

Trattati proporzionali

Commissione

Tipologia di commissioni:

- Flat
- Sliding Scale
- Profit Share

Trattati proporzionali

Flat commission

È una percentuale **fissa** dei premi originali ceduti.

Esempio

Trattato proporzionale

Lob: Corpi veicoli terrestri

Base: Risk attaching

Premi stimati per il 2022: € 1.000.000

Commissione: 30% sui premi ceduti

Cessione: 50%

Quota Riassicuratore XYZ: 50% del 50% ceduto

LR stimata: 50%

Premi ceduti al riassicuratore: € 250.000

Commissione pagata alla cedente: € 75.000

Sinistri stimati: € 125.000

Risultato tecnico per il riassicuratore: € 50.000



La commissione viene generalmente determinata in base alle spese di acquisizione e di gestione dei contratti sostenuti dalla Cedente.

Trattati proporzionali

Sliding Scale Commission

Oltre a definire la commissione come una percentuale fissa dei premi, è possibile legarla all'andamento del portafoglio.

Questo crea uno schema incentivante per la cedente che sarà propensa a migliorare la propria politica sottoscrittiva al fine di poter ricevere commissioni più alte dal Riassicuratore.

La **sliding scale commission** associa ad ogni livello di LR una commissione secondo il principio minore è la LR registrata in un periodo maggiore è la commissione pagata dal riassicuratore alla cedente e vice versa.

Tale relazione può essere

- **Lineare:** Comm. Max 50% per LR < 30% e min 15% per LR > 80%
- **Gradoni:** Comm. 30% per LR (20% ; 25%], 25% per LR (25% ; 30%), etc

Trattati proporzionali

Sliding Scale Commission

Esempio: 40% Max commissione con 50% lower loss ratio
25% min commissione con 70% Upper loss ratio

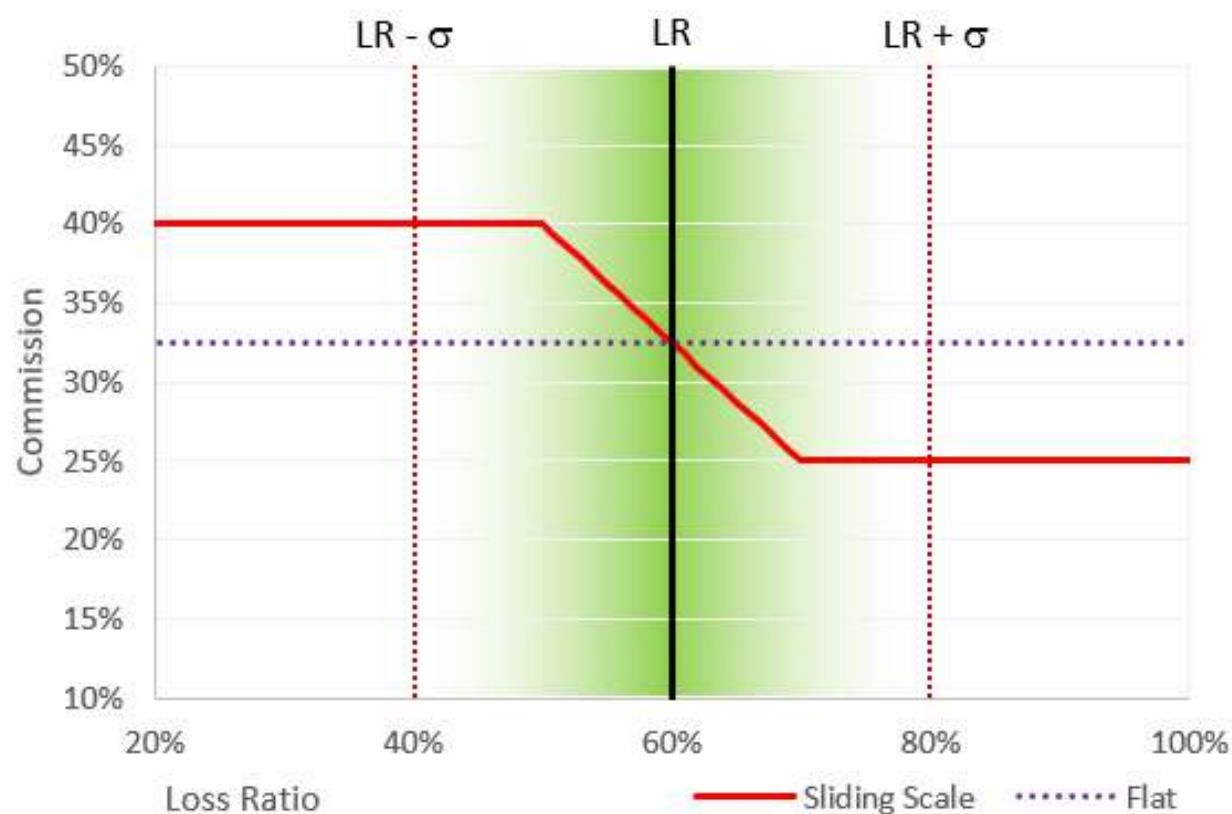
LR (%)	Comm. (%)
< 50	40.0
51	39.3
52	38.5
...	...
68	26.5
69	25.8
> 70	25.0

The REINSURED shall receive a commission on the premiums ceded to the REINSURER in the accounts for each annual period of this Agreement calculated at a rate determined in accordance with the following scale: 25 % where the loss ratio is 70 % or above increasing by 1 % for each 1 % decrease in the loss ratio up to a maximum of 40 % where the loss ratio is less than 50 % the loss ratio being the percentage which the Incurred Loss bears to the Earned Premium.



Trattati proporzionali

Sliding Scale Commission



La sliding scale è fissata in base alle aspettative sulla LR fatte da entrambe le parti.

Cedente: Ipotizza che la probabilità che la LR effettiva si collochi nella parte sinistra della distribuzione sia più alta (commissione più alta)

Riassicuratore: Ipotizza che la probabilità che la LR effettiva si collochi nella parte destra della distribuzione sia più alta (commissione più bassa)

Trattati proporzionali

Sliding Scale Commission

LR	Prob	Avg. LR	Sliding Scale Comm
[0% , 50%)	0,0250	48,000%	40,000%
[50% , 60%)	0,3110	54,000%	37,000%
[60% , 70%)	0,2220	63,000%	30,250%
[70% , Inf)	0,4420	82,200%	25,000%
Tot	1,0000	68,312%	30,273%

Al fine di valutare la profittabilità del trattato, occorre tener presente che se la LR attesa è 68,312% ci si dovrebbe aspettare un Expected Underwriting Ratio del 98.58% (=68.312%+30.273%) e non del 94.578% (=68.312%+26.27%) applicando semplicemente la clausola. Questo perché anche la commissione diventa stocastica.

Tipicamente si cerca di mantenere un rapporto duraturo con il riassicuratore. Questo permette di trasferire eventuali andamenti negativi negli esercizi successivi (*Loss carry forward*). Il contratti multiyear permettono di ottenere risultati più stabili, un calcolo della commissione più in linea con le aspettative e una variabilità dei risultati tendenzialmente ridotta.

Trattati proporzionali

Profit Commission

Nel caso in cui il trattato presenti dei margini attesi elevati o qualora le condizioni richieste dal Riassicuratore appaiano stringenti, può essere conveniente inserire una clausola che consenta di restituire parte dell'utile sul trattato del Riassicuratore.

La **Profit commission** (o *Partecipazione agli utili*) è una commissione aggiuntiva pagata dal Riassicuratore alla Cedente e che dipende dagli utili tecnici generati ex post dal trattato.

$$\text{Profit} = (100\% - \text{LR} - \text{Commission}) - \text{Costi Riassicurazione}$$

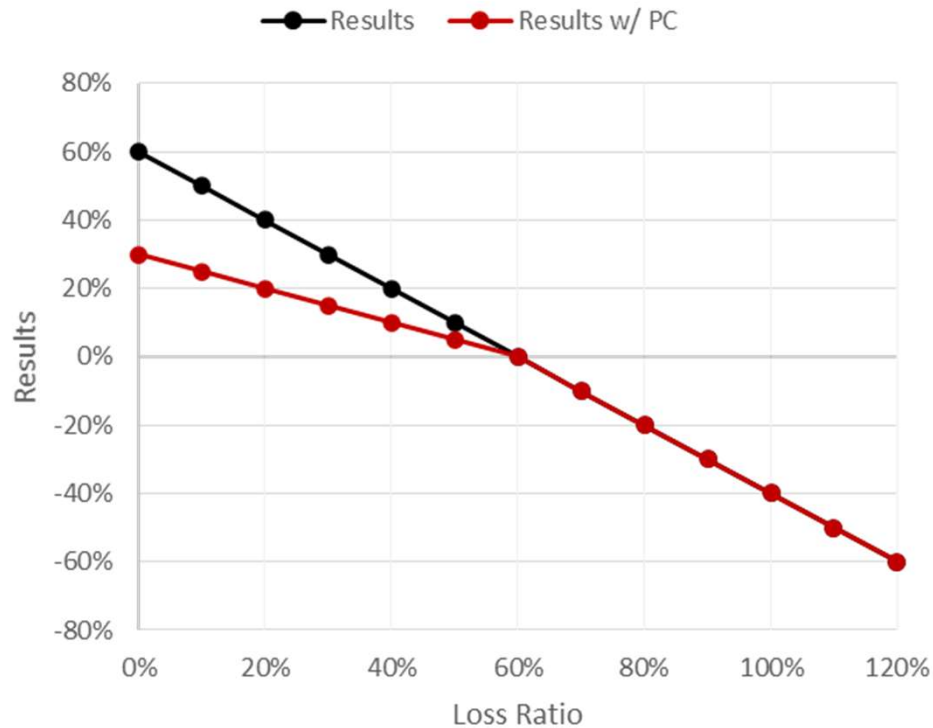
I **Costi Riassicurazione** coprono i costi del capitale e le spese amministrative del Riassicuratore. Se la variabile assume valori positivi, una certa percentuale viene retrocessa alla Cedente.

La profit commission consente di ridurre la commissione del trattato in base a quanto ci si aspetta che verrà retrocesso

Trattati proporzionali

Profit Commission

Esempio: QS con Commissione flat 35% e Profit commission al 50% (costi Riass. 5%)



LR	Comm.	Reins.Cost	Results	PC	Results w/PC
0%	35%	5%	60%	30%	30%
10%	35%	5%	50%	25%	25%
20%	35%	5%	40%	20%	20%
30%	35%	5%	30%	15%	15%
40%	35%	5%	20%	10%	10%
50%	35%	5%	10%	5%	5%
60%	35%	5%	0%	0%	0%
70%	35%	5%	-10%	0%	-10%
80%	35%	5%	-20%	0%	-20%
90%	35%	5%	-30%	0%	-30%
100%	35%	5%	-40%	0%	-40%
110%	35%	5%	-50%	0%	-50%
120%	35%	5%	-60%	0%	-60%

Trattati proporzionali

Loss participation (loss corridor)

Come per la partecipazione agli utili, le parti potrebbero decidere che se il Riassicuratore dovesse registrare una parte consistente di perdita dal trattato questa venga in una certa misura restituita alla Cedente.

Con la clausola di **Loss participation** si stabilisce che se la LR del trattato si colloca all'interno di un intervallo, parte di quella sinistralità venga restituita alla Cedente.

Da esempio si può stabilire che se la sinistralità del trattato espressa come LR è compresa tra 80% e il 90%, allora la Cedente pagherà al Riassicuratore il 50% di quei sinistri.

Questo significa che si genera un disallineamento di risultati tra le parti in quanto se la LR dovesse cadere all'interno dell'intervallo o superarlo, la sinistralità effettivamente registrata dalla Cedente è maggiore rispetto a quella del Riassicuratore.

