generazione	Anno di sviluppo						
	0	1	2	3	4	5	6
1997	11,29	25,78	59,39	122,09	108,28	119,96	1424,75
1998	12,10	31,97	40,48	95,11	76,07	161,78	
1999	15,85	34,46	109,99	211,06	930,50		
2000	15,66	33,92	204,25	133,57			
2001	17,06	38,76	172,97				
2002	18,27	28,64					
2003	18,43						

Analisi dei dati - esempio

5) Indici percentuali annuali di incremento dei costi medi annuali pagati

Sono costruiti sulla base della tavola precedente e dovrebbero fornire indicazioni sull'effetto dell'inflazione.

Generazione	Anno di sviluppo						
	0	1	2	3	4	5	6
1997	-	-	-	-	-	-	-
1998	107,18	124,00	68,16	77,90	70,25	134,86	
1999	130,97	107,79	271,72	221,91	1223,27		
2000	98,82	98,45	185,70	63,29			
2001	108,90	114,26	84,69				
2002	107,11	73,91					
2003	100,87						

Analisi dei dati - esempio

6) Costi medi annuali degli importi pagati cumulati

Per ciascuna generazione, si costruiscono le somme degli importi pagati fino all'anno di sviluppo e si rapportano al corrispondente numero di sinistri. In genere tali costi medi sono più stabili: la numerosità è elevata in tutti gli anni di sviluppo.

Generazione	Anno di sviluppo						
	0	1	2	3	4	5	6
1997	11,29	14,37	15,90	18,20	18,65	19,29	22,40
1998	12,10	15,09	17,35	18,43	18,97	19,37	
1999	15,85	20,71	23,45	25,58	30,03		
2000	15,66	20,92	26,15	27,30			
2001	17,06	23,87	29,80				
2002	18,27	22,30					
2003	18,43						

Analisi dei dati - esempio

7) Indici percentuali annuali di incremento dei costi medi cumulati

Gli indici sono costruiti sulla base della distribuzione precedente e forniscono indicazioni dell'aumento dei costi all'anno di sviluppo.

Generazione	Anno di sviluppo						
	0	1	2	3	4	5	6
1997	-	-	-	-	-	-	-
1998	107,18	105,04	109,08	101,27	101,71	100,38	-
1999	130,97	137,22	135,20	138,80	158,34		
2000	98,82	101,01	111,48	106,74			
2001	108,90	114,09	113,99				
2002	107,11	93,45					
2003	100,87						

Analisi dei dati - esempio

8) Confronto fra valori medi del riservato negli ultimi due esercizi

E' questo un utile confronto per valutare l'andamento del riservato medio nel tempo. Nel nostro esempio il confronto è limitato agli ultimi due bilanci.

Generazione	Nel 2003	Generazione	Nel 2002	Indici % di incremento
1998	57,09	1997	466,94	12,23
1999	152,34	1998	65,58	232,28
2000	174,73	1999	305,38	57,22
2001	150,63	2000	92,98	162,01
2002	44,62	2001	97,37	45,83
2003	52,69	2002	37,92	138,93

Analisi dei dati - esempio

9) Confronto fra valori medi del pagato più riservato negli ultimi due esercizi

Tale analisi permette di porre a confronto il costo delle diverse generazioni

Generazione	Nel 2003	Generazione	Nel 2002	Indici % di incremento
1998	20,01	1997	21,52	93,02
1999	32,27	1998	19,82	162,78
2000	30,57	1999	34,20	89,38
2001	33,80	2000	29,57	114,33
2002	24,53	2001	30,80	79,66
2003	33,86	2002	27,02	125,31

Analisi dei dati - esempio

10) Somme pagate e riservate fino all'anno di sviluppo (milioni di unità)

E' questa la più tradizionale delle analisi condotte dalle compagnie e denominata "smontamento delle riserve": si tratta di determinare la variazione nel tempo delle valutazioni (somma dei pagamenti effettuati fino ad un certo anno di sviluppo e riserva espressa nell'anno di sviluppo).

<u>Generazione</u>	Anno di sviluppo						
	0	1	2	3	4	5	6
1997	73	83	80	78	78	78	88
1998	58	63	64	66	65	65	
1999	73	98	102	100	93		
2000	90	93	101	102			
2001	113	122	131				
2002	127	116					
2003	191						

Analisi dei dati - esempio

11) Indici percentuali annuali di incremento delle somme pagate e riservate

Le variazioni annuali della distribuzione precedente vengono espresse mediante numeri indici. Evidentemente se l'impresa ha valutato correttamente la riserva, cioè se l'ammontare dei pagamenti corrisponde al cosiddetto "scarico della riserva", gli indici dovrebbero essere prossimi a 100.

Generazione	Anno di sviluppo						
	0	1	2	3	4	5	6
1997	-	113,78	95,70	97,61	100,07	99,98	112,64
1998	-	108,87	101,34	103,42	98,22	101,11	
1999	-	134,66	103,26	98,30	93,61		
2000	-	103,61	108,35	101,42			
2001	-	107,90	107,07				
2002	-	91,58					
2003	-						

Analisi dei dati - esempio

12) Indici percentuali annuali di incremento delle somme pagate e riservate rispetto ai valori dell'ultimo anno

Questi indici sono analoghi a quelli precedenti, ma esprimono la variazione rispetto all'ultima valutazione (pagato più riservato fino al 2003). Si noti, ad esempio, che la generazione del 1997 è stata costantemente sottovalutata.

Generazione	Anno di sviluppo						
	0	1	2	3	4	5	6
1997	83,50	95,00	90,91	88,74	88,80	88,78	100,00
1998	88,24	96,07	97,36	100,69	98,90	100,00	
1999	78,16	105,25	108,68	106,83	100,00		
2000	87,83	91,00	98,60	100,00			
2001	86,55	93,40	100,00				
2002	109,19	100,00					
2003	100,00						

Analisi dei dati

Da sottolineare l'importanza di una corretta analisi preliminare dei dati, prima dell'applicazione di qualsiasi metodo. In particolare occorre capire:

1. il tasso di crescita dei sinistri nei vari anni di sviluppo, il costo medio dei sinistri, del riservato, il rapporto di questi ultimi due, il tasso di incremento del costo medio, l'avanzo (disavanzo della riserva sinistri), l'andamento dei sinistri senza seguito
2. l'uniformità o meno di tale sviluppo
3. la presenza di picchi
4. il volume dei dati

ed in base a tali elementi si possono verificare:

1. il modello appropriato da applicare
2. anomalie nei dati
3. interviste al management per interpretare i risultati ottenuti.

