



La Riassicurazione e la gestione dei Rischi

Corso SIA

Agenda

01

La Riassicurazione

Cos'è e come funziona

02

Quotazione di un programma QUOTA SHARE

03

Quotazione di un programma ECESSO DI SINISTRI

Pricing per Esperienza

Pricing per Esposizione

04

Rischi Catastrofali

A photograph of a rainy street scene. Several people are walking, holding umbrellas of various colors (black, white, blue). The rain is falling heavily, creating a blurred, atmospheric effect. The background shows buildings and a street lamp. A dark teal rectangular box is overlaid on the bottom right portion of the image, containing white text.

01

La Riassicurazione

Cos'è e come funziona

La Riassicurazione

La RIASSICURAZIONE è un meccanismo di trasferimento dei rischi di un'impresa all'altra, in modo da mitigare l'effettivo impegno a carico della prima.

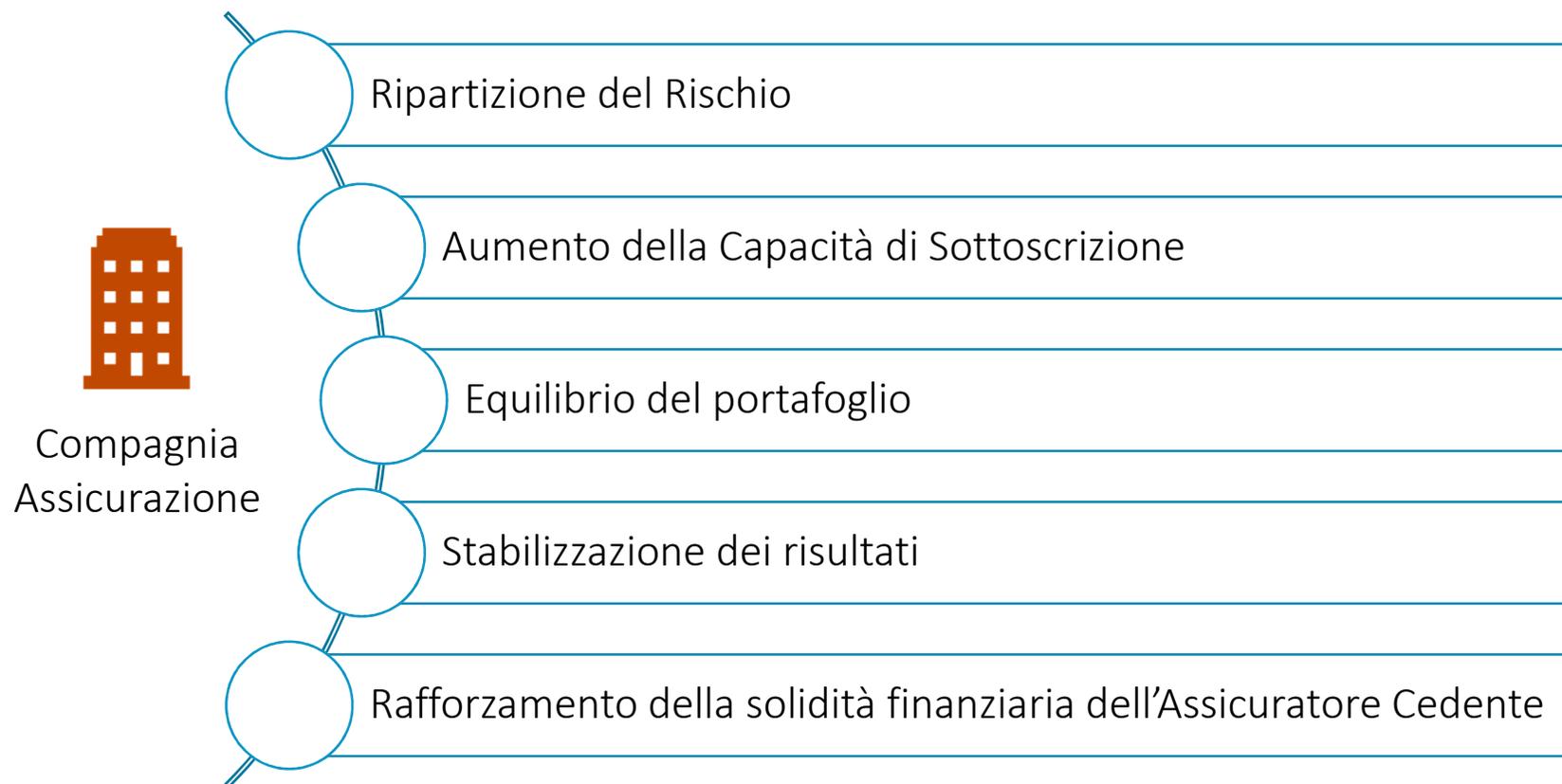


Alla compagnia cedente viene fornita una capacità supplementare, disancorandola in tal modo dalle limitazioni imposte dalle proprie strutture tecniche e finanziarie.