Trattati proporzionali

Loss participation (Loss Corridor)

Esempio: Partecipazione alle perdite del 50% in un corridoio di LR compreso tra un minimo di 80% e un massimo di 90%

	Exp LR = 100%		Exp LR = 85%	
	LR	LR net LC	LR	LR net LC
≤ min	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%
Loss corridor	10,00%	5,00%	5,00%	2,50%
≥ MAX	10,00%	10,00%	0,00%	0,00%
TOT	100,00%	95,00%	85,00%	82,50%

Loss Ratio	Prob	Avg LR	Avg LR net Loss Corridor
[0% , 80%)	0,6500	64,100%	64,100%
[80% , 90%)	0,1560	84,700%	82,350%
[90% , Inf)	0,1940	103,900%	98,900%
Tot	1,0000	75,03%	73,70%



Nell'esempio si osserva come nonostante il LR attesa sia 75% (sotto il min del LC) l'applicazione della clausola ha comunque un impatto riducendo la LR attesa per il riassicuratore.

Trattati proporzionali

Loss participation (Loss Corridor)

Esempio: Partecipazione alle perdite del 50% in un corridoio di LR compreso tra un minimo di 80% e un massimo di 90%

		Cedent	Reinsurer
	100,00%	50,00%	50,00%
Gross premium	10.000.000	5.000.000	5.000.000
Losses	9.800.000	4.900.000	4.900.000
LR	98,00%	98,00%	98,00%
LC	-	500.000	- 500.000
Losses w/LC	9.800.000	5.400.000	4.400.000
LR w/LC	98,00%	108,00%	88,00%

Ipotizzando che la LR effettivamente registrata sia 98%, si osserva come il Loss corridor riduca di 10pt la LR per il Riassicuratore trasferendola alla Cedente.

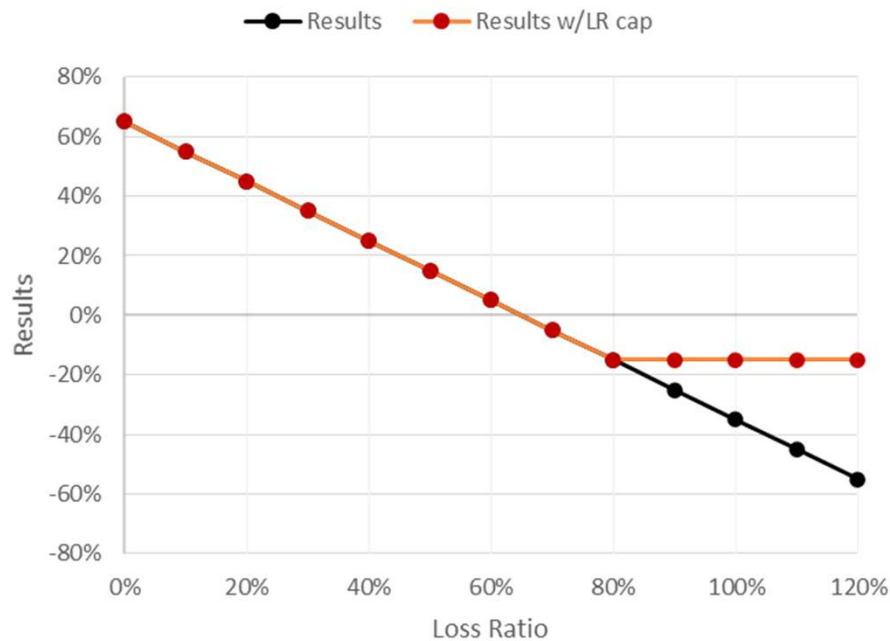
Nell'esempio non si sta considerando le commissioni. Se ipotizziamo una commissione fissa del 10%, il riassicuratore riesce ad ottenere un margine di 2pt (mentre senza sarebbe stato -8pt).

Trattati proporzionali

Loss cap

Oltre a definire un intervallo di partecipazione alle perdite, si può definire un limite massimo di LR che il Riassicuratore è disposto a accettare (**Loss cap**).

Esempio: Trattato QS, commissioni flat 35% e con Loss cap del 80%.



LR	Comm.	Results	LR w/cap	Results w/cap
0%	35%	65%	0%	65%
10%	35%	55%	10%	55%
20%	35%	45%	20%	45%
30%	35%	35%	30%	35%
40%	35%	25%	40%	25%
50%	35%	15%	50%	15%
60%	35%	5%	60%	5%
70%	35%	-5%	70%	-5%
80%	35%	-15%	80%	-15%
90%	35%	-25%	80%	-15%

**Condizioni Particolati
dei trattati
Non-proporzionali**

Trattati Non-proporzionali

Reintegri

La capacità fornita da un trattato XL non è sempre limitata alla sua portata.

Spesso è possibile che vengano previsti dei **reintegri** che consentono alla Cedente di beneficiare di più capacità sempre in eccesso alla priorità.

Vengono definiti come multiplo della portata del trattato e possono essere gratis o a pagamento. Il numero dei reintegri rappresenta la capacità totale garantita alla CEDENTE per l'anno in aggiunta a quella originale

Esempio

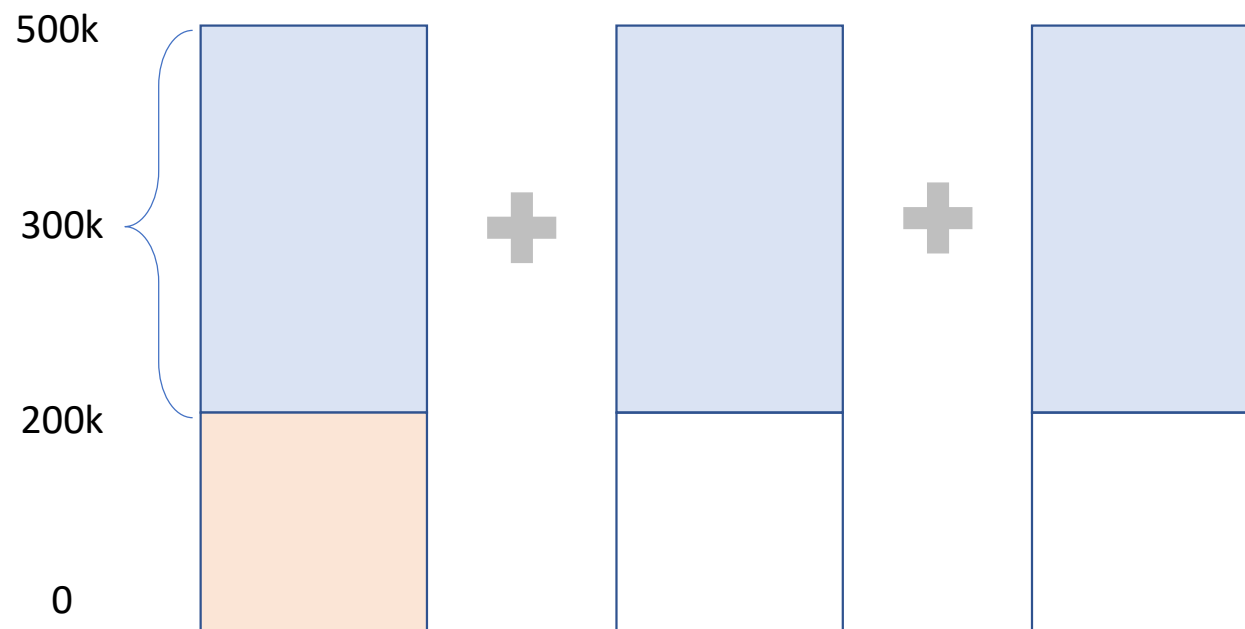
Layers	Reinstatement(s)
200k xs 100k	4@50% PRA
200k xs 300k	2@100% PRA
500k xs 500k	1 Free

*PRA = Pro rata amount (capita)

Trattati Non-proporzionali

Reintegri

Esempio: Layer 300k xs 200k con 2 reintegri @100%



Ogni reintegro garantisce 300k di capacità che si aggiungono a quella iniziale offerta dal trattato

$$\begin{aligned} \text{Tot capacità per l'anno} \\ = 3 * 300.000 = 900.000 \end{aligned}$$

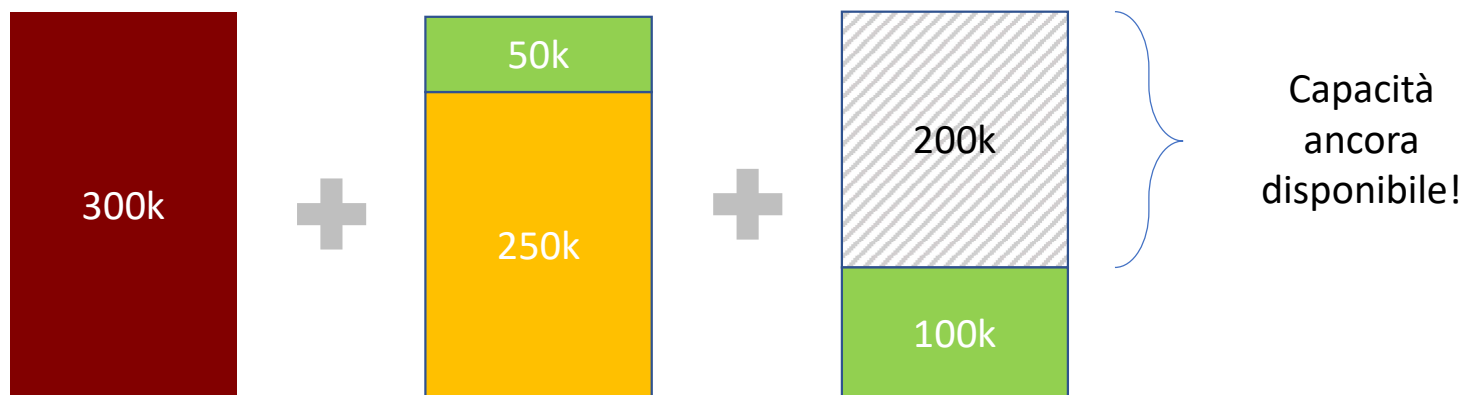
Trattati Non-proporzionali

Reintegri

Esempio: Layer 300k xs 200k con 2 reintegri @100%

Si registrano 3 sinistri:

- 1) 600k → Brucia tutta la prima capacità
- 2) 450k → 250k a carico del layer
- 3) 350k → 150k a carico del layer



Trattati Non-proporzionali

Reintegri

Se il layer è colpito da un sinistro parzialmente, solo la parte esaurita è oggetto di reintegro. Il premio di riassicurazione è pagato calcolando la parte di capacità utilizzata rispetto al premio totale

Esempio	
Layer	150k xs 50K
Copertura	01/01 - 12/31
FGU Loss	100k
DoL	04.02
XL Premium	75k
Reinstament	1 @ 100%

$$P_{Reinstatement} = \frac{Loss - Priority}{Limit} * P_{Reinsurance} = \frac{100.000 - 50.000}{150.000} * 75.000 = 25.000$$

Trattati Non-proporzionali

Reintegri

Esempio: Layer 300k xs 200k con 2 reintegri @100% - **Premio € 50.000** pagato al 1/1 per attivare la struttura XL