Le metodologie statistico-attuariali

Esempi di metodi statistici DETERMINISTICI di calcolo della RISERVA SINISTRI:

I dati di partenza

- Il triangolo di run-off
- Importi dei pagamenti
 - I pagamenti contengono le spese dirette
 - I pagamenti contengono i pagamenti parziali
 - I pagamenti sono al lordo della riassicurazione e al netto coass.
 - Deflazionati o non
 - Costo ultimo
- Classificazione dei sinistri
 - Per anno di accadimento

Le metodologie statistico-attuariali

Metodi deterministici per la *stima puntuale della riserva*

Non forniscono informazioni riguardo agli altri possibili risultati nell'intorno della stima. Anche quando vengono indicati dei *range* di valori possibili, la *best practice* è quella di fornire dei risultati forfettariamente, come, ad esempio, intervalli di variazione ricavati dalle indicazioni fornite dai diversi metodi applicati, o basate su una analisi di sensitività su alcuni fattori. I metodi deterministici non forniscono comunque informazioni sulla misura della probabilità che il valore stimato sia compreso in un intervallo di variazione

Riassumendo, i metodi deterministici forniscono una stima puntuale della riserva sinistri senza riuscire ad identificare la volatilità della stessa.

Le metodologie statistico-attuariali

Metodi stocastici



Stima puntuale riserva + Misure di Variabilità

E' possibile pervenire ad una stima dei momenti di primo ordine (**media**) e di secondo ordine (**varianza**) della distribuzione della riserva sinistri.

I modelli stocastici modellizzano anche le variazioni dei futuri pagamenti. Facendo delle ipotesi circa le componenti casuali di un modello, permettono di testare statisticamente la validità delle ipotesi e producono una stima non solo del valore atteso dei futuri pagamenti ma anche della variabilità dei pagamenti futuri.

Il metodo della Catena o Chain-Ladder

- Dati di partenza: i risarcimenti pagati per le varie generazioni di sinistri e cumulati per ciascun anno di sviluppo
- La Compagnia dovrà disporre, quindi, delle informazioni relative alle somme C_{ij} , per $i = 1, \dots, k$ e $j = 0, \dots, k-i$, le quali rappresentano per un dato anno di accadimento dei sinistri i , il pagamento cumulato dei risarcimenti dopo $j+1$ anni di sviluppo

- Sulla base dell'analisi del costo finale dei sinistri relativo a generazioni ormai completamente estinte, si presume che la Compagnia sia riuscita a stimare la suddetta somma per la generazione $i = 1$, che indicheremo con $\hat{C}_{1, >k-1}$
- L'ipotesi fondamentale adottata in questo modello, è che la progressione dei pagamenti cumulati rimanga costante al variare della generazione
- Si assume quindi che i rapporti $r_j(i) = C_{i,j+1} / C_{ij}$, fissato un anno di sviluppo j , si mantengano costanti da una generazione ad un'altra, il che equivale a dire che il processo di liquidazione dei sinistri rimane immutato nel tempo

- Purtroppo tale ipotesi può non essere soddisfatta per diversi motivi:
 - un aumento dell'inflazione
 - un cambiamento della velocità di liquidazione dei sinistri
 - un mutamento della conduzione amministrativa dell'impresa nel trattamento dei sinistri
- In questi casi l'utilizzo del modello sarà subordinato ad una preventiva perequazione dei dati che avrà lo scopo di eliminare l'effetto di alcune cause perturbatrici o perlomeno di attenuarne l'influenza

Metodologia di calcolo

□ Si calcolano:

$$\hat{r}_j = \sum_{i=1}^{k-j} C_{i,j+1} / \sum_{i=1}^{k-j} C_{ij}$$

per $j = 0, \dots, k-1$

- è una stima del rapporto fra il pagato cumulato nell'anno di sviluppo $j+1$ del processo di liquidazione dei sinistri ed il corrispondente importo nell'anno j di sviluppo, il tutto per una qualsiasi generazione di sinistri

□ si calcolano:

$$\hat{f}_j = \prod_{l=j}^{k-1} \hat{r}_l$$

per $j = 0, \dots, k-1$

- moltiplicando tra loro i fattori di proporzionalità riferiti ognuno al singolo anno di sviluppo si ottiene una stima del rapporto fra il costo totale finale dei sinistri ed il pagato cumulato alla data di valutazione per un generico anno di accadimento dei sinistri

- L'ultima fase del metodo consiste nel proiettare i costi di generazione:

$$\hat{C}_{i,>k-1} = C_{i,k-i} \cdot \hat{f}_{k-i}$$

per $i = 1, \dots, k$

- La riserva sinistri, per la generazione i :

$$\hat{R}_i = \hat{C}_{i,>k-1} - C_{i,k-i}$$

per $i = 1, \dots, k$

- la riserva per l'intero portafoglio sarà data dalla somma delle riserve di ogni generazione:

$$\hat{R} = \sum_{i=1}^k \hat{R}_i = \sum_{i=1}^k \hat{C}_{i, >k-1} - \sum_{i=1}^k C_{i, k-i}$$

Metodo di separazione di Taylor

- L'ipotesi fondamentale: lo smontamento dei sinistri avviene secondo una legge uguale per ogni generazione, anche se disturbata da fattori esogeni
- Si vuole separare la legge che regola lo sviluppo dei sinistri dai disturbi che li riguardano:
 - variazioni di carattere generazionale
 - variazioni di carattere economico relative all'anno di pagamento del sinistro

$$c_{ij} = n_i \cdot r_j \cdot \lambda_{i+j}$$

Metodologia di calcolo

□ Dati di partenza:

- c_{ij} : ammontare degli indennizzi pagati nell'anno di sviluppo j per sinistri accaduti nell'anno di origine i
- n_i : il numero complessivo dei sinistri relativi all'anno di origine i stimato alla fine dell'anno di sviluppo $j = 0$

□ Calcoliamo: $s_{ij} = c_{ij} / n_i$

per $i = 1, \dots, k$ e $j = 0, \dots, k-i$

- Assumendo che ogni importo medio s_{ij} sia depurato dall'effetto di influenze casuali:

$$s_{ij} = r_j \cdot \lambda_{i+j}$$

per $i = 1, \dots, k$ e $j = 0, \dots, k-i$

- λ_{i+j} è un fattore diagonale, quindi dipendente dall'anno di pagamento $i+j$, che rappresenta la componente esogena relativa all'inflazione
- r_j è un fattore di colonna, quindi dipendente solo dall'anno di sviluppo, che rappresenta la velocità di liquidazione dei sinistri nel corso del processo di liquidazione di una qualsiasi generazione i :

$$\sum_{j=0}^{k-1} r_j = 1$$

- Il presente metodo è stato sviluppato per stimare non tanto il differimento fra incidente e denuncia (sinistri I.B.N.R.), ma quello fra denuncia e pagamento

- Lo scopo del metodo è di fornire una stima delle quantità λ_{i+j} e r_j grazie alle quali poter costruire un triangolo di run-off corretto
 - stima dell'inflazione futura, cioè dovremmo poter conoscere i fattori di $\tilde{\lambda}_h$ per $h = k, \dots, 2k-1$

Stima di $\tilde{\lambda}_h$

- Indichiamo con v_j e d_j rispettivamente le somme della j -esima colonna e della j -esima diagonale del triangolo contenente i valori medi s_{ij}

$$v_j = \sum_{i=1}^{k-j} s_{ij}$$

$$d_j = \sum_{i=1}^j s_{i,j-i}$$

- Da questi si possono ottenere agevolmente i valori corretti:

$$\hat{\lambda}_k = d_k$$

$$\hat{r}_{k-1} = v_{k-1} / \hat{\lambda}_k$$

□ dalla relazione

$$s_{ij} = r_j \cdot \lambda_{i+j}$$

□ e ricordando che

$$\sum_{j=0}^{k-1} r_j = 1$$

□ e sommando gli elementi della diagonale

corrispondente all'anno di pagamento $i+j$ avremo:

$$\sum_{i=1}^k s_{i,k-i} = \lambda_k \cdot \sum_{j=0}^{k-1} r_j = \lambda_k$$

da cui si ricava:

$$\lambda_k \cdot r_{k-1} = s_{1,k-1}$$

□ Iterando:

$$\hat{\lambda}_{k-1} = d_{k-1} / (1 - \hat{r}_{k-1})$$

da cui

$$\hat{r}_{k-2} = v_{k-2} / (\hat{\lambda}_k + \hat{\lambda}_{k-1})$$

□ In generale avremo:

$$\hat{\lambda}_j = d_j / \left(1 - \sum_{h=j}^{k-1} \hat{r}_h \right) \quad \hat{r}_{j-1} = v_{j-1} / \sum_{h=j}^k \hat{\lambda}_h$$

□ In questo modo possiamo stimarci i valori:

$$\hat{s}_{ij} = \hat{r}_j \cdot \hat{\lambda}_{i+j}$$

per $i = 1, \dots, k$ e $j = 0, \dots, k-i$

- Supponendo di poter disporre delle stime di $\tilde{\lambda}_h$ per $h = k, \dots, 2k-1$, potremo completare il triangolo dei dati in un rettangolo contenente i valori per $i = 1, \dots, k$ e $j = 0, \dots, k-1$
- Ipotizzando di conoscere il numero n_i dei sinistri appartenenti a ciascuna generazione, possiamo calcolare l'ammontare dei risarcimenti pagati, per ogni generazione, in ciascun anno di sviluppo:

$$\hat{c}_{ij} = \hat{s}_{ij} \cdot n_i$$

Il costo finale totale di ogni generazione di sinistri:

$$\hat{C}_{i,k-1} = \sum_{j=0}^{k-1} \hat{c}_{ij} \quad \text{per } i = 1, \dots, k$$

- la riserva complessiva sarà data dalla somma delle riserve di ogni generazione:

$$\hat{R} = \sum_{i=1}^k \hat{R}_i$$

Metodo Fisher Lange

- Un metodo di costo medio, denominato FISHER–LANGE, fu proposto nell'articolo di W.Fisher e J. Lange dal titolo “Loss Reserve Testing: A Report Year Approach”. Di origine americana, è stato in seguito perfezionato e interpretato nuovamente in Italia e risulta poco utilizzato altrove.
- La riserva sinistri è calcolata, per ogni generazione, come prodotto tra le stime del numero dei sinistri e il costo medio corrispondente, opportunamente corretto per gli effetti di inflazione endogena (claim inflation) ed esogena (inflazione economica).
- Sulla base dei dati storici si calcolano le velocità di liquidazione e le aliquote dei sinistri con seguito, al fine di proiettare il numero di sinistri che saranno pagati nei differenti anni nei differenti anni di sviluppo, i valori così ottenuti verranno moltiplicati per il costo medio precedentemente determinato, e la somma di tutti i prodotti fornirà la stima della riserva sinistri globale.

Metodo Fisher Lange

- Al fine di ottenere una stima della riserva sinistri con il metodo in questione è necessario avere a disposizione dati numericamente superiori rispetto al metodo chain ladder,
 - il numero totale dei sinistri denunciati, per anno di generazione,
 - il numero di sinistri pagati, distinti per anno di generazione e anno di sviluppo,
 - il numero di sinistri riservati, distinti per anno di generazione e anno di sviluppo,
 - il numero di sinistri senza seguito, distinti per anno di generazione e anno di sviluppo,
 - il numero dei sinistri riaperti, distinti per anno di generazione e anno di sviluppo,
 - gli importi dei sinistri pagati, distinti per anno di generazione e anno di sviluppo.