**QUALI BENEFICI DALLA
RIASSICURAZIONE?**

Finalità della Riassicurazione



La Riassicurazione: ulteriori benefici per la cedente



La riassicurazione ha nel tempo sviluppato ulteriori funzioni di sostegno all'assicuratore diretto:

- Definizione delle condizioni e dei testi contrattuali;
- Tariffazione di coperture complesse e poco comuni;
- Ingresso in nuovi mercati;
- Diffusione delle «*Best Practices*»;
- Gestione di interi portafogli assicurativi di run-off.

Tipi di Riassicurazione

Facoltativi

Cessione di un singolo rischio, di solito attraverso l'offerta ad uno o più potenziali riassicuratori.



La Riassicurazione PROPORZIONALE



QUOTA SHARE

La cedente prende
impegno di cedere una
percentuale fissata di
tutti i rischi oggetto di
analisi



SURPLUS

Il riassicuratore interviene
solo per quei rischi i cui
capitali assicurati
eccedono il pieno di
conservazione della
cedente e solo per quella
parte

La Riassicurazione NON-PROPORZIONALE

XL

EXCESS OF LOSS

La cessionaria si impegna ad indennizzare la cedente di quella parte di ogni sinistro che supera una somma fissa convenuta (detta priorità) fino alla concorrenza di un'altra somma fissa pure convenuta. L'importo tra le due somme predette è detta "portata"

SL

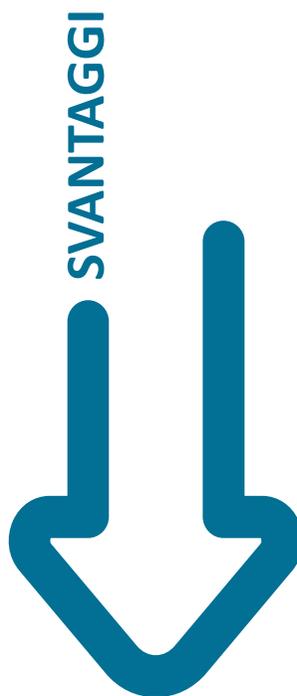
STOP LOSS

L'intervento del riassicuratore è previsto nei limiti della portata, se la competenza sinistri dell'anno supera un prefissato ammontare o una predeterminata percentuale dei premi di competenza dell'anno

Trattato QUOTA - Cedente

Cessione di rischi piccoli
(e premi) altrimenti
conservabili

Dimensione rischi
conservati non
omogenea; non migliora
l'equilibrio di portafoglio



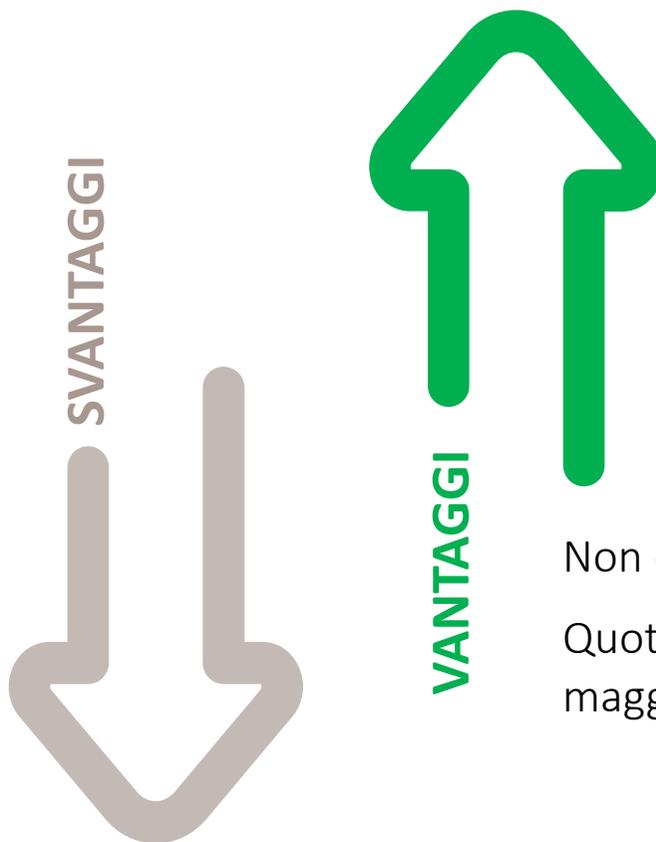
Semplicità Operativa

Aumento della Capacità di
sottoscrizione

Commissioni più alte

Trattato QUOTA - Riassicuratore

Commissioni più alte



Non c'è antiselezione

Quota potenziale di utili
maggiore che in altri trattati

Trattato QUOTA



Strumento migliore per le nuove compagnie o per iniziare ad operare in un nuovo ramo.



Strumento di scambio (reciprocità): affari più ampi a un costo minimo.



Aumento della solvibilità della Cedente (maggior volume di cessione).