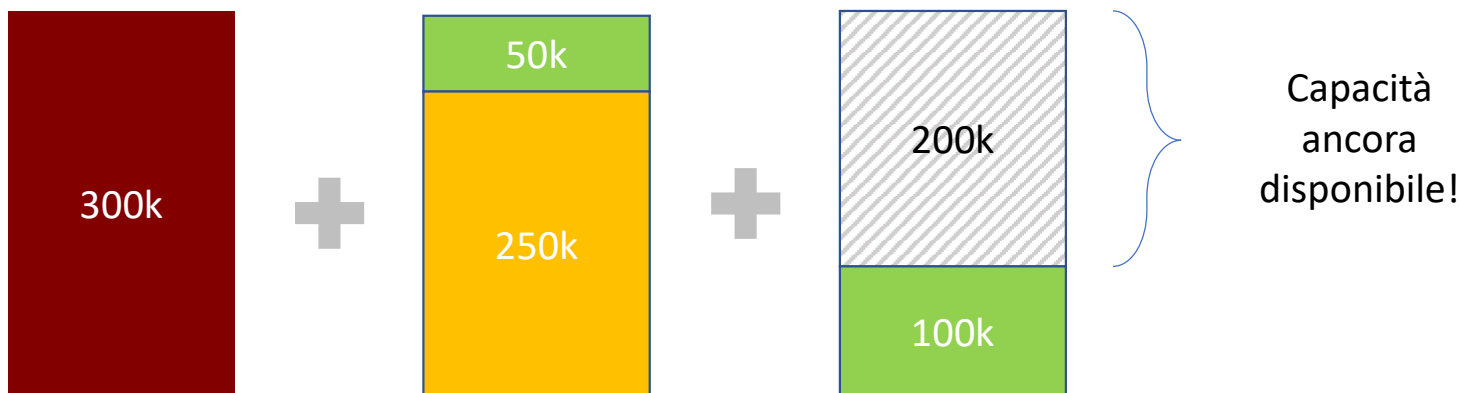
Si registrano 3 sinistri:

- 1) 600k → Brucia tutta la prima capacità
- 2) 450k → 250k a carico del layer
- 3) 350k → 150k a carico del layer



Premi

- 1) ... → Cedente paga €50k per la nuova capacità
- 2) ... → Paga €42k per aver bruciato 250k
- 3) ... → Paga €8k perché i 100k dell'ultima capacità sono già stati pagati all'1/1



Trattati Non-proporzionali

Annual Aggregate Deductible (AAD)

AAD è definito come un ammontare in eccesso rispetto alla ritenzione dei trattati XL, che dovrebbe essere a carico del RIASSICURATORE, ma che invece rimane a carico della CEDENTE.

Normalmente rappresenta un multiplo della priorità del trattato

AAD ha senso solo per i portafogli con un all'alta frequenza sinistri. In questo caso l'individuazione di una adeguata distribuzione sinistri è cruciale

Per il pricing è possibile utilizzare il seguente fattore Φ_{AAD} utilizzando la funzione di densità della distribuzione del risarcimento globale dell'intero portafoglio X

$$\Phi_{AAD} = \frac{\int_{AA}^{\infty} (x - AAD)g(x)dy}{E[X]}$$

Il fattore può essere moltiplicato al costo atteso del layer per ottenere la stima dell'effetto della clausola nel layer.

Trattati Non-proporzionali

Annual Aggregate Deductible (AAD)

Esempio: Si consideri un trattato che presenta la seguente struttura:

1st layer: 2mln xs 1mln **con AAD 2mln**

2nd layer: 3mln xs 3mln

→ Primo sinistro 5mln

1 layer: 1mln di priorità e 2mln a carico del layer ma coperto dall'AAD (entrambi parte ritenuta dalla Cedente)

2 layer: 2mln a carico del layer (parte ceduta al Riassicuratore)

→ Secondo sinistro 2mln

1 layer: 1mln di priorità (parte ritenuta dalla Cedente) e 1 mln a carico del layer (parte pagata dal Riassicuratore)

Trattati Non-proporzionali

No Claims Bonus

Il No Claims Bonus (NCB) è una clausola che prevede il pagamento di una quota (%) del premio nel caso in cui nessun sinistro venga registrato a carico del trattato XL oltre un determinato periodo di tempo.

ATTENZIONE: La CEDENTE in questo modo potrebbe essere tentata di non denunciare al riassicuratore i sinistri che presentano un importo recuperato dal trattato minore del NCB.

Al fine del pricing il NCB ha un impatto poco rilevante nel premio di riassicurazione per layer bassi (high frequency) dato che è poco probabile che si attivi.

...mentre presenta un impatto rilevante per layer alti.

Trattati Non-proporzionali

Swing Rate

Lo **swing rate** (o sliding scale premium) è una modalità di definizione del premio *retrospettiva*.

Si tratta di un premio che non è definito come una % costante per tutta la durata del periodo di copertura.

Le parti stabiliscono che il premio del layer sia infatti pari al Burning Cost più un caricamento per spese che varia in base a una scala compresa da un minimo e un massimo.

Trattati Non-proporzionali

Swing Rate

Esempio

Reinsurance Premium = BC Layer + 100/80

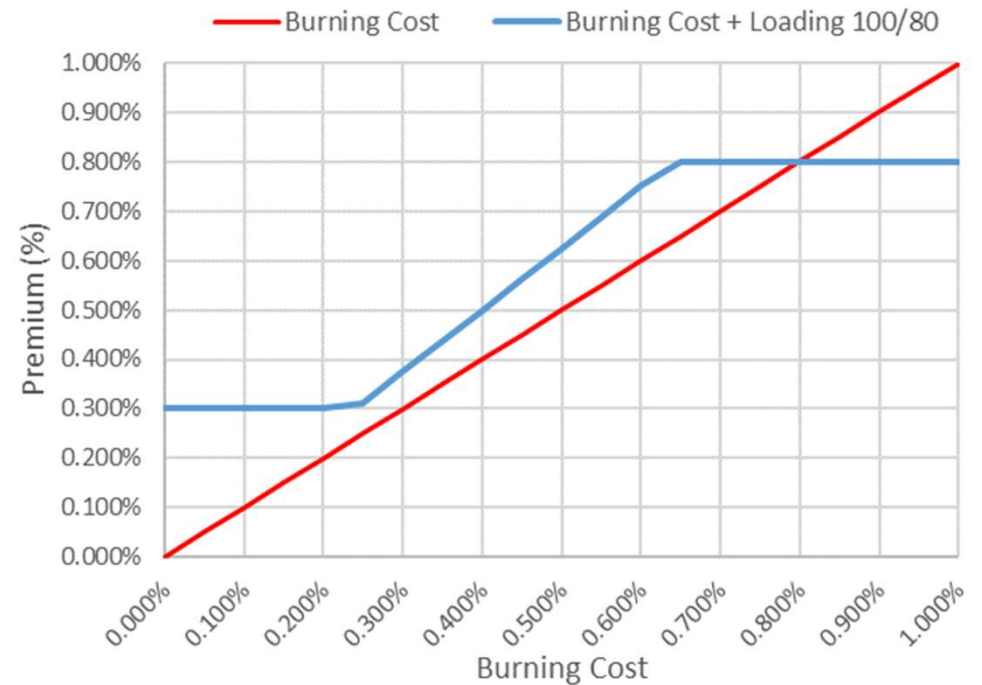
Provisional Rate = 0.50%

Minimum Premium = 0.30%

Maximum Premium = 0.80%

Loss Cost (LC)	Prob	Avg LC	Loaded Avg LC	Premium
[0.00% , 0.24%)	0.1200	0.180%	0.225%	0.300%
[0.24% , 0.64%)	0.6300	0.500%	0.625%	0.625%
[0.64% , Inf)	0.2500	1.000%	1.250%	0.800%
Tot	1.0000	0.587%	0.733%	0.630%

Exp. LR 93.14% (=0.587%/0.63%) > 80% (100/80 loading)



Trattati Non-proporzionali

Clausole indice

Le clausole indice iniziano ad essere diffuse in Europa intorno agli anni '70 con l'intento di contenere gli effetti inflattivi nei trattati di riassicurazione tra Cedente e Riassicuratore.

Queste clausole hanno come obiettivo quello di mantenere stabile la relazione tra priorità e limite in modo tale che la proporzione di sinistri che ricadono nel layer rimangano pressoché stabili nel tempo.

Vengono incluse in particolare nei trattati di rami *long tail* che coprono GTPL, Professional Liability e MTPL.

Negli Stati Uniti non sono utilizzate in quanto durante l'introduzione della clausola in Europa, l'inflazione in US era molto contenuta rendendo inutile la sua introduzione nei trattati. Le Cedenti tengono in considerazione dell'effetto inflattivo attraverso altri metodi come impostando le polizze su base Claims Made o con sunset clause.

Trattati Non-proporzionali

Clausole indice

Occorre precisare che essendo clausole definite *ad hoc* tra le parti, è possibile che non vengano specificate in modo ottimale portando a casistiche che possono privilegiare solo esclusivamente una delle parti (alla stregua di una clausola vessatoria...)

Può infatti capitare che la clausola imponga l'indicizzazione solo alla priorità portando a un restringimento inflattivo del layer o addirittura ad un overlapping con la seconda priorità nel caso in cui solo il primo layer della struttura riassicurativa sia oggetto di adeguamento da parte della clausola.

Tuttavia in alcuni casi l'effetto potrebbe essere solo a vantaggio di una delle due parti: ad esempio nel caso del layer MTPL per le Carte Verdi (con massimale illimitato) in cui il vantaggio è solo per il Riassicuratore.

Trattati Non-proporzionali

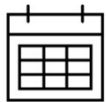
Clausole indice

Oltre a questo nella clausola deve essere definito:



L'indice selezionato (es. l'indice dei salari dei contratti dei dipendenti pubblici).

Questo deve essere in linea con il tipo di rischi coperti e possibilmente deve riuscire a catturare la diverse componenti di danno del sinistro (cosa abbastanza ardua nei rami Casualty...)



La data da considerare come base per far partire l'indice.

Generalmente si prende come riferimento l'anno di stipula del trattato di riassicurazione.



La percentuale (%) di variazione dell'indice.

La definizione di questa percentuale dipende da vari fattori che riguardano il contesto macroeconomico in cui l'impresa opera e i fenomeni inflattivi associati alla ripologia di rischi coperti (come il Bodily Injury nel MTPL)

Trattati Non-proporzionali

Clausole indice

Le clausole indice possono essere classificate in due categorie (non esaustive!):

Basate sull'ammontare del sinistro



European Index Clause

L'indice viene applicato ad ogni pagamento del sinistro e l'effetto viene distribuito per tutto il processo di pagamento

London Market Indexation Clause

L'indice viene applicato solo quando il sinistro è chiuso.

Basate sull'applicazione dell'Indice



Severe Inflation Clause (SIC)

L'indice viene applicato per la parte *eccedente* solo se rientra in un intervallo determinato

Full index Clause (FIC)

L'indice viene applicato per *intero* solo se supera una determinata soglia minima

Trattati Non-proporzionali

Full index Clause

“If the reinsured makes payments for losses which are covered by this treaty, the reinsured shall send the reinsurer a list of the individual losses settled with the corresponding payment dates. The amount of each individual loss shall be adjusted using a formula agreed upon by the reinsured and the reinsurer. However, this adjustment shall only be carried out if deviations of more than 10 percent occur between the base index and the index at the time of payment. Otherwise the actual amount of the payment shall apply.”

(Source: Swiss Re, Non-Proportional Reinsurance Accounting)

$$Adjusted\ Loss\ Amount_k = Loss\ Amount_k * \frac{Index_{Base}}{Index_{Date\ of\ payment}}$$

Il calcolo viene fatto per ogni singolo sinistro (k) considerando eventuali pagamenti intermedi

$$Retention_{Adj} = Retention_{original} * \left(\frac{\sum_{k=1}^n Loss\ Amount_k}{\sum_{k=1}^n Adjusted\ Loss\ Amount_k} \right)$$

Il coefficiente così ottenuto viene moltiplicato per aggiustare la ritenzione/portata del trattato e il relativo sinistro

Trattati Non-proporzionali

Full index Clause

Esempio: Ipotizziamo di avere la seguente struttura Riassicurativa per l'anno 2014

- 1st Layer : €65.000 xs €35.000
- 2nd Layer : €900.000 xs €100.000

Full index Clause 5% con anno base 2012

In data 04/02/2014 viene denunciato un sinistro che viene chiuso il 01/03/2015 per un importo pari a € 300.000.