Inoltre occorre effettuare delle ipotesi per quanto riguarda i tassi di inflazione esogena e i tassi di inflazione endogena, oltre ai tassi di adeguamento dei costi medi in funzione dell'antidurata, e infine si deve stabilire il numero di bilanci da considerare ai fini della stima delle aliquote del numero dei sinistri con seguito.

Metodo Fisher Lange

- La logica implicita in tale metodo è quella di determinare la velocità di liquidazione futura sulla base dei dati storici, e successivamente moltiplicarla per il numero dei sinistri riservati e per l'aliquota dei sinistri con seguito, ottenendo in tal modo il numero dei sinistri che verranno liquidati nei futuri esercizi.
- Separatamente viene calcolato il costo medio dei sinistri e lo si adegua all'anno di valutazione in base ai tassi di inflazione esogena ed endogena e ai tassi di adeguamento precedentemente ipotizzati.
- A questo punto si moltiplicano i costi medi per la rispettiva stima del numero dei sinistri liquidati in seguito al fine di ottenere la stima dei costi futuri distinti per anno di generazione e anno di sviluppo, sommando per riga si determinano le riserve residue per anno di generazione la cui somma restituisce il valore complessivo della riserva sinistri che dovrà essere posta nell'apposita voce del bilancio di esercizio.

Metodo Fisher Lange

- Le aliquote dei sinistri con seguito sono ricavate, per ogni generazione i e anno di sviluppo j , in base alla seguente formula

$$aliqu_{i,j} = \frac{\sum_{h=j+1}^{T-i} n_{ih} + R_{iT}}{R_{ij}}$$

T = anno di valutazione; i = anno di generazione; j = anno di sviluppo

R_{ij} = numero sinistri riservati per la generazione i nell'anno di sviluppo j

R_{iT} = numero sinistri riservati per la generazione i nell'anno T

n_{ij} = numero sinistri pagati per la generazione i nell'anno di sviluppo j .

In tal modo si ottiene, per ciascuna generazione, la percentuale dei sinistri riservati nell'anno di sviluppo j che sono stati liquidati negli anni precedenti a quello di valutazione o posti a riserva nell'ultimo anno di bilancio

Le riserve tecniche - Solvency II

- Struttura del Bilancio Solvency II
- Riserve Tecniche
 - Best Estimate
 - Risk Margin

Le riserve tecniche - Solvency II

□ Struttura del Bilancio Solvency II

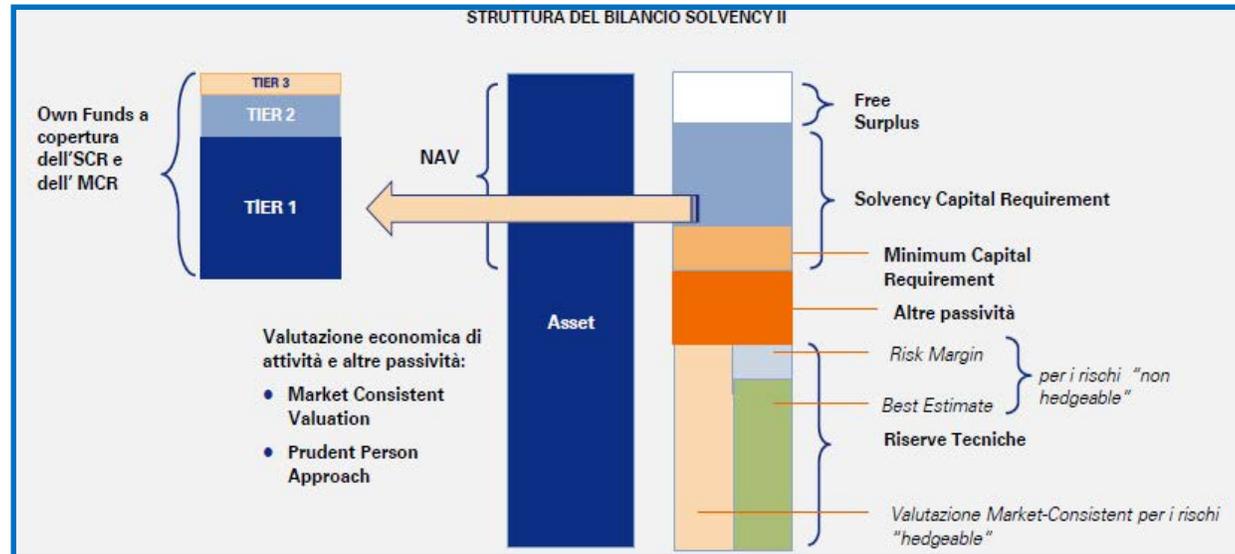
□ Riserve Tecniche

- Best Estimate
- Risk Margin

Struttura del Bilancio Solvency II

Art. 75:

- le **attività** sono valutate all'importo al quale potrebbero essere scambiate tra parti consapevoli e consenzienti in un'operazione svolta alle normali condizioni di mercato;
- le **passività** sono valutate all'importo al quale potrebbero essere trasferite, o regolate, tra parti consapevoli e consenzienti in un'operazione svolta alle normali condizioni di mercato.



Le riserve tecniche - Solvency II

- Struttura del Bilancio Solvency II

- **Riserve Tecniche**

 - Best Estimate

 - Risk Margin

Riserve Tecniche

Art. 76:

Il valore delle riserve tecniche corrisponde all'**importo attuale** che le imprese di assicurazione e di riassicurazione **dovrebbero pagare se dovessero trasferire le loro obbligazioni** di assicurazione e di riassicurazione immediatamente ad un'altra impresa di assicurazione o di riassicurazione.

Art. 77:

Il valore delle ***Riserve Tecniche*** è pari alla somma di **Best Estimate** e **Risk Margin**.

1. La **Best Estimate** corrisponde alla media dei flussi di cassa futuri ponderata per la probabilità, tenendo conto del valore temporale del denaro (valore attuale atteso dei flussi di cassa futuri) sulla base della pertinente struttura per scadenza dei tassi di interesse privi di rischio.
2. Il **Risk Margin** è tale da garantire che il valore delle riserve tecniche sia equivalente all'importo di cui le imprese di assicurazione e di riassicurazione avrebbero bisogno per assumersi e onorare le obbligazioni di assicurazione e di riassicurazione.