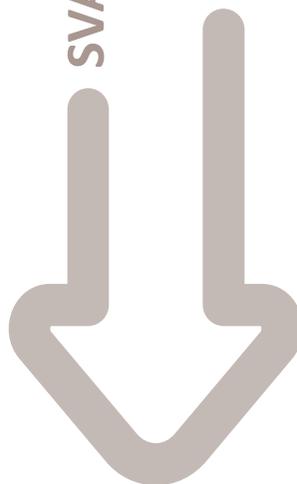
Trattato SURPLUS - Riassicuratore

Ammontare maggiore di grandi rischi
(generalmente i peggiori)

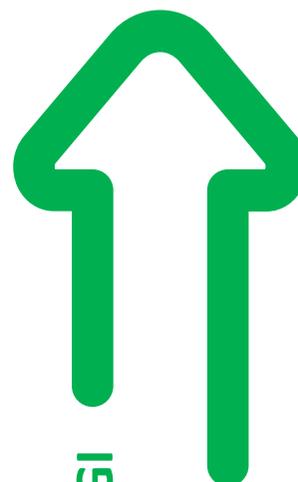
Ammontare maggiore di rischi con
esposizione molto elevata (rischi di
punta)

Ammontare di premi inferiore al
trattato quota e spesso anche al limite
assicurato (trattato sbilanciato)

SVANTAGGI



VANTAGGI



Unico vantaggio:
commissioni inferiori

Trattati NON PROPORZIONALI

Accordo tra Riassicurato e Riassicuratore che prevede l'impegno di quest'ultimo al pagamento di tutti i sinistri superiori a un limite specifico prestabilito e relativi a un portafoglio di rischi protetti.

Tipo di Limite	Tipo di Trattato Non Proporzionale
Monetario €	Eccesso di Danni (<i>Excess of Loss</i>)
	Per Rischio / per Evento (<i>Working Cover</i>)
	Catastrofale (<i>Cat Cover</i>)
Percentuale %	Eccesso di Perdita (<i>Stop Loss</i>)
Per Anno	Eccesso Danni Aggregato (<i>Aggregate XL</i>)
	Eccesso Danni Multiramo (<i>Umbrella XL</i>)

Trattato WORKING COVER

Per RISCHIO / Per EVENTO

Trattato dove sia il Riassicuratore che il Riassicurato accettano il principio per il quale vi saranno sinistri con una certa regolarità superiori alla priorità

Trattato EXCESS OF LOSS

COSTO DELLA PROTEZIONE

Importo Fisso €

Non comporta variazioni.

Tasso Fisso $x\%$

Premio Provvisorio, anche minimo, soggetto a conguaglio calcolato sul Montepremi finale.

Tasso Variabile $x_1\% - x_2\%$

Calcolato a posteriori in funzione dell'esperienza durante il periodo di copertura.

Trattato EXCESS OF LOSS

Importo Fisso €

Solitamente applicato alle coperture catastrofali. Permette il recupero dell'eventuale sinistro globale (che esaurisca la portata) in un numero X di anni.

Portata: € 500.000

Premio: € 10.000

Rate on line: 2,0% (= Premio / Portata)

Trattato EXCESS OF LOSS

Tasso Fisso $x\%$

E' possibile trasformare un importo in un tasso fisso, rapportando l'importo al montepremi stimato (p.e. € 1.000.000); ovviamente il premio finale sarà legato al Montepremi effettivo (p.e. € 1.250.000).

Premio / Montepremi = Tasso

€ 10.000 / € 1.000.000 = 1,0%

Premio finale = € 12.500 (= Tasso * Montepremi Effettivo)

Trattato EXCESS OF LOSS

Tasso Fisso $x\%$

Utilizzato anche per le coperture working, è calcolato in base all'esperienza passata, ovvero in base ai sinistri che hanno colpito il layer protetto.

Priorità = € 750.000

Portata = € 750.000

Montepremi = € 13.000.000

Burning Cost: $(€ 1.000.000 / € 13.000.000) * 100 = 7,692\%$

Tasso fisso: $7,692 * (100/75) = 10,256\%$

Premio: $€ 13.000.000 * 10,256\% = € 1.333.280,00$

Si può inoltre prevedere un **No Claim Bonus**: in caso di assenza sinistri, una % concordata del premio di riassicurazione pagato può essere restituito alla compagnia cedente.

Trattato EXCESS OF LOSS

Tasso Variabile $x_1\% - x_2\%$

Più flessibile. Penalizza in caso di alta frequenza dei sinistri, premia in caso di assenza di sinistri nella copertura riassicurativa.