Occorre considerare l'indice al 31/12/13 e adeguare priorità e limite della struttura utilizzando *l'intera variazione dell'indice* come riportato a destra.

Date	Index
31-12-2012	1.0000
31-12-2013	1.0638
30-06-2014	1.0860

> 5%

	Priorità	Limite	Sx a carico
Layer 1	65,000	35,000	65,000
Layer 2	900,000	100,000	200,000
Tot	965,000	35,000	265,000



X (1.0638)

Layer 1	69,149	37,234	69,149
Layer 2	957,447	106,383	193,617
Tot	1,026,596	37,234	262,766

Δ%

6%

-3%

-1%

Trattati Non-proporzionali

Severe index Clause

A differenza della FIC, nella SIC solo la parte dell'indice eccedente una determinata soglia (es. 10%) viene utilizzata per il calcolo del fattore di aggiustamento

$$Adjusted\ Loss\ Amount_k = Loss\ Amount_k * \frac{(Index_{Base} + 10\%)}{Index_{Date\ of\ payment}}$$

Il calcolo viene fatto per ogni singolo sinistro (k) considerando eventuali pagamenti intermedi

$$Retention_{Adj} = Retention_{original} * \left(\frac{\sum_{k=1}^n Loss\ Amount_k}{\sum_{k=1}^n Adjusted\ Loss\ Amount_k} \right)$$

Il coefficiente così ottenuto viene moltiplicato per aggiustare la ritenzione/portata del trattato e il relativo sinistro

Trattati Non-proporzionali

Severe indexation Clause

Riprendiamo l'esempio riportato per la FIC che presentava la seguente struttura Riassicurativa per l'anno 2014

- 1st Layer : €65.000 xs €35.000
- 2nd Layer : €900.000 xs €100.000

Severe Indexation Clause 5% con anno base 2012

In data 04/02/2014 viene denunciato un sinistro che viene chiuso il 01/03/2015 per un importo pari a € 300.000.

Occorre considerare l'indice al 31/12/13 e adeguare priorità e limite della struttura *per la parte eccedente il 5%* come riportato a destra.

Date	Index
31-12-2012	1.0000
31-12-2013	1.0638
30-06-2014	1.0860

> 5%

	Priorità	Limite	Sx a carico
Layer 1	65,000	35,000	65,000
Layer 2	900,000	100,000	200,000
Tot	965,000	35,000	265,000



X (1.0138)

Layer 1	65,899	35,484	65,899
Layer 2	912,447	101,383	198,617
Tot	978,346	35,484	264,516

1.4%

-0.7%

-0.2%

Δ%

Trattati Non-proporzionali

Clausola Indice - Pricing

Quanto deve essere scontato il tasso di premio di riassicurazione per prendere in considerazione l'effetto della clausola indice?

Si possono eseguire due strade: una teorica e una empirica. L'analisi teorica richiede una formulazione chiusa del pricing del trattato non sempre applicabile. Il metodo empirico è più semplice e versatile e permette di essere applicato nella maggioranza dei casi. Esistono diversi approcci per prendere in considerazione la clausola. L'approccio sviluppato da Ferguson (1974) consiste nel definire un fattore da applicare al tasso di premio di riassicurazione. Ovviamente tale tasso deve essere appropriato alla struttura che si sta quotando.

Il metodo consiste nel calcolare il premio di riassicurazione utilizzando due categorie di sinistri:

- Una utilizzando i sinistri (lordo spese) indicizzati per un periodo che si estende dal midpoint dell'AY ed il midpoint del periodo che si intende quotare la priorità più bassa della struttura *senza indicizzazione*
- Un secondo premio calcolato utilizzando gli stessi sinistri del punto precedente ma applicando la priorità della struttura *con indicizzazione*.

La differenza tra i due premi rappresenta il contributo della clausola indice al rating finale valido per tutti i layers. La variazione % può quindi essere applicato come fattore di «sconto» al premio finale di ciascun layers.

Trattati non tradizionali

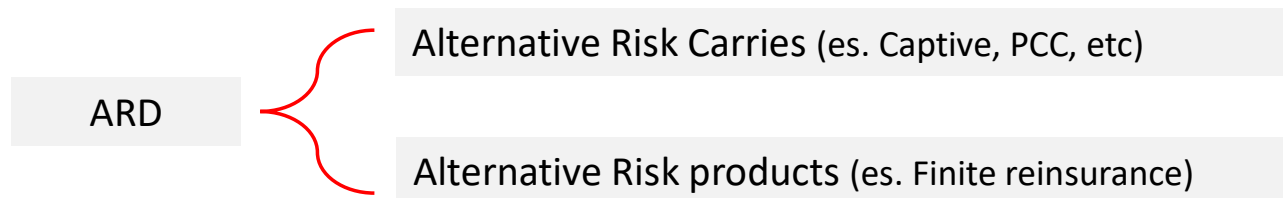
Cenni

Trattati Non Tradizionali

[Finite Risk Reinsurance | III](#)

Definizione

Con **Alternative Risk Transfer** (ART) si intende un accordo tra Assicuratore e Riassicuratore/i in cui si trasferiscono dei rischi attraverso delle combinazioni assicurative-finanziarie non direttamente riconducibili alle tradizionali modalità di cessione in riassicurazione.



Obiettivi:

- Stabilizzare risultati economico-finanziari
- Maggiori capacità riassicurative (nelle fasi di hard market)
- Ridurre l'esposizione per i sinistri riservati o non ancora denunciati
- Migliorare SCR
- Trasferimento della gestione dei sinistri a terzi in caso di run-off e ritiro da un ramo o classe di affari

Trattati Non Tradizionali

Finite Risk Reinsurance

I trattati **finite reinsurance*** sono una forma di riassicurazione in cui la parti stabiliscono di cedere una limitata categoria di rischio, soggetta a molteplici condizioni, generalmente pluriennali e considerando il valore temporale del denaro.

Il premio di questi trattati non si basano sul reale trasferimento di rischio assicurativo da Cedente a Riassicuratore, ma sull'attualizzazione dei futuri flussi. Questo permette di ridurre il costo del trattato per la Cedente che può contare su un ulteriore strumento di risk management.

Tuttavia, mentre la volatilità da un anno all'altro nei pagamenti dei sinistri è ridotta, l'importo totale del trasferimento del rischio nel periodo del contratto è limitato.

Finite Reinsurance

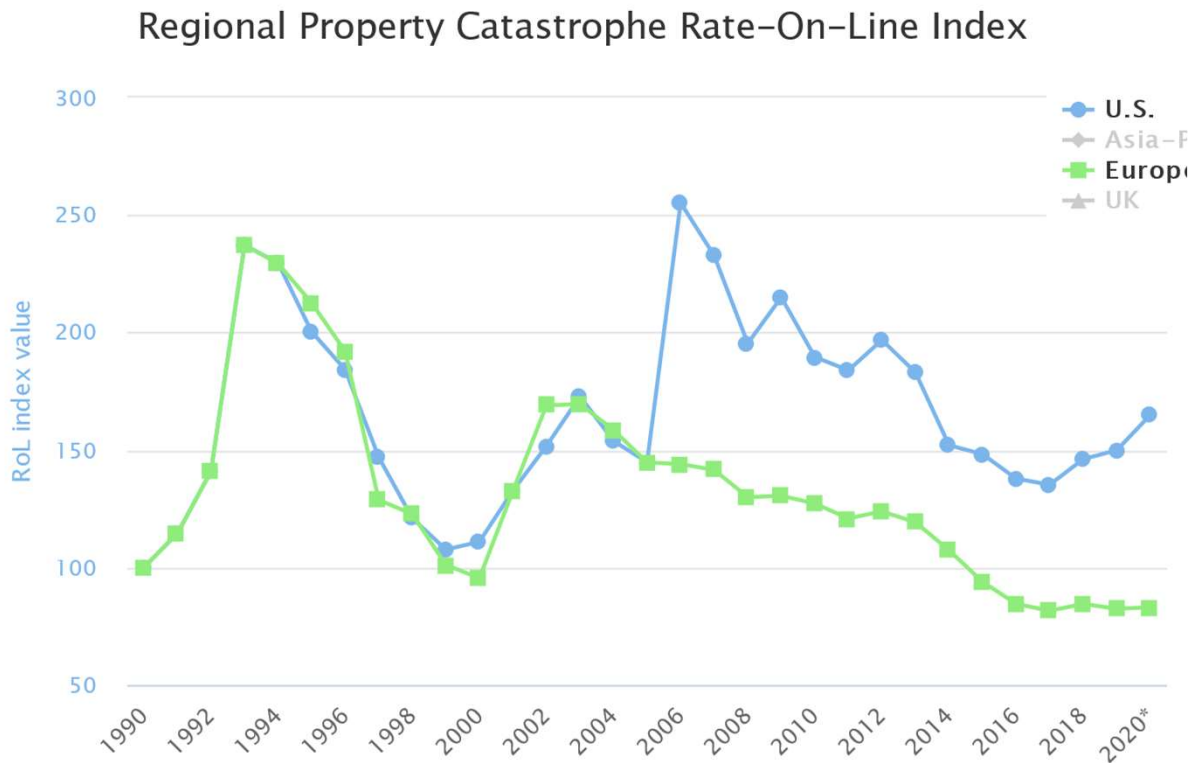
Prospective (es. Spread Loss Coverage, Finite Quota Share, etc)

Retrospective (es. LPT, Adverse Dev. Coverage, etc)

*Vedi Titolo VI, art. 66-septies del Codice delle Assicurazioni Private

Trattati Non Tradizionali

Multi year programmes



Source: Data from Guy Carpenter, presented by Artemis.bm

Trattati Non Tradizionali

Prospettive – Spread Loss Treaty

I contratti prospettici coprono i rischi relativi a futuri esercizi e consentono al Cedente di proteggere il capitale, stabilizzare il reddito e programmare i flussi futuri collegati a riserve premi e sinistri.

Prevedono l'assunzione da parte del riassicuratore di sinistri non ancora avvenuti ma attesi nel futuro.

Nei contratti *Spread Loss Treaty* (SLT) la Cedente corrisponde al Riassicuratore una serie di pagamenti che vengono depositati su un conto empirico (fruttifero di interessi). Il riassicuratore si impegna a corrispondere alla cedente i pagamenti dei sinistri che eccedono il saldo corrente sul conto empirico. L'eventuale saldo negativo del conto sarà ripianato dalla cedente con pagamenti aggiuntivi di premi.

Trattati Non Tradizionali

Retrospective

Si riferiscono a contratti che coprono le attività assicurative sottoscritte in esercizi passati e quindi per sinistri già accaduti.