Best Estimate

1. La **Best Estimate** è calcolata sulla base di informazioni aggiornate e credibili e su ipotesi realistiche utilizzando metodi attuariali e statistici adeguati, applicabili e pertinenti. La proiezione dei flussi di cassa tiene conto di tutti gli elementi che influenzano i futuri cash-flow (pagamenti, spese, inflazione, ...). Deve essere calcolata al lordo, senza la deduzione degli importi recuperabili da contratti di riassicurazione e società veicolo.
2. Il **Risk Margin** deve essere calcolato determinando il costo della costituzione di un importo di fondi propri ammissibili pari al requisito patrimoniale di solvibilità necessario per far fronte alle obbligazioni di assicurazione e di riassicurazione lungo tutta la loro durata di vita.

Nel caso esistano strumenti o mercati in grado di replicare esattamente le obbligazioni, allora il valore delle passività (Best Estimate + Risk Margin) sarà descrivibile dal valore di mercato di questi strumenti (**Rischi Hedgeable**). In caso contrario le imprese valutano separatamente Best Estimate e Risk Margin (**Rischi Non-Hedgeable**).

Best Estimate della Riserva Sinistri - Principi Solvency I

Regolamento ISVAP n.16 art.26:

comma 3: “Le imprese valutano le riserve sinistri in misura pari al costo ultimo tenendo conto di tutti i futuri oneri prevedibili”.

comma 4: “Le imprese nella determinazione delle riserve sinistri non possono considerare il valore attuale dell’importo prevedibile per la liquidazione futura di sinistri né operare altre forme di deduzione o sconti”.

Regolamento ISVAP n.16 art.27:

comma 4: “Per i rami caratterizzati da processi liquidativi lenti o nei quali comunque la valutazione analitica di cui al comma 1, non consente di tener conto di tutti i futuri oneri prevedibili, le imprese ai fini della determinazione del costo ultimo dei sinistri, affiancano alle valutazioni di cui al comma 1, metodologie statistico-attuariali o sistemi di valutazione previsionale dell’evoluzione dei costi.”

Metodi Deterministici

Metodi Stocastici



Generazione (anno di accadimento)	Durata (in anni) del differimento del risarcimento								
	0	1	...	j	...	...	...	t-1	t
0	Y_{00}	Y_{01}	...	Y_{0j}	...	...	...	...	Y_{0t}
1	Y_{10}$		...		...	...	...	Y_{1,t-1}$	
...
...
i	Y_{i0}	...	...	Y_{ij}	$Y_{i,t-1}$				
...
...
...
t	Y_{t0}								

Best Estimate della Riserva Sinistri - Principi Solvency II

Specifiche Tecniche, TP:

TP.2.1: “La migliore stima corrisponde alla **media dei flussi di cassa futuri ponderata per la loro probabilità**, tenendo conto del valore temporale del denaro.”

TP.2.70: “Con riferimento alla migliore stima delle riserve sinistri, le proiezioni dei flussi di cassa si riferiscono ai sinistri avvenuti alla data di valutazione o precedentemente sia se i sinistri derivanti da tali eventi sono stati denunciati sia in caso contrario (cioè tutti i sinistri accaduti, ma non liquidati). Le proiezioni dei flussi di cassa dovrebbero comprendere sia tutti i pagamenti futuri dei sinistri sia le relative spese di amministrazione dei sinistri stessi.”

Valutazione Recuperi a carico dei riassicuratori

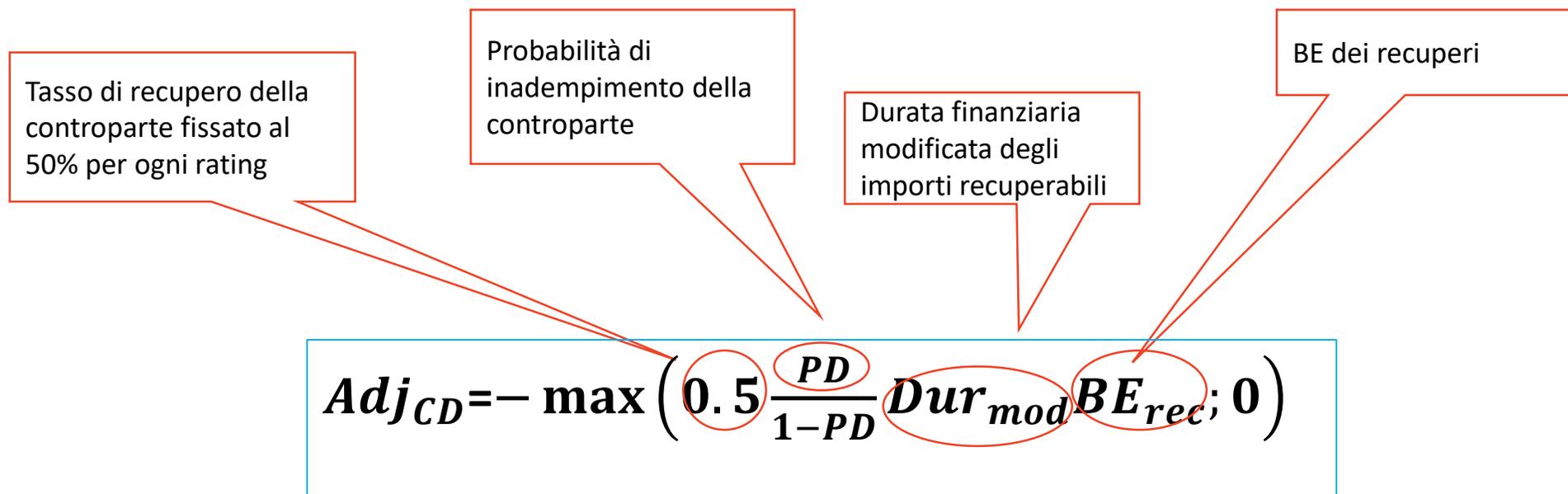
TP.2.153. La Best Estimate degli importi recuperabili dai contratti di riassicurazione e società veicolo per le obbligazioni di assicurazione non vita dovrebbe essere calcolata separatamente per le riserve premi e riserve sinistri:

- i flussi di cassa, relativi alle riserve sinistri, devono includere la compensazione dei pagamenti relativi ai sinistri contabilizzati nelle riserve sinistri lorde per sinistri aperti relativi a rischi ceduti;
- i flussi di cassa relativi alle riserve premi dovrebbero includere tutti gli altri pagamenti.