Tasso Minimo = B.C. * 0,5 = 1,8975

Tasso Massimo = B.C. * 2,0 = 7,59

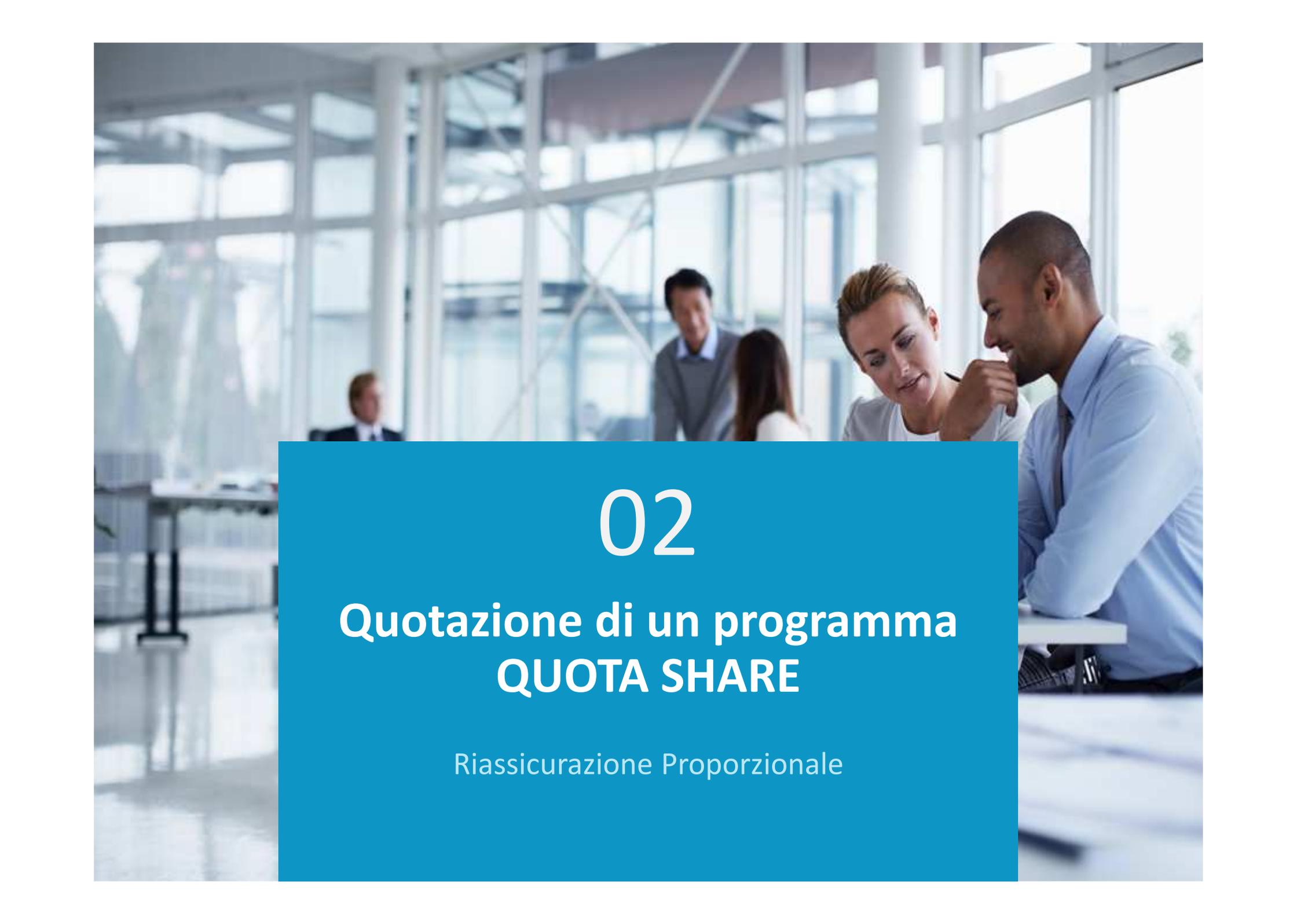
Montepremi = € 4.800.000

Sinistri che hanno colpito il layer = € 75.000

Tasso Puro = $(75.000/4.800.000)*100 = 1,562\%$

Tasso Variabile = $1,562 *(100/75) = 2,082\%$

Premio = $4.800.000 * 2,082 \%$

A photograph of a modern office interior with large windows. In the foreground, a man and a woman are sitting at a table, looking at a document together. In the background, other people are visible, including a man standing and talking to a woman. The scene is brightly lit, suggesting a professional and collaborative environment.

02

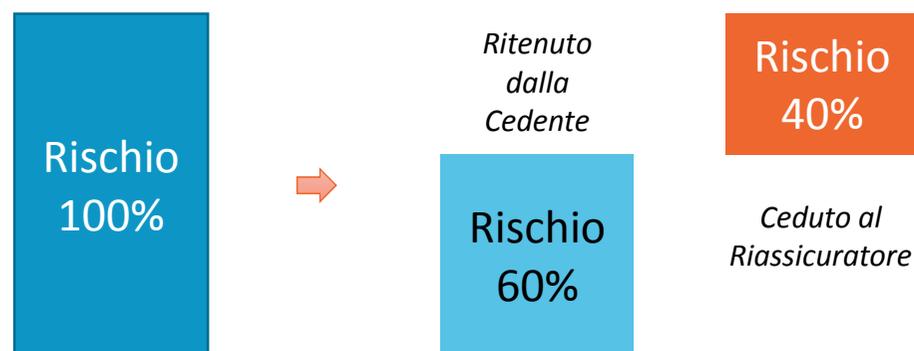
Quotazione di un programma QUOTA SHARE

Riassicurazione Proporzionale

Trattato Proporzionale: QUOTA SHARE

Il trattato QUOTA è un accordo nel quale la compagnia cedente si obbliga a cedere ed il riassicuratore si obbliga ad accettare una proporzione prefissata di ogni rischio originariamente sottoscritto dalla cedente.