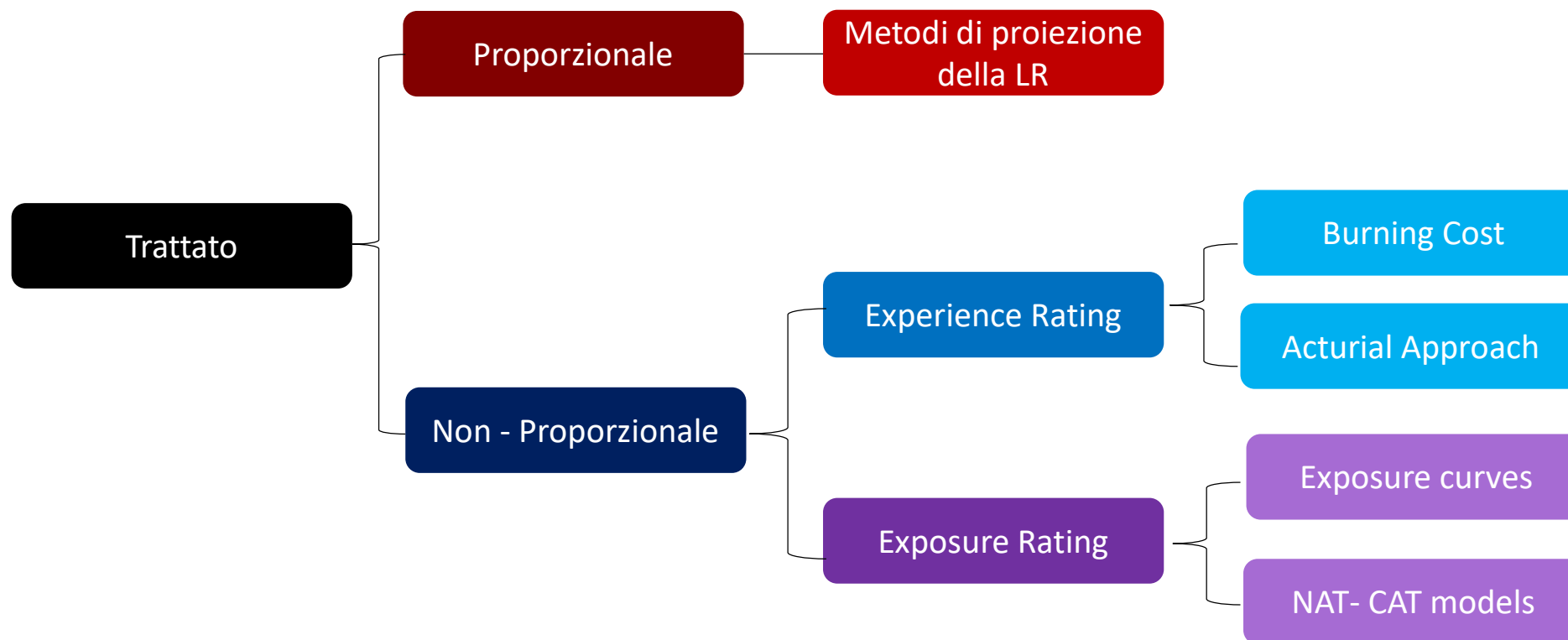
Prevedono la cessione al riassicuratore di interi portafogli sinistri e delle relative riserve a fronte di un premio approssimativamente uguale al valore attuale delle riserve più un buffer di sicurezza.

Lo scopo è quello di proteggersi dalla crescita della riserva sinistri (Loss portfolio transfer - LPT) oppure da una inattesa evoluzione negativa delle stesse (Adverse development treaty - ADT)

Il pricing dei Trattati di Riassicurazione

Metodologie di Pricing

Sintesi schematica delle metodologie



Metodologie di Pricing

Data Requirements

Internal Information

- Statistica sinistri
- Storico premi
- Lista esposizioni
- Risk Profile
- Benchmark Analysis
- etc

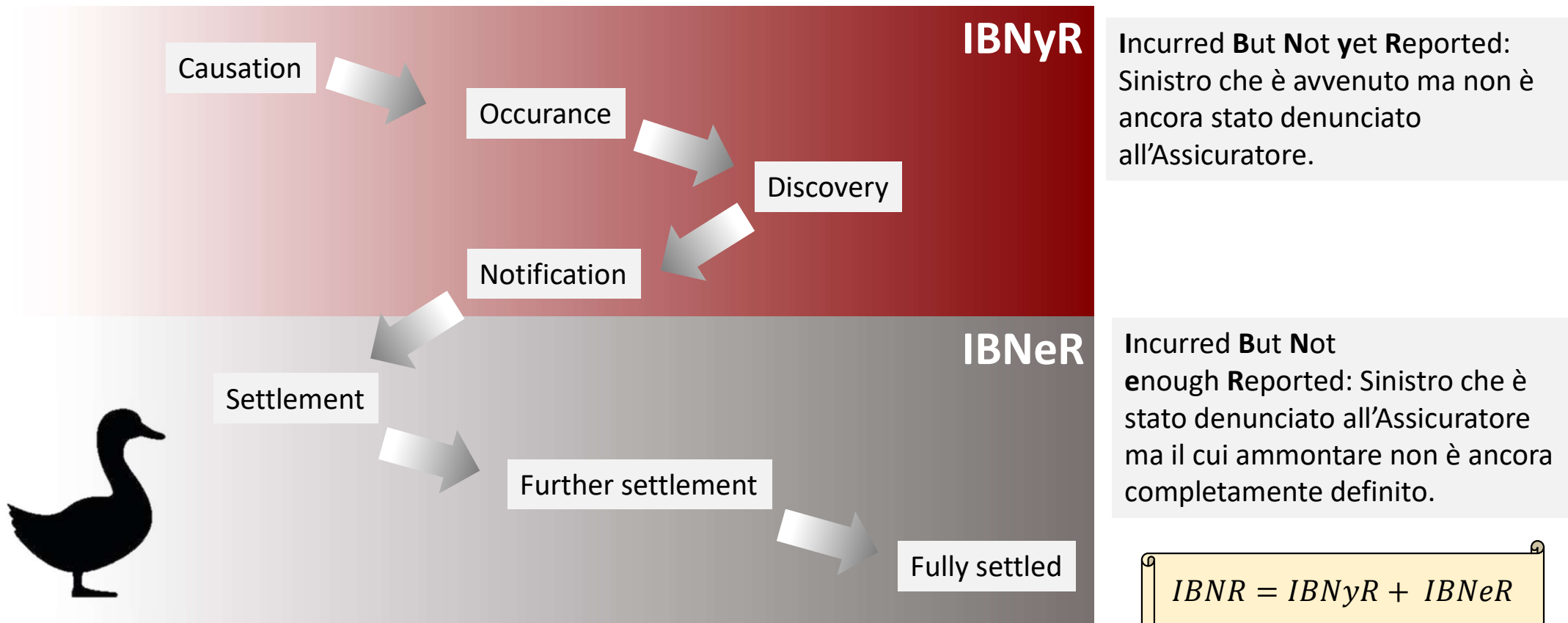


External Information

- CPI, Wages Index, Construction Index, etc
- Pubblicazioni IVASS, ANIA, etc
- Studi di mercato
- Informazioni raccolte dal cliente
- etc

Metodologie di Pricing

Lo sviluppo del sinistro



Incurred But Not yet Reported: Sinistro che è avvenuto ma non è ancora stato denunciato all'Assicuratore.

Incurred But Not enough Reported: Sinistro che è stato denunciato all'Assicuratore ma il cui ammontare non è ancora completamente definito.

$$IBNR = IBNyR + IBNeR$$

Metodologie di Pricing

Trattati Proporzionali

Per poter stimare l'impatto di una riassicurazione proporzionale, la Cedente utilizza metodi di stima della quota di cessione ottimale basati sul modello di rischio collettivo. Occorre considerare che l'obiettivo della Cedente è migliorare il suo risultato tecnico ed alleggerire il requisito di capitale associato al portafoglio.

Tuttavia all'atto del rinnovo, al mercato raramente viene comunicato tutto il dataset dei sinistri storici. Questo non consente di individuare una distribuzione appropriata dei sinistri (severity/frequency) se non sulla base di ipotesi (Lognormale/Poisson).

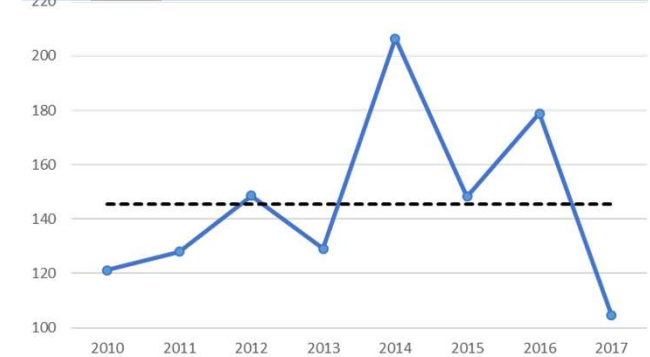
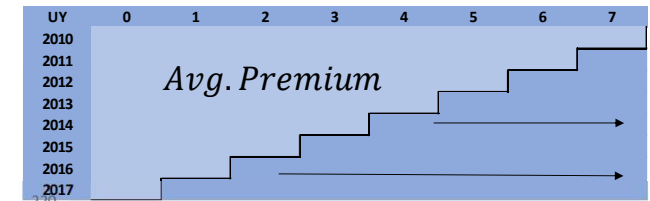
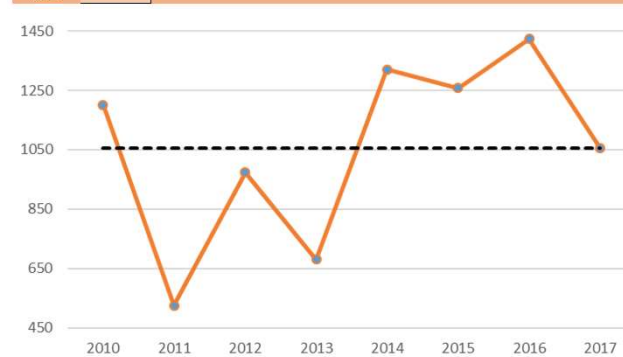
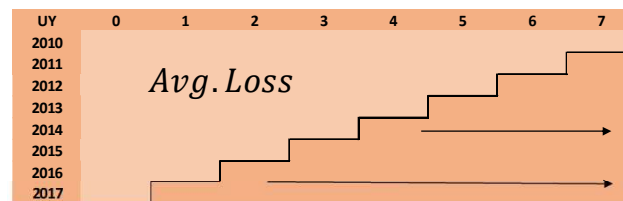
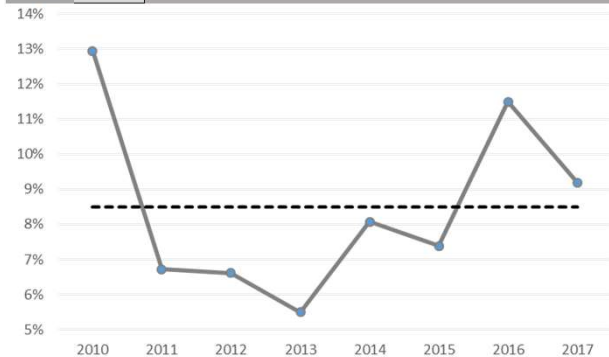
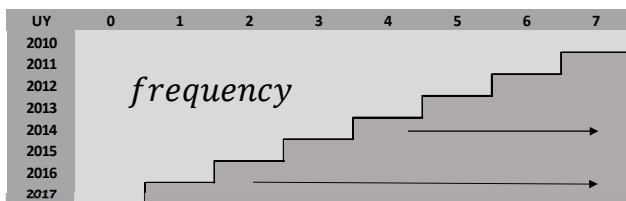
Tipicamente vengono resi disponibili gli ammontari dei sinistri (Pagato/Riservato), il numero sinistri ed i premi di competenza organizzati per anno di sottoscrizione e anno di sviluppo. La base della negoziazione è quindi la **Loss Ratio prospettica**.