Il risultato deve essere aggiustato per tenere conto delle perdite previste a causa di inadempimento della controparte.

Valutazione Recuperi a carico dei riassicuratori



dove le PD variano in funzione del rating della controparte:

Credit quality step	0	1	2	3	4	5	6
Probability of default PD _i	0,002%	0,01%	0,05%	0,24%	1,20%	4,2%	4,2%

TP.2.183. ...valori che si applicano alle imprese con risorse insufficienti per ricavare RR e PD affidabili...

Best Estimate della Riserva Premi - Principi Solvency I

- Regolamento ISVAP n.16 art.5, comma 2:

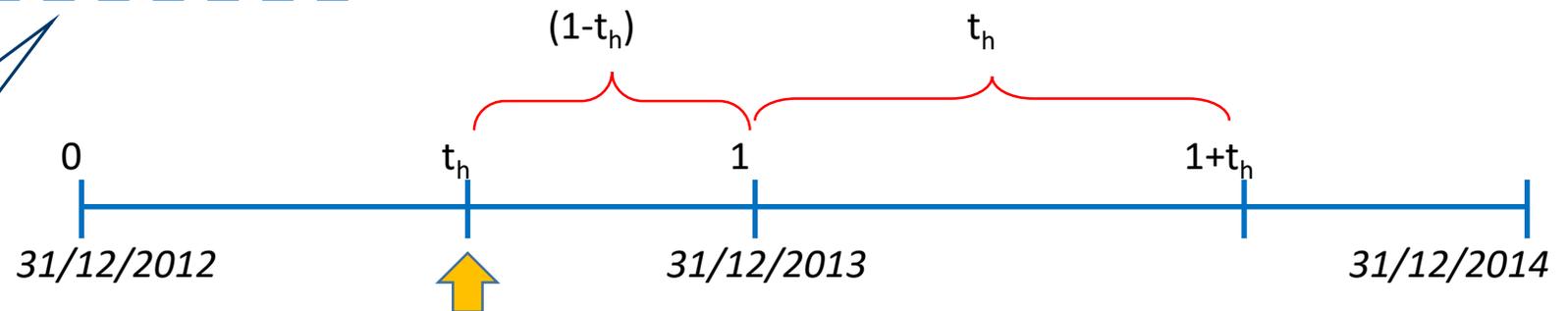
- “La riserva premi è composta dalla riserva per frazioni di premi, correlata al criterio della ripartizione temporale del premio per competenza, e dalla riserva per rischi in corso, connessa all’andamento tecnico del rischio”.

- Regolamento ISVAP n.16 art.8, comma 1:

- “Le imprese determinano la riserva per frazioni di premi separatamente per ciascun contratto con il metodo “pro rata temporis” sulla base dei premi lordi contabilizzati ... dedotte le provvigioni di acquisizione e le altre spese di acquisizione, limitatamente ai costi direttamente imputabili...”.

$$R_p(1) = \sum_{h=1}^n P_h^T \cdot (1 - \alpha) \cdot t_h$$

Provvigioni di acquisizione e le altre spese di acquisizione, limitatamente ai costi direttamente imputabili.



Best Estimate della Riserva Premi - Principi Solvency II

Specifiche Tecniche, TP:

- **TP.1.1.** “Solvency II impone alle imprese di costituire riserve tecniche che corrispondono all’ammontare attuale che le compagnie dovrebbero pagare se dovessero trasferire immediatamente le loro obbligazioni di (ri)assicurazione ad un’altra impresa. Il valore delle riserve tecniche deve essere pari alla somma della Best Estimate e del Risk Margin...”
- **TP.2.67.** La **Best Estimate della riserva premi** per i contratti di assicurazione e di riassicurazione esistenti, deve essere pari al valore atteso dei flussi di cassa futuri in entrata ed in uscita:
 - flussi di cassa relativi ai premi futuri;
 - flussi di cassa derivanti dai sinistri futuri;
 - flussi di cassa derivanti dalle spese di gestione dei sinistri allocati e non allocati, ALAE (parte di spese di liquidazione dirette), ULAE (spese di liquidazione indirette, es. costo del liquidatore);
 - flussi di cassa generati dai costi di gestione delle polizze.
- **TP.2.68.** “Per quanto riguarda le riserve premi, **i flussi di cassa in entrata potrebbero superare i flussi di cassa in uscita portando ad una Best Estimate negativa. Questo è accettabile e le imprese non devono porre pari a zero il valore della Best Estimate.**”

Best Estimate della Riserva Premi - Principi Solvency II

1. Definizione del **Combined Ratio** della LoB relativo ai sinistri derivanti dal portafoglio in essere (ipotesi di costanza nel tempo dell'indicatore).
2. Calcolo competenza della Riserva per **Frazioni di Premi fino al run-off** del portafoglio.

Costo Sinistri per
anno di competenza:


$$RFP_t \cdot CR \cdot (1 - R_1 - R_2) + R_2 \cdot RFP_t$$

dove:

- R_1 è la percentuale di estinzioni senza rimborso;
 - R_2 è la percentuale di estinzioni con rimborso;
 - RFP_t è la riserva per frazioni di premio di competenza dell'anno t.
3. Smontamento dei sinistri dell'anno di competenza t secondo delle aliquote di smontamento stimate.
 4. Definizione dei **premi futuri** per polizze pluriennali e rate di premio a scadere.