Il riassicuratore condivide proporzionalmente tutti i sinistri e riceve la stessa proporzione dei premi meno le commissioni.



QS: Triangolare sinistri

Come base di partenza per ottenere una quotazione è quella di analizzare lo sviluppo della triangolare dei sinistri per un prefissato numero di anni.

In questo esempio si considerano i sinistri pagati cumulati (si può lavorare anche sull'ammontare complessivo o incurred dei sinistri):

Cumulative original MTPL paid losses

Year	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2002	44.681.582	98.080.124	114.478.283	121.259.039	126.414.863	129.474.597	132.709.890	135.619.968	138.528.009
2003	43.972.779	94.405.771	112.670.170	120.607.020	125.477.525	129.745.400	132.925.318	138.073.719	
2004	42.093.987	89.730.952	109.934.238	119.385.579	123.085.973	126.571.268	128.343.233		
2005	42.554.921	97.336.214	115.381.737	122.982.300	131.632.812	137.419.862			
2006	43.192.688	95.488.023	113.123.506	121.823.090	126.926.805				
2007	49.243.591	106.005.850	126.764.986	132.501.335					
2008	65.170.519	110.583.888	127.113.420						
2009	47.472.496	115.541.519							
2010	76.731.705								

Passo successivo è quello di stimare gli **Ultimate Loss** (i sinistri a costo ultimo)

Stima sinistri a costo ultimo

Al fine della determinazione degli **Ultimate Loss** si possono utilizzare metodi:

Alcuni metodi deterministici

- **CHAIN LADDER:** Stima le riserve sulla base dei fattori di sviluppo (rapporto tra il pagato cumulato di un anno con il valore dell'anno precedente) che si sono verificati nel passato.
- **TAYLOR:** stima le riserve sulla base di due fattori principali: l'antidurata con cui vengono effettuati i pagamenti storici e l'inflazione futura, che viene desunta dai pagamenti storici attraverso un metodo di perequazione.

Alcuni metodi stocastici

- **MACK:** stima le riserve sulla base dei fattori di sviluppo ottenuti con il metodo Chain Ladder tradizionale che vengono interpolati con una distribuzione di probabilità che va a minimizzare l'errore di stima dello stesso metodo Chain Ladder.
- **BOOTSTRAPPING:** Stima le riserve sulla base dei fattori di sviluppo ottenuti con il metodo Chain Ladder tradizionale che vengono interpolati con la combinazione di due distribuzioni di probabilità: una distribuzione detta *Poisson OverDispersed* (cioè una Poisson con deviazione standard diversa da 0) ed una distribuzione Normale / LogNormale.

Stima delle Loss Ratio «Ultimate»

Una volta stimati i sinistri (e allo stesso modo i premi) a costo ultimo, si va a selezionare una loss ratio ultimate attesa/plausibile:

Year	Chain ladder	Bootstrapping	Mack	Min	Mean	Max
2002	75,50%	76,41%	76,47%	75,50%	76,13%	76,47%
2003	76,78%	77,72%	77,76%	76,78%	77,42%	77,76%
2004	75,36%	76,28%	76,33%	75,36%	75,99%	76,33%
2005	86,21%	87,29%	87,32%	86,21%	86,94%	87,32%
2006	83,01%	84,01%	84,08%	83,01%	83,70%	84,08%
2007	91,13%	92,22%	92,29%	91,13%	91,88%	92,29%
2008	92,86%	94,04%	94,04%	92,86%	93,65%	94,04%
2009	100,23%	101,57%	101,51%	100,23%	101,10%	101,57%
2010	121,12%	122,56%	122,66%	121,12%	122,11%	122,66%
Totals	89,34%	90,44%	90,48%	89,34%	90,08%	90,48%
2005 - 2010	96,41%	97,60%	97,64%	96,41%	97,22%	97,64%

Si è soliti associare una certa volatilità alla stima di loss ratio ultimate: detta volatilità può essere calcolata sulla serie di loss ratio ultimate; si può considerare il *prediction error* di alcuni metodi di stima stocastici, oppure si può andare a considerare il σ della LoB analizzata secondo Solvency 2.

Trovata convergenza sulla Loss Ratio attesa del trattato, se ne può stimare il costo (o **Margine** del Riassicuratore) al netto di un livello di **Commissioni** da riconoscere alla compagnia.

La Commissione di riassicurazione

La Commissione di Riassicurazione è una percentuale prestabilita che il riassicuratore rimborsa alla cedente a copertura dei suoi costi di acquisizione, eventualmente maggiorata di un supplemento per oneri gestionali.

La Commissione può essere:

- o Determinata a Priori: **Commissione Fissa**;
- o Determinata a Posteriori: **Commissione Scalare** (inizialmente viene stabilita una commissione provvisoria finché non vengono conosciuti i dati definitivi).