Metodologie di Pricing

Trattati Proporzionali

- Si stima la loss ratio prospettica sulla base dei dati della triangolare sinistri/premi
- Si utilizza un metodo che prevede la scomposizione della loss ratio in tre componenti:

$$LR = \frac{\text{Sinistri}}{\text{Premi}} = \text{Frequenza} * \frac{\text{Costo medio}}{\text{Premio Medio}}$$

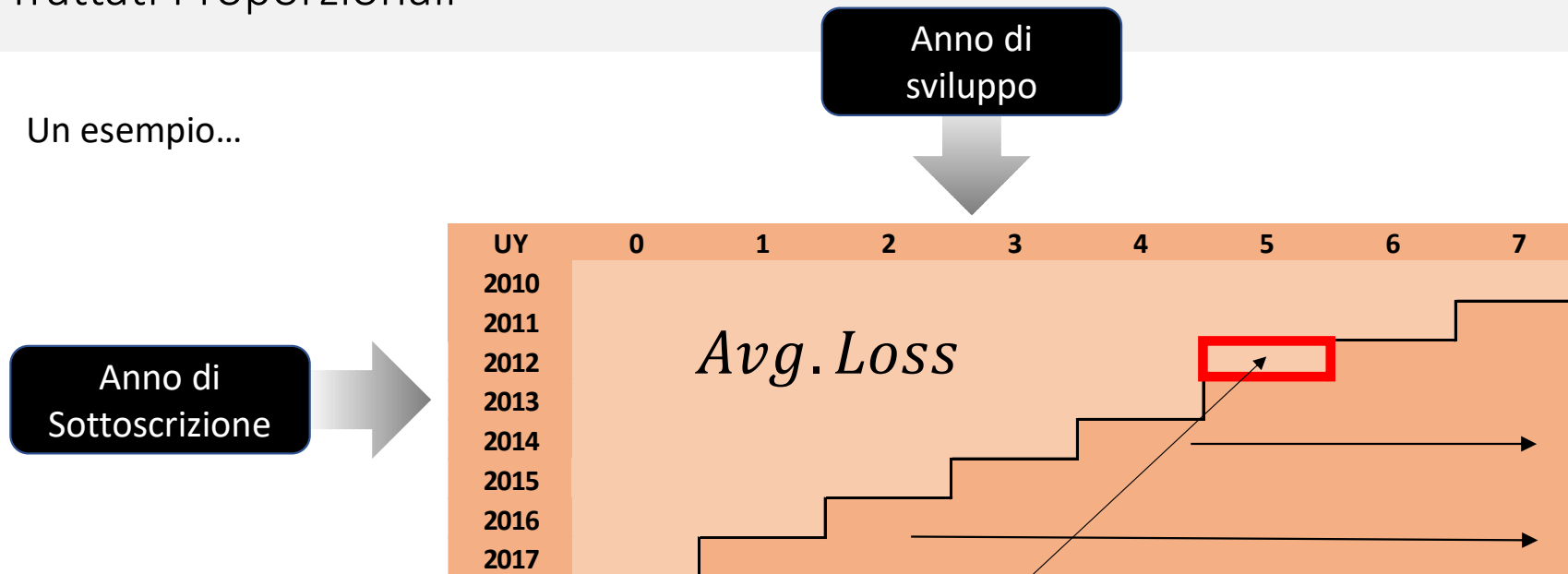


- Queste componenti vengono analizzate e proiettate con vari metodi (Chain-ladder, Cape Cod, etc) con l'obiettivo di individuare eventuali trend e definire un valore prospettico della LR

Metodologie di Pricing

Trattati Proporzionali

Un esempio...



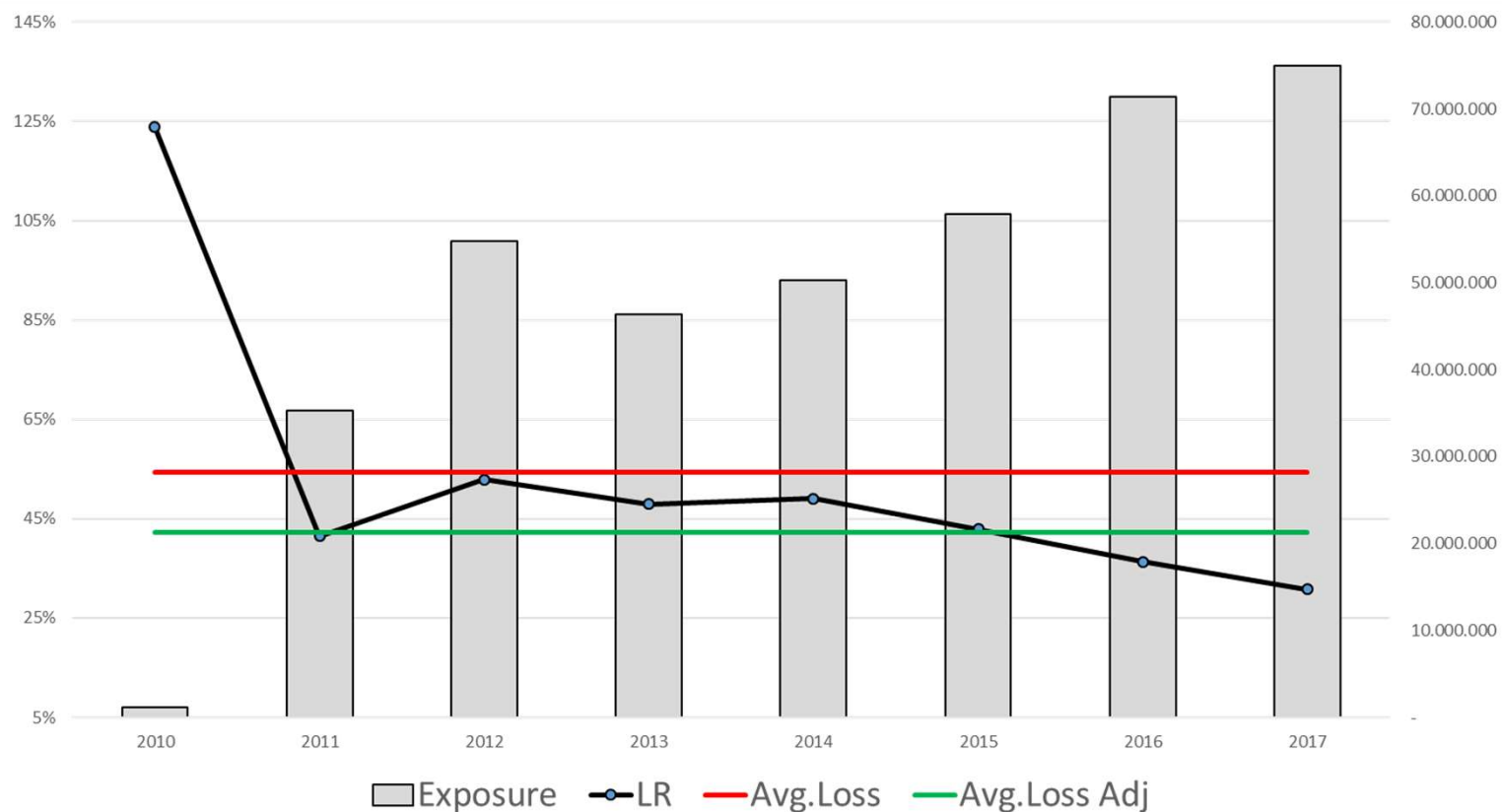
Costo medio sinistro per l'UY=2012 al 5° anno di sviluppo

$$\bar{C}_{2012,5} = \frac{\sum_{i=0}^5 P_{2015,i} + R_{2015,5}}{n_{2015,5}}$$

$P_{X,Y}$	Sinistri pagati incrementali relativi a polizze sottoscritte nell'anno X e registrati nell'anno di sviluppo Y
$R_{X,Y}$	Sinistri Riservati relativi a polizze sottoscritte nell'anno X e registrati nell'anno di sviluppo Y
$n_{X,Y}$	Numero di sinistri in essere relativi a polizze sottoscritte nell'anno X e registrati nell'anno di sviluppo Y

Metodologie di Pricing

Trattati Proporzionali



Completata la proiezione delle tre variabili per ogni UY occorre riaggregare e stimare una LR prospettica. Tuttavia la semplice media aritmetica (linea rosso) potrebbe non cogliere la forte crescita del portafoglio. Si può pensare di calcolare una media ponderata rispetto all'esposizione (linea verde).

Metodologie di Pricing

Experience Rating – Burning Cost

Importo a carico del riassicuratore per la copertura dei sinistri relativa ad un anno di trattato.

Siano C_1, C_2, \dots, C_k gli esborsi del riassicuratore nei k anni precedenti l'esercizio attuale e $P_1^T, P_2^T, \dots, P_k^T$ i premi di tariffa incassati dalla Cedente in quegli anni.

$$\begin{array}{l} \text{Tasso di} \\ \text{Burning Cost} \end{array} \quad \tau = \frac{\sum_{i=1}^k C_i}{\sum_{i=1}^k P_i^T}$$

Questo tasso può essere utilizzato solo se l'esposizione del portafoglio nei k anni è costante o non ha subito scostamenti rilevanti. In caso contrario è preferibile aggiustare i sinistri C_i in base l'esposizione (es. n. veicoli)

$$C_i^* = \frac{Esposure(2022)}{Esposure(2022 - i)} C_i \quad \text{con } i=1, \dots, k$$

Metodologie di Pricing

Experience Rating – Burning Cost

Year	Premium	TSI	Index		LDF
			Loss	Premium	
2016	25.000	54.740.510	100,00	100,00	1,000
2017	26.500	46.419.953	103,00	105,00	1,050
2018	28.000	50.339.461	103,00	105,00	1,130
2019	31.500	57.839.719	106,09	115,50	1,200
2020	35.000	71.394.140	111,39	115,50	1,470
2021	40.000	75.000.000	119,19	115,50	3,000
2022	50.000	90.000.000	121,58	115,50	

Nella tabella a sinistra vengono riportate un esempio di base tecniche minime per poter calcolare un BC.

I calcoli riportati nella tabella sotto si riferiscono ad un trattato XL 900 xs 100.

Year	Losses			Nr of Losses	Indexed Losses + IBNR + Exposure Adj			Losses on layer			XL Claims	Premium indexed	BC
2016	170	100	280	3	340	200	560	240	100	460	799,37	28.875	2,768%
2017	-	150	300	2	-	360	721	-	260	621	881,31	29.150	3,023%
2018	-	150	200	2	-	358	477	-	258	377	634,62	30.800	2,060%
2019	-	-	300	1	-	-	642	-	-	542	541,94	31.500	1,720%
2020	-	150	260	2	-	303	526	-	203	426	629,21	35.000	1,798%
2021	-	-	200	1	-	-	734	-	-	634	634,40	40.000	1,586%
2022												50.000	
TOT											4.121	195.325	2,159%

Expected loss per il layer del trattato viene determinato moltiplicando il tasso di BC (2,11%) per L'EPI 2022.

Tale tasso potrebbe non essere quello finale proposto al cliente, occorre confrontarlo con alcuni benchmark di mercato...

Exp. Loss 2022 1.080

Metodologie di Pricing

Experience Rating – Burning Cost

Il metodo è piuttosto semplice da applicare e giustificare al cliente, tuttavia presenta diverse limitazioni:

- Metodo retrospettivo, ovvero si basa sulle informazioni passate non considerando le modifiche del portafoglio prospettiche
- Non è in grado di prevedere al di fuori dell'esperienza
- Non considera eventuali trends di frequenza e severità
- Non considera adeguatamente i Large Losses (correzione con return period...)

Metodologie di Pricing

Exposure Rating – Increase Limit Factor (ILF) Curves

ILF curves permettono di stimare agilmente l'expected losses a seguito di un aumento del limite in assenza di esperienza di sinistri.

Questa tecnica è usata nel pricing dei facoltativi Casualty.

Ipotesi:

- La Frequency e Severity FGU sono indipendente dal massimale acquistato
- La v.a. che descrive la severity è indipendente rispetto a quella relativa alla frequenza (Modello rischio collettivo)

Se queste ipotesi sono rispettate l'ILF curve dipende solo dalla distribuzione della Severity ed esiste una relazione 1:1 tra severity curve e ILF curves

(Miccolis 1977; Palmer 2006; Riegel 2008).

Metodologie di Pricing

Exposure Rating – Increase Limit Factor (ILF) Curves

Supponiamo di conoscere una stima dell'expected loss di una polizza generica j con limite b e di voler stimare l'expected loss per un limite u , con $u > b$.