Best Estimate della Riserva Premi - Principi Solvency II

5. Calcolo dei sinistri derivanti dai premi futuri per polizze pluriennali e dalle rate di premio a scadere e successivo smontamento:

dove:

- R_1 è la percentuale di estinzioni senza rimborso;
- P_t è la massa premi incassata nell'anno t.

$$CR \cdot (1 - R_1) \cdot P_t$$

6. Calcolo del **cash-flow complessivo** che risulta pari alla somma di:

+ sinistri derivanti dalla riserva per frazioni di premi (vedi punto 3);

+ sinistri derivanti dai premi futuri (vedi punto 5);

- premi futuri incassati (vedi punto 4).

- Tutti i flussi sono stati attualizzati utilizzando la medesima curva utilizzata per la stima della
- Best Estimate della riserva sinistri

7. Calcolo della **Best Estimate** a carico del riassicuratore e dell'aggiustamento tenendo conto del rating del riassicuratore e della duration delle passività cedute.

Risk Margin

Art.77:

in caso di calcolo separato, il Risk Margin rappresenta il costo derivante dall'obbligo di possedere fondi propri pari al Solvency Capital Requirement per supportare le obbligazioni fino a completa estinzione. Il Costo del Capitale da utilizzare dovrà essere identico per tutti gli operatori e dovrà rappresentare un tasso addizionale oltre al tasso risk-free.

Tale calcolo dovrà essere compiuto separatamente per ciascun livello di segmentazione, senza effetto diversificazione.

Il Risk Margin è determinato mediante il Metodo del Costo del Capitale



$$RM_0 = \sum_{t=0}^N \frac{CoC \cdot SCR_t}{(1 + i(0, t+1))^{t+1}}$$

Risk Margin

Il calcolo del Risk Margin dovrebbe basarsi sull'ipotesi che l'impresa di riferimento al tempo $t = 0$ (quando avviene il trasferimento) si capitalizzi al livello necessario di fondi propri ammissibili, vale a dire:

$$EOF_{RU}(0) = SCR_{RU}(0)$$

Ammontare dei fondi propri raccolti dall'impresa di riferimento al tempo $t = 0$ (quando è effettuato il trasferimento)

SCR calcolato per l'impresa di riferimento al tempo $t = 0$. Il costo per fornire tale importo di fondi ammissibili è pari al tasso del Costo del Capitale per il loro importo.

Tale valutazione deve essere fornita dall'impresa in tutti gli anni futuri.

Risk Margin

Si assume che il trasferimento delle obbligazioni abbia luogo immediatamente, quindi il metodo di calcolo del Risk Margin complessivo (CoCM) sarà:

$$CoCM = CoC \cdot \sum_{t \geq 0} \frac{EOF_{RU}(t)}{(1+r_{t+1})^{t+1}} = CoC \cdot \sum_{t \geq 0} \frac{SCR_{RU}(t)}{(1+r_{t+1})^{t+1}}$$

Margine di rischio

Tasso del Costo del Capitale

SCR relativo all'anno t

Tasso di interesse risk-free senza premio di illiquidità

Risk Margin

- Le imprese che calcolano l'SCR solo con la formula standard dovrebbero calcolare il Risk Margin con lo stesso SCR della formula standard.
- Se l'impresa calcola il suo SCR usando la formula standard, tutti gli SCR usati nel calcolo del Risk Margin devono essere in linea di principio calcolati come segue:

dove:

$$SCR(t) = BSCR(t) + SCR_{op}(t) + Adj_{FDB}(t)$$

BSCR(t) è l'SCR base relativo all'anno t che considera;

1. rischio di sottoscrizione;
2. rischio di mercato inevitabile (*);
3. rischio di controparte rispetto ai contratti di riassicurazione e SPV;
4. rischio operativo;

SCR_{op}(t) è l'SCR relativo al rischio operativo per l'anno t:

Adj_{FDB}(t) è l'aggiustamento per la capacità delle riserve tecniche di assorbimento delle perdite per l'anno t.

(*) Per le assicurazioni non vita e le obbligazioni delle assicurazioni vita di breve e medio termine, il rischio di mercato inevitabile può essere considerato uguale a zero. Per le assicurazioni sulla vita a lungo termine ci potrebbe essere un inevitabile rischio di tasso di interesse.

Risk Margin

Semplificazione n.3 della gerarchia TP 5.52

Tale semplificazione si basa sull'ipotesi che gli SCR futuri siano proporzionali alla Best Estimate delle riserve tecniche per l'anno in questione. Il fattore di proporzionalità è il rapporto tra l'SCR attuale e la Best Estimate delle riserve tecniche attuali.

L'SCR per l'anno t dell'impresa di riferimento è ottenuto come:

dove:

$$SCR_{RU}(t) = (SCR_{RU}(0) / BE_{Net}(0)) \cdot BE_{Net}(t), \quad t = 1, 2, 3, \dots$$

$BE_{Net}(0)$ è la Best Estimate delle riserve tecniche al netto della riassicurazione stimata al tempo $t = 0$ per il portafoglio di obbligazioni di assicurazione dell'impresa;

$BE_{Net}(t)$ è la Best Estimate delle riserve tecniche al netto della riassicurazione stimata al tempo t per il portafoglio di obbligazioni di assicurazione dell'impresa.

Risk Margin

- Il risk margin deve essere calcolato per ogni Lines Of Business. Un modo per determinare il risk margin per singola LOB è:
 - viene calcolato il risk margin per l'intera attività dell'impresa, consentendo la diversificazione tra le diverse LOB;
 - viene assegnato il risk margin alle singole LOB.
- Il risk margin deve tener conto della diversificazione tra le singole LOB. Di conseguenza la somma del risk margin delle LOB dovrebbe essere pari al risk margin per l'intera impresa. La ripartizione del risk margin per le singole LOB deve essere effettuata in funzione del contributo delle LOB all'SCR globale durante il ciclo di vita del business.
- Il contributo di una LOB può essere analizzato calcolando l'SCR sotto l'ipotesi che l'impresa non eserciti altri business. E' possibile seguire l'approccio semplificato:

$$CoCM_{LOB} = \frac{SCR_{LOB}(0)}{\sum_{LOB} SCR_{LOB}(0)} \cdot CoCM$$

dove:

CoCM_{LOB} è il risk margin allocato nella singola LOB;

SCR_{LOB}(0) è l'SCR dell'impresa per la singola LOB;

CoCM è il risk margin per l'intero business dell'impresa.