La Commissione fissa è una percentuale che compensa la cedente per i costi sostenuti, mentre la commissione scalare in parte compensa i costi sostenuti ed in parte premia la cedente in caso di sinistralità relativamente bassa e si ricollega anche al concetto di **partecipazione agli utili**.

Con la partecipazione agli utili, una parte del profitto conseguito dal riassicuratore nel trattato viene rimborsato alla compagnia alla chiusura dell'anno contrattuale.

Esempio di Commissione

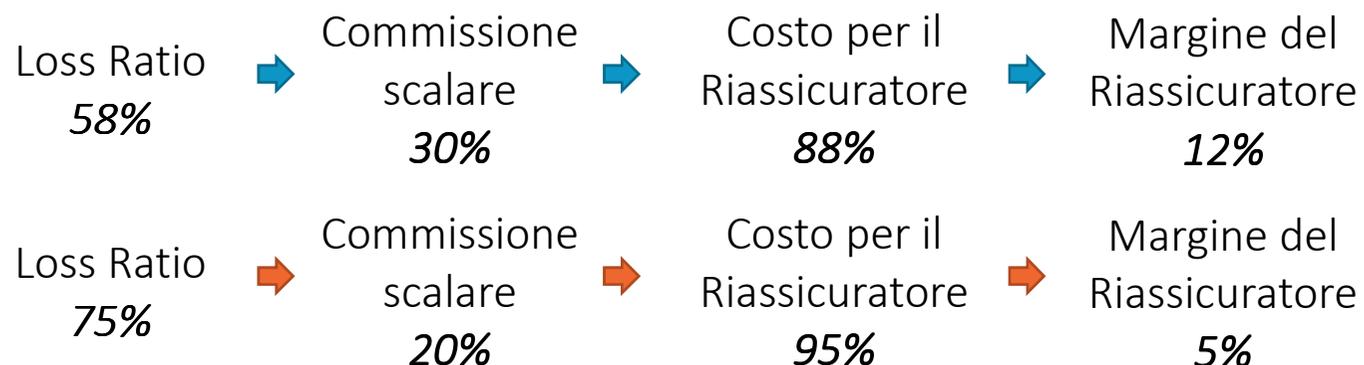
FISSA:



SCALARE:

Condizioni: Commissione Scalare tra 20% e 30% per Loss Ratio tra 70% e 60%

Loss Ratio	Commissione
< 60%	30%
60%	30%
61%	29%
62%	28%
63%	27%
64%	26%
65%	25%
66%	24%
67%	23%
68%	22%
69%	21%
70%	20%
> 70%	20%



Loss Ratio CAP e Loss Corridor

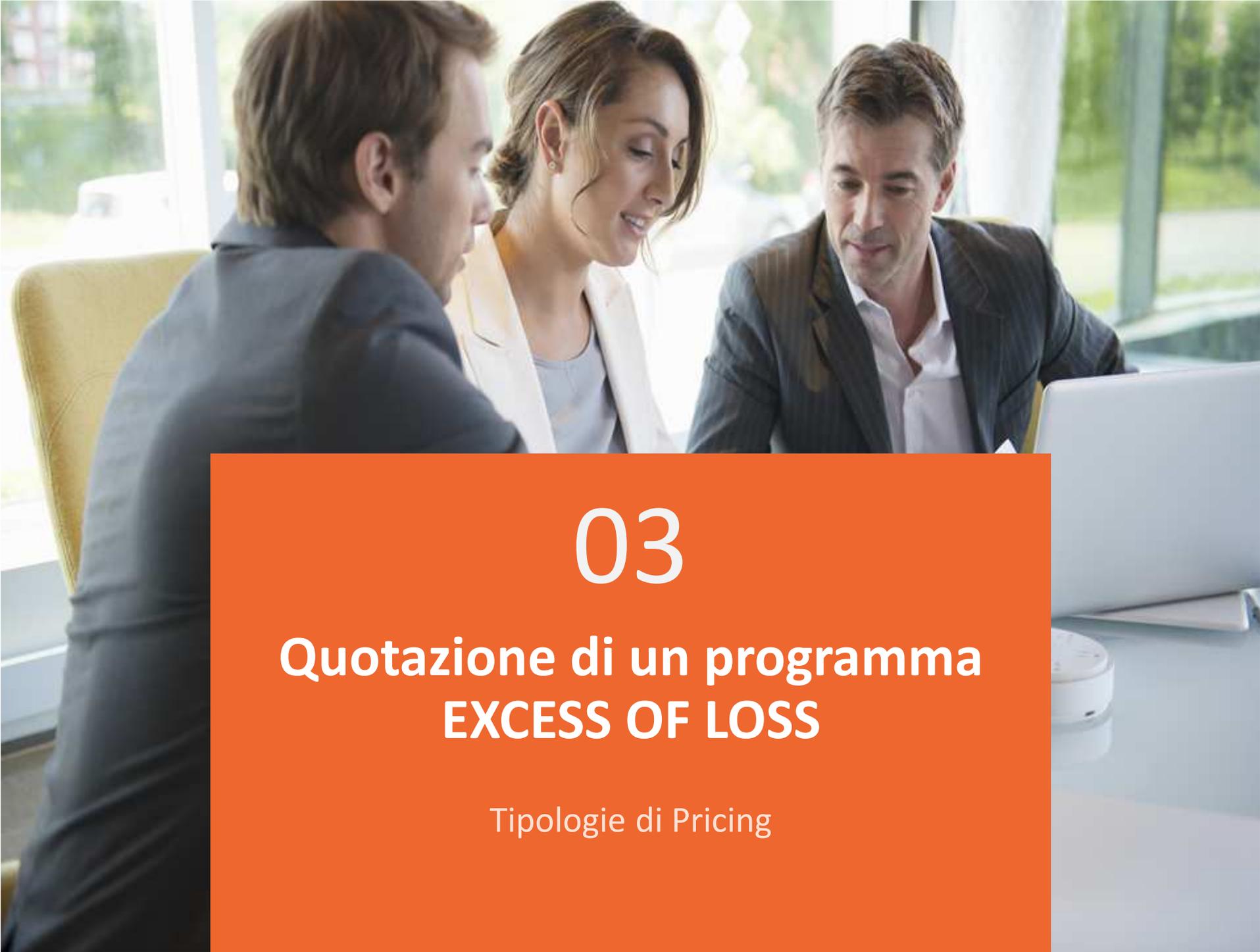
Riprendendo l'esempio di slide 26, ipotizziamo di avere un range di loss ratio ultimate atteso al 90%.