Expected Loss per una polizza con limite u $E(X_j^u) = E(\min(X_j, u))E(N_j) = E[X_j \wedge u]E(N_j)$

$$E(X_j^u) = \frac{E[X_j \wedge u]}{E[X_j \wedge b]} E[X_j \wedge b] E(N_j)$$
$$E(X_j^u) = ILF_b(u) E(X_j^b)$$

ILF definito per un massimale di u per una polizza base con massimale b

$$ILF_b(u) = \frac{E[X_j \wedge u]}{E[X_j \wedge b]} = \frac{\int_0^u S(x) dx}{\int_0^b S(x) dx}$$

con $S(x) = 1 - F(X)$

(Parodi, 2014).

Metodologie di Pricing

Exposure Rating – Increase Limit Factor (ILF) Curves

Esempio – Pareto Distribution (Pareto Type II, Lomax)

$$X \sim \text{Pareto}(\alpha, \theta)$$

Parameter: α Shape θ Scale

$$f(x) = \frac{\alpha\theta^\alpha}{(x + \theta)^{\alpha+1}}$$

$$F(x) = 1 - \left(\frac{\theta}{x + \theta}\right)^\alpha$$

Survivor function

$$\longrightarrow S(x) = \left(\frac{\theta}{x + \theta}\right)^\alpha = 1 - F(x)$$

$$E[X \wedge k] = \int_0^k S(x) dx = \left[\frac{\theta^\alpha}{1 - \alpha} (x + \theta)^{1-\alpha} \right]_0^k = \frac{\theta}{1 - \alpha} (\theta^{\alpha-1} (k + \theta)^{1-\alpha} - 1) \quad \alpha \neq 1$$

$$(\text{oppure..}) = \frac{\theta}{\alpha - 1} \left(1 - \left(\frac{\theta}{k + \theta}\right)^{\alpha-1} \right)$$

Integrale di Lebesgue-stieltjes

$$E[x] = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx = \int_{-\infty}^{\infty} x dF(x) = \int_0^{\infty} (1 - F(x)) dx - \int_{-\infty}^0 F(x) dx \text{ ed essendo } x > 0 \dots$$

Metodologie di Pricing

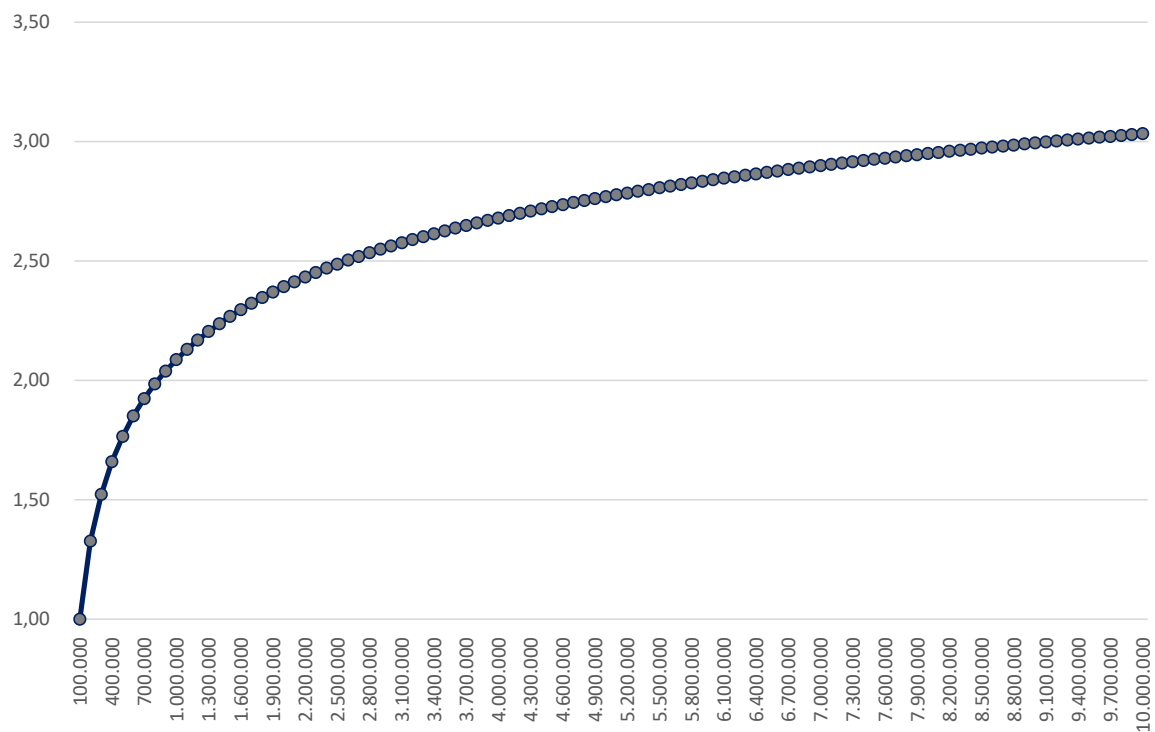
Exposure Rating – Increase Limit Factor (ILF) Curves

Esempio – Pareto Distribution

Alpha	1,10
Theta	25.000

Limit (k)	$E(X^k)$	ILF
100.000	37.165	1,000
200.000	49.315	1,327
300.000	56.560	1,522
400.000	61.681	1,660
500.000	65.618	1,766
600.000	68.805	1,851
700.000	71.475	1,923
800.000	73.766	1,985
900.000	75.771	2,039
1.000.000	77.551	2,087

ILF curve



Metodologie di Pricing

Exposure Rating – Increase Limit Factor (ILF) Curves

Se si ipotizza che il portafoglio sia composto da polizze con caratteristiche tecniche omogene, con limite al massimo di l e si conosce una stima di $E(X^l)$ osservato empiricamente, è possibile stimare il costo di un trattato XL scegliendo una curva ILR.

Queste curve permettono agevolmente di calcolare l'expected loss per un layer di un trattato XL $(D + L)$ vs D

$$\begin{aligned} E(X_{D,L}) &= [E[X \wedge D + L] - E[X \wedge D]]E(N) \\ &= \frac{[E[X \wedge D + L] - E[X \wedge D]]}{E[X \wedge b]} \frac{E[X \wedge b]}{E[X \wedge l]} E[X \wedge l] E(N) \\ &= \frac{ILF_b(D + L) - ILF_b(D)}{ILF_b(l)} E(X^l) \end{aligned}$$

Metodologie di Pricing

Exposure Rating – Increase Limit Factor (ILF) Curves

Alpha	1,10
Theta	25.000

Ipotizziamo di voler quotare il seguente layer 300k xs 500k sapendo che l'expected loss con limite 800k è 30,000€.

$b =$	Limit (k)	$E(X^k)$	ILF
	100.000	37.165	1,000
	200.000	49.315	1,327
	300.000	56.560	1,522
	400.000	61.681	1,660
	500.000	65.618	1,766
	600.000	68.805	1,851
	700.000	71.475	1,923
	800.000	73.766	1,985
	900.000	75.771	2,039
	1.000.000	77.551	2,087

$$l = 800,000$$

$$D = 500,000$$

$$L = 300,000$$

$$E(X^l) = 30,000$$

$$ILF_b(D) = \frac{E[X \wedge D]}{E[X \wedge b]} = \frac{65.618}{37.165} = 1,766$$

$$E(X_{500k,300k}) = \frac{1,985 - 1,766}{1,985} 25,000 = 3.313$$

Metodologie di Pricing

Exposure Rating – Riebesell's rule

Metodo diffuso in Europa per la quotazione dei trattati Casualty

Si basa sull'ipotesi che ogni volta che il massimale raddoppia, l'expected loss cresce di una costante $\rho > 0$.

Considerando un modello di rischio collettivo $E(X^l) = E[X \wedge l]E(N)$ con limite l per ogni sinistro, definiamo

$$E[X \wedge a \cdot l] = (1 + \rho)^{\log_2 a} E[X \wedge l] \text{ con } a > 0$$

In Mack and Fackler (2003) si dimostra che la Riebesell's rule è consistente con l'ipotesi che la coda della distribuzione

della severity, sopra un $\theta > 0$ fissato, è una Pareto con $F_X(x) = 1 - \left(\frac{x}{\theta}\right)^\alpha$ con $\alpha = 1 - \frac{\ln(1+\rho)}{\ln(2)}$

Tuttavia $0 \leq \alpha \leq 1$, il tal caso il primo momento della distribuzione è infinito!...Non è un problema se il limite di polizza è finito.

La Ribesell'rule ha il vantaggio di essere scale-invariant: non richiede correzioni per inflazione, valuta, etc

(Riebesell, 1967)

Metodologie di Pricing

Exposure Rating in Property Insurance

Le **curve di esposizione** vengono utilizzate per il pricing dei trattati XL per i rami Property, soprattutto nei casi in cui non sono disponibili abbastanza dati storici sui sinistri e il portafoglio non è cambiata in modo significativo negli anni.

Il primo paper sull'argomento è stato quello di Ruth E. Salzmann (Salzmann, 1963), in cui introduceva un legame tra una distribuzione cumulativa di sinistri e l'esposizione del portafoglio (espressa come Somma Assicurata, SI) attraverso delle curve.

Successivamente le stesse furono sviluppate e approfondite e oggi viene comunemente utilizzata nel pricing dei trattati XL.

Metodologie di Pricing

Exposure Rating in Property Insurance

Definiamo *degree of damage* la v.c. $x = \frac{Y}{V}$ con $con x \in (0, 1)$

- Y v.c. che descrive un generico singolo sinistro (prima dell'applicazione della riassicurazione)
- V la somma assicurata della polizza a cui si riferisce il sinistro Y

e la *normalized retention* $m = \min\left(\frac{D}{V}; 1\right)$ con

- D la ritenzione di un trattato XL definito come L vs D

Possiamo definire quindi il *limited expected value function* come

$$L(m) = E(\min(m, x))$$

Questo ci permette di definire agevolmente l'expected loss amount ritenuto dalla cedente dopo l'applicazione del trattato XL

$$E(Y^R) = V \cdot L(m)$$

Hrevuš, J., & Marek, L. (2019)

Metodologie di Pricing

Exposure Rating in Property Insurance

La curva di esposizione in m può essere definita come

$$G(m) = \frac{L(m)}{L(1)} = \frac{\int_0^m (1 - F(x)) dx}{\int_0^1 (1 - F(x)) dx} = \frac{E[X \wedge m]}{E[X]}$$

La curva definisce la percentuale di ammontare di sinistro ritenuto dalla Cedente rispetto al suo valore totale.

La curva di esposizione può essere generalizzata e utilizzata per l'intero portafoglio (se rischi analoghi, etc)

$$F_X(m) = \begin{cases} 1 & x = 1 \\ 1 - \frac{G'(m)}{G'(0)} & 0 < x < 1 \end{cases}$$

Hrevuš, J., & Marek, L. (2019)

Metodologie di Pricing

Exposure Rating in Property Insurance

La curva di esposizione in m può essere definita come

$$G(m) = \frac{L(m)}{L(1)} = \frac{\int_0^m (1 - F(x)) dx}{\int_0^1 (1 - F(x)) dx} = \frac{E[X \wedge m]}{E[X]}$$

La curva definisce la percentuale di ammontare di sinistro ritenuto dalla Cedente rispetto al suo valore totale.