Il rischio riservazione e tariffazione - Solvency II

- Rischio di riservazione
- Rischio di tariffazione
- SCR Premium&Reserve

Il rischio riservazione e tariffazione - Solvency II

□ **Rischio di riservazione**

□ Rischio di tariffazione

□ SCR Premium&Reserve

Rischio di riservazione

Definizione

Rappresenta il **rischio derivante dalle oscillazioni dei pagamenti sinistri sia nel timing che nell'importo**. In pratica fa riferimento al rischio di non sufficienza delle riserve tecniche accantonata alla data di valutazione rispetto agli impegni assunti verso gli assicurati e danneggiati con un orizzonte temporale di 1 anno.

Rischio di riservazione

Misura di volume

Il Volume delle riserve è pari alla **Best Estimate della riserva sinistri** (non viene considerato il Risk Margin) **al netto della riassicurazione.**



Volume
Riserve

$$V_{(res, LoB)} = PCO_{LoB}$$

Per il **Reserve Risk** i parametri della volatilità per i singoli rami sono prefissati:

<i>LoB_i</i>	<i>standard deviation for reserve risk (net of reinsurance)</i>
<i>Motor vehicle liability insurance and proportional reinsurance</i>	9%
<i>Other motor insurance and proportional reinsurance</i>	8%
<i>MATinsurance and proportional reinsurance</i>	11%
<i>Fire insurance and proportional reinsurance</i>	10%
<i>3rd-party liability insurance and proportional reinsurance</i>	11%
<i>Creditinsurance and proportional reinsurance</i>	19%
<i>Legal expensesinsurance and proportional reinsurance</i>	12%
<i>Assistanceinsurance and proportional reinsurance</i>	20%
<i>Miscellaneousinsurance and proportional reinsurance</i>	20%
<i>Np reins (cas)</i>	20%
<i>Np reins (MAT)</i>	20%
<i>Np reins (prop)</i>	20%

Il rischio riservazione e tariffazione - Solvency II

- Rischio di riservazione
- **Rischio di tariffazione**
- SCR Premium&Reserve

Rischio di tariffazione

Misura di volume

- Il Volume di ogni ramo è ottenuto dalla somma di due componenti, una relativa al rischio di tariffazione ed una relativa al rischio di riservazione (entrambe valutate al netto della riassicurazione)
- Il **Volume premi** risulta pari alla somma del **valore attuale dei premi netti** che ci si attende siano di competenza dopo i 12 mesi successivi alla data di valutazione per **contratti esistenti alla data di valutazione**, il **valore attuale dei premi netti** per i contratti che **saranno emessi** nei 12 mesi successivi alla data di valutazione e del **massimo tra i premi di competenza netti stimati per l'anno successivo ed i premi emessi netti dell'anno trascorso**:

$$V_{(prem,s)} = \max(P_s, P_{(last,s)}) + FP_{(existing,s)} + FP_{(future,s)}$$

Rischio di tariffazione

Parametri di volatilità

Segment	Standard deviation for premium risk (gross of reinsurance)
1. Motor vehicle liability insurance and proportional reinsurance	10% · NP_{lob}
2. Other motor insurance and proportional reinsurance	8% · NP_{lob}
3. MAT insurance and proportional reinsurance	15% · NP_{lob}
4. Fire insurance and proportional reinsurance	8% · NP_{lob}
5. 3rd-party liability insurance and proportional reinsurance	14% · NP_{lob}
6. Credit insurance and proportional reinsurance	12% · NP_{lob}
7. Legal expenses insurance and proportional reinsurance	7% · NP_{lob}
8. Assistance insurance and proportional reinsurance	9% · NP_{lob}
9. Miscellaneous insurance and proportional reinsurance	13% · NP_{lob}
10. Np reins (cas)	17%
11. Np reins (MAT)	17%
12. Np reins (prop)	17%

- Per il **Premium Risk** i parametri della volatilità per i singoli rami sono prefissati :

NP_{lob} rappresenta un fattore di correzione che ha l'obiettivo di considerare l'effetto di risk mitigation apportato dalla riassicurazione non proporzionale.

- Per le Lob 1, 4 e 5 dovrebbe essere posto pari all'80% mentre per le altre LoB pari al 100%.

Il rischio riservazione e tariffazione - Solvency II

- Rischio di riservazione
- Rischio di tariffazione
- **SCR Premium&Reserve**

SCR Premium&Reserve

Descrizione step di calcolo

Fase 1. Calcolo per il singolo ramo

- Determinazione della misura di volume e della standard deviation σ per segment relative al Premium Risk mediante un approccio market wide eventualmente considerando anche il fattore NPlob.
- Determinazione della misura di volume e della standard deviation σ per segment relative al Reserve Risk mediante un approccio market wide.

Fase 2. L'Aggregazione

- Aggregazione per segment delle σ del Premium e del Reserve.
- Determinazione del σ complessivo mediante aggregazione del segment considerando i volumi.

Fase 3. Il SCR per Premium&Reserve

- Valutazione della Diversificazione geografica e del Volume (Premi+Riserve) per segment eventualmente abbattuto per effetto della diversificazione.
- Determinazione del requisito complessivo (Premium+Reserve) mediante l'applicazione della formula 3σ (complessivo) e l'utilizzo del volume corretto.

Fase 4. Il SCR per il NL-UWR

- Aggregazione del requisito Premium+Reserve con i requisiti ottenuti per il CAT e per il Lapse

SCR Premium&Reserve

Formula Standard

$$NL_{pr} = 3 \times \sigma \times V$$

V : misura di volume complessiva pari alla somma dei volumi dei singoli segments (sia Premi che Riserve), ed eventualmente corretto per effetto della diversificazione;

σ : variabilità complessiva dovuta a Premium&Reserve, ottenuta mediante l'aggregazione (basata su una matrice di correlazione lineare) dei singoli segments.

Grazie
per
l'attenzione !