In base alla sinistralità stimata e reale della compagnia cedente, è difficile pensare ad una quotazione interessante per la compagnia e sostenibile per il riassicuratore qualora non vengano posti degli «accorgimenti» per mitigare e quindi partecipare al rischio. Si può ad esempio fissare un:

- o **Loss Ratio CAP** (p.e. fino al 120% di Loss Ratio), limitando di fatto la massima perdita del riassicuratore ad una predeterminata soglia;
- o **Loss Corridor**: se il rapporto sinistri a premi supera una determinata percentuale la parte dei sinistri eccedente tale rapporto (in % o al 100%) è conservata dalla cedente fino ad un ulteriore limite superiore. Nel nostro esempio, il riassicuratore potrà ad esempio offrire una commissione fissa del 10% ipotizzando un loss corridor all'80% in caso di loss ratio tra 85%-95%. Questo significherebbe, ad esempio, che il margine del riassicuratore (o il costo del trattato per la compagnia) sarebbe del 4% derivante da:

$$100\% - 90\% \text{ (LR)} - 10\% \text{ (Commissione)} + 4\% \text{ (loss corridor)}$$

A 98% di loss ratio il margine del riassicuratore è 0; in caso di loss ratio > 98% il riassicuratore è in perdita



03

Quotazione di un programma EXCESS OF LOSS

Tipologie di Pricing

Informazioni necessarie

A seconda delle LoB coperte, i trattati in eccesso sinistri possono essere:

- Long tail – come ad esempio RCA, Rc Generale
- Short tail – come ad esempio Incendio, Infortuni, ecc..

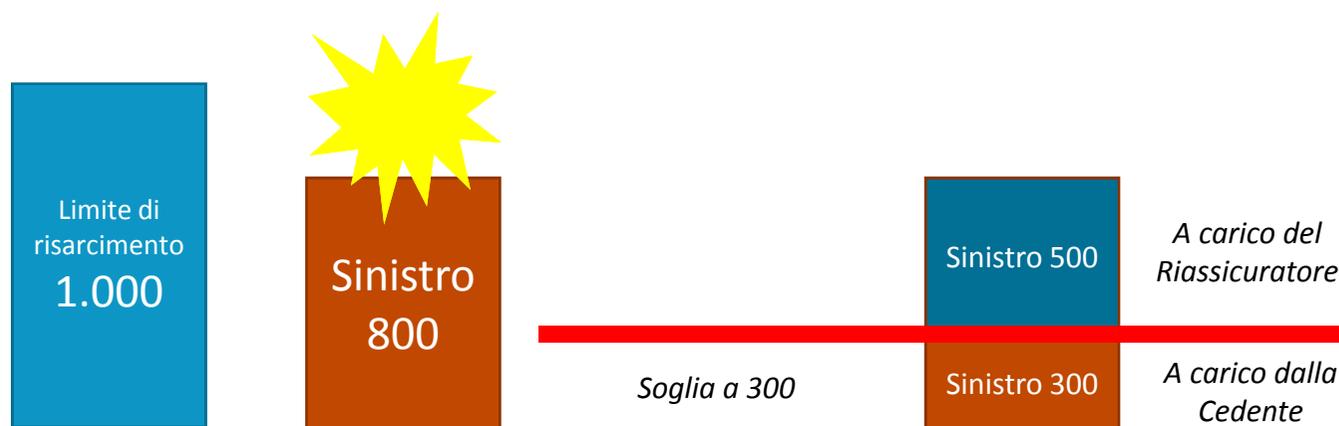
Le informazioni necessarie alla quotazione di un trattato eccesso sinistri sono:

- Serie storica Montepremi protetto (EPI);
- Triangolo dei sinistri di punta (solitamente la soglia di estrazione è pari al 50% della priorità) con indicato il massimale di risarcimento di ogni sinistro;
- Profilo di portafoglio;
- Esposizioni catastrofali (se presenti) a seconda della LoB analizzata.