La curva di esposizione può essere generalizzata e utilizzata per l'intero portafoglio (se rischi analoghi, etc)

Expected degree of Damage $E \left[x = \frac{Y}{V} \right] = \frac{1}{G'(0)}$

Probability of total loss $P(x = 1) = \frac{G'(1)}{G'(0)} = G'(1)E[x]$

Hrevuš, J., & Marek, L. (2019)

Metodologie di Pricing

Exposure Rating in Property Insurance

Esempio – Pareto Distribution (Pareto Type II, Lomax)

$$X \sim \text{Pareto}(\alpha, \theta) \quad f(x) = \frac{\alpha \theta^\alpha}{(x + \theta)^{\alpha+1}} \quad F(x) = 1 - \left(\frac{\theta}{x + \theta} \right)^\alpha$$

$$E[X^k] = \frac{\theta^k k!}{(\alpha - 1) \dots (\alpha - k)} \quad E[X \wedge k] = \frac{\theta}{\alpha - 1} \left(1 - \left(\frac{\theta}{k + \theta} \right)^{\alpha-1} \right) \quad \alpha \neq 1$$

$$G(m) = \frac{E[X \wedge m]}{E(X)} = \frac{\frac{\theta}{\alpha - 1} \left(1 - \left(\frac{\theta}{m + \theta} \right)^{\alpha-1} \right)}{\frac{\theta}{\alpha - 1}} = 1 - \left(\frac{\theta}{m + \theta} \right)^{\alpha-1}$$

...continua

Metodologie di Pricing

Exposure Rating in Property Insurance

Esempio – Pareto Distribution (Pareto Type II, Lomax)

$$G(m) = \frac{E[X \wedge m]}{E(X)} = \frac{\frac{\theta}{\alpha - 1} \left(1 - \left(\frac{\theta}{k + \theta} \right)^{\alpha - 1} \right)}{\frac{\theta}{\alpha - 1}} = 1 - \left(\frac{\theta}{k + \theta} \right)^{\alpha - 1}$$

$$G'(m) = (\alpha - 1)\theta^{\alpha - 1}(m - \theta)^{-(\alpha - 1)}$$

$$F(x) = 1 - \frac{G'(x)}{G'(0)} = 1 - \left(\frac{\theta}{x - \theta} \right)^{\alpha}$$

Metodologie di Pricing

Exposure Rating in Property Insurance

MBBEFD (Maxwell-Boltzmann, Bose-Einstein e Fermi-Dirac) distribution (cenni)

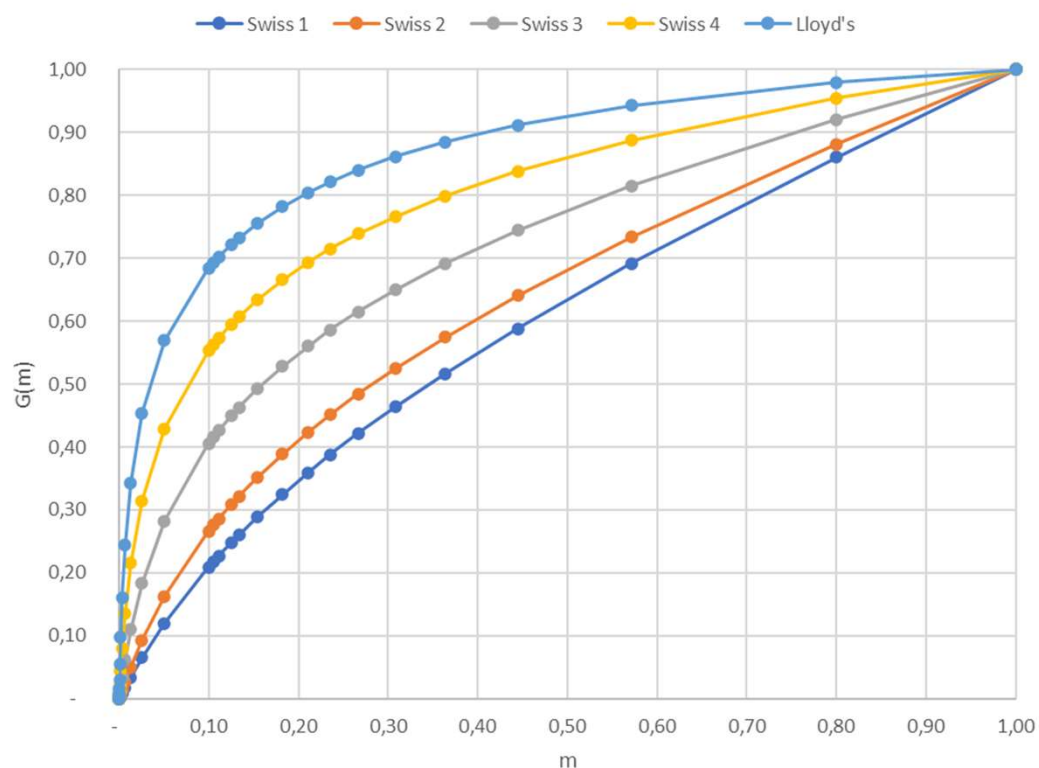
È una distribuzione statistica largamente utilizzata in fisica nel campo della meccanica statistica. La sua implementazione in ambito attuariale è dovuta a Stefan Bernegger dell'University of Zurich che in una pubblicazione del 1997 intitolata *The Swiss Re Exposure Curves and the MBBEFD Distribution Class* riuscì a dimostrare una concreta applicazione di questa distribuzione nell'ambito della teoria del rischio.

$$\forall x \in I, G(x) = \begin{cases} \frac{\ln\left(\frac{a+b^x}{a+1}\right)}{\ln\left(\frac{a+b}{a+1}\right)} & \text{if } a(1-b) > 0 \\ \frac{1-b^x}{1-b} & \text{if } a = \infty \text{ and } b < 1 \\ x & \text{if } a = 0 \text{ or } b = 1 \end{cases}$$

$$\mathcal{D}_{(a,b)} = \{(a,b) \in \mathbb{R}^2, a+1 > 0, a(1-b) > 0, b > 0\} \cup \{(a,b), a = \infty, b < 1\}$$

Metodologie di Pricing

Exposure Rating in Property Insurance



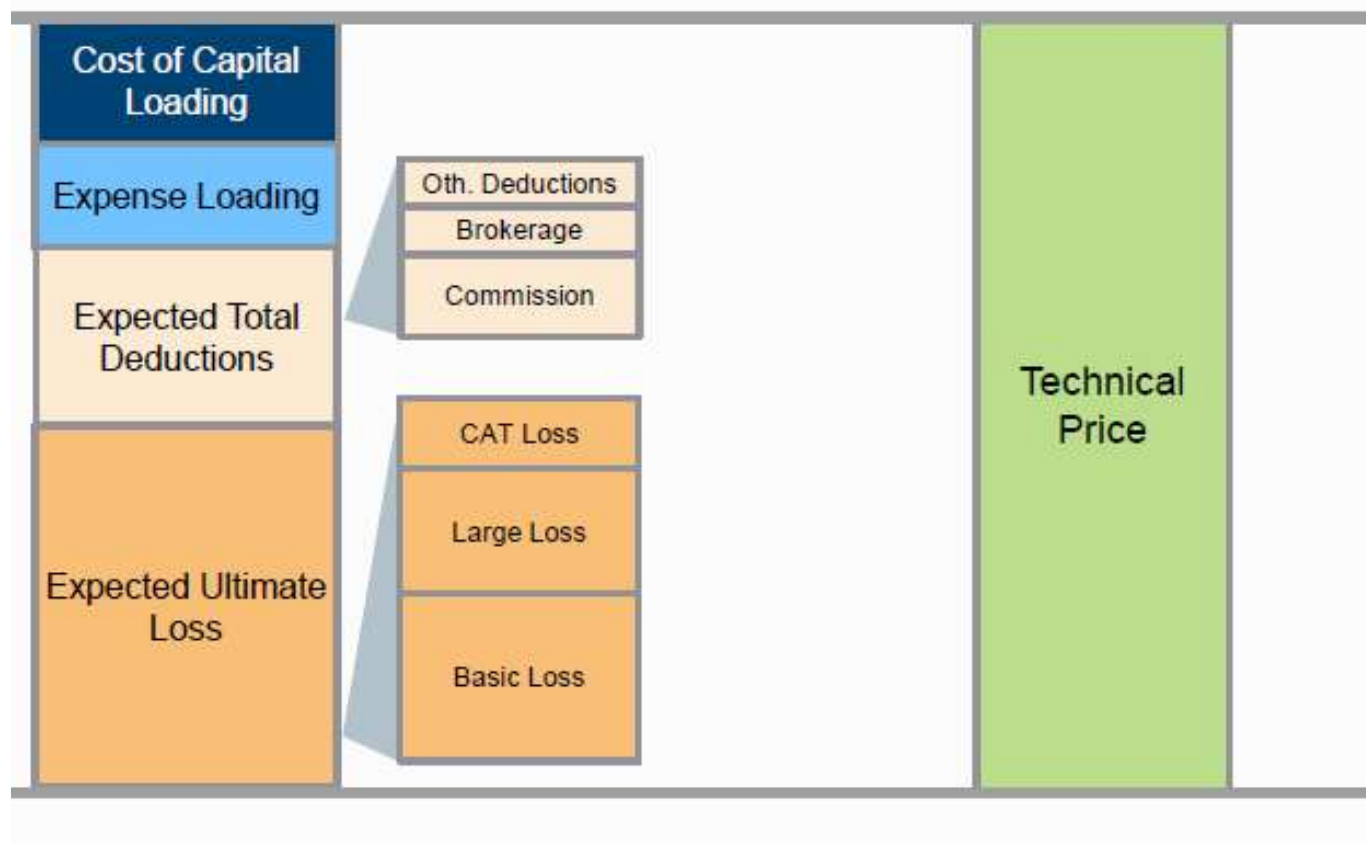
Nel mercato esistono diverse curve e vengono utilizzate per specifiche categorie di prodotto:

- Swiss 1: Personal lines
- Swiss 2: Comm. lines (SME)
- Swiss 3: Comm. lines (Corporate)
- Swiss 4: Industrial risks
- Lloyd's: Industrial top risks

Hrevuš, J., & Marek, L. (2019)

Metodologie di Pricing

Una sintesi: Dal Premio Equo a quello Tecnico



Bibliografia

Bibliografia

Daboni, Luciano. *Lezioni di tecnica attuariale delle assicurazioni contro i danni*. Lint, 1989.

Parodi, Pietro. *Pricing in general insurance*. CRC Press, 2014.

Charpentier, Arthur, ed. *Computational actuarial science with R*. CRC Press, 2014.

Deelstra, Griselda, and Guillaume Plantin. *Risk theory and reinsurance*. London: Springer, 2014.

Straub, Erwin, and Swiss Association of Actuaries (Zürich). *Non-life insurance mathematics*. No. 517/S91n. Berlin: Springer, 1988.

Mack, Thomas, and Michael Fackler. "Exposure-rating in liability reinsurance." *Blätter der DGVFM* 26.2 (2003): 229-238.

Riebesell, Paul. "Einführung in die Sachversicherungs-Mathematik." *Blätter der DGVFM* 8.2 (1967): 380-396.

Infantino, Salvatore, *Intermediario assicurativo e riassicurativo. Manuale completo per la prova scritta e orale per l'iscrizione al Rui. Sezioni A e B*, Simone ed., 2017

Ferguson, R. E. (1974). *Nonproportional reinsurance and the index clause*. PCAS LXI, 141.

Hrevuš, Jan, and Luboš Marek. "Exposure Modelling in Property Reinsurance." *Prague Economic Papers* 2019.2 (2019): 129-154.

Pohl, Stefan, and Joseph Iranya. *The ABC of Reinsurance*. VVW GmbH, 2018.

Spedicato, G. A. *The mbbefd Package: A Package for handling MBBEFD exposure curves in R*.

Altri riferimenti:

www.lloyds.com

www.ania.it

www.ivass.it – Vedi REGOLAMENTO N. 33 DEL 10 MARZO 2010

freakonometrics.hypotheses.org/

platform.openquake.org/

Disclaimer

I contenuti della presentazione riportano unicamente il punto di vista dell'autore. Le opinioni e le interpretazioni espresse rappresentano opinioni personali non necessariamente condivise dalla Compagnia per cui lavora. L'autore non esonera gli utenti dal valutare se e come utilizzare ed applicare concetti e contenuti presenti nella presentazione.

I materiale presente nella presentazione non può essere riprodotto senza esplicito consenso dell'autore.