Quotazione di un programma XL

Il costo di una copertura Eccesso Sinistri (o XL) è in funzione dell'esposizione del trattato che a sua volta è in funzione:

- di un soglia di intervento (detta anche Ritenzione o Priorità);
- della frequenza dei sinistri suscettibili di farlo intervenire.



Quotazione di un programma XL

La quotazione, basata su strumenti statistici, matematici e logici prende in considerazione più elementi, tra questi:

- o esperienza passata;
- o sviluppo delle statistiche;
- o fluttuazione dei risultati;
- o cambiamenti di portafoglio;
- o inflazione;
- o natura degli affari.

Quotazione di un programma XL

In condizioni di mercato particolarmente competitive o *soft* difficilmente un tasso tecnico può essere reso effettivo; rimane comunque uno strumento necessario, anche se non sufficiente, per la valutazione positiva o meno (e quindi per verificare la relativa convenienza) di un affare.

UY	Company	Loss Ref	Insured	DoL	Valori	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
2002	Company X	1	n.a.	09/10/2002	Paid	-	7.765	532.340	533.809	533.809	533.809	2.546.242
2002	Company X	1	n.a.	09/10/2002	O/S	548.000	2.096.000	2.056.000	2.056.000	2.056.000	2.056.000	36.758
2002	Company X	1	n.a.	09/10/2002	Incurred	548.000	2.103.765	2.588.340	2.589.809	2.589.809	2.589.809	2.583.000
2002	Company X	2	n.a.	17/06/2002	Paid	-	359	457	457	457	457	457
2002	Company X	2	n.a.	17/06/2002	O/S	37.000	500.000	600.000	600.000	600.000	1.513.428	1.500.000
2002	Company X	2	n.a.	17/06/2002	Incurred	37.000	500.359	600.457	600.457	600.457	1.513.885	1.500.457
2003	Company X	3	n.a.	05/01/2003	Paid		-	1.230.832	1.231.599	1.231.599	1.231.599	1.231.599
2003	Company X	3	n.a.	05/01/2003	O/S		1.575.710	109.577	198.810	-	213.428	263.427
2003	Company X	3	n.a.	05/01/2003	Incurred		1.575.710	1.340.409	1.430.409	1.231.599	1.445.027	1.495.026
2003	Company X	4	n.a.	23/01/2003	Paid		-	1.888.629	1.901.471	1.901.471	1.901.471	1.901.471
2003	Company X	4	n.a.	23/01/2003	O/S		1.650.428	14.057	17.257	-	-	-
2003	Company X	4	n.a.	23/01/2003	Incurred		1.650.428	1.902.686	1.918.728	1.901.471	1.901.471	1.901.471
2003	Company X	5	n.a.	17/12/2003	Paid		47.742	115.326	1.520.333	1.520.333	1.520.333	1.520.333
2003	Company X	5	n.a.	17/12/2003	O/S		1.355.686	1.268.102	-	-	-	-
2003	Company X	5	n.a.	17/12/2003	Incurred		1.403.428	1.383.428	1.520.333	1.520.333	1.520.333	1.520.333
2005	Company X	6	n.a.	23/09/2005	Paid				96	12.638	212.748	218.164
2005	Company X	6	n.a.	23/09/2005	O/S				228.975	307.500	1.208.321	1.400.000
2005	Company X	6	n.a.	23/09/2005	Incurred				229.071	320.138	1.421.069	1.618.164
2005	Company X	7	n.a.	26/03/2005	Paid				-	-	358.831	408.711
2005	Company X	7	n.a.	26/03/2005	O/S				27.300	500.000	530.000	550.000
2005	Company X	7	n.a.	26/03/2005	Incurred				27.300	500.000	888.831	958.711
2005	Company X	8	n.a.	25/06/2005	Paid				80.000	207.076	211.803	486.439
2005	Company X	8	n.a.	25/06/2005	O/S				400.000	300.000	300.000	120.000
2005	Company X	8	n.a.	25/06/2005	Incurred				480.000	507.076	511.803	606.439

Esempio di triangolare Sinistri

È importante che vengano considerati almeno gli ultimi 10 anni di sviluppo dei sinistri

Nel nostro esempio, quale informazione particolarmente importante manca?

Garanzia	Fascia di Esposizione	Numero di Rischi	Somme Assicurate	Premi
RC Capofamiglia	0 - 50,000	100	2.500.000	25.000
	50,001 - 100,000	20	1.500.000	16.500
	100,001 - 150,000	288	36.000.000	432.000
	Totale RC Capofamiglia	408	40.000.000	473.500
Fabbricati	0 - 50,000	19	475.000	4.750
	50,001 - 100,000	2	150.000	1.650
	100,001 - 150,000	3	375.000	4.500
	Totale Fabbricati	24	1.000.000	10.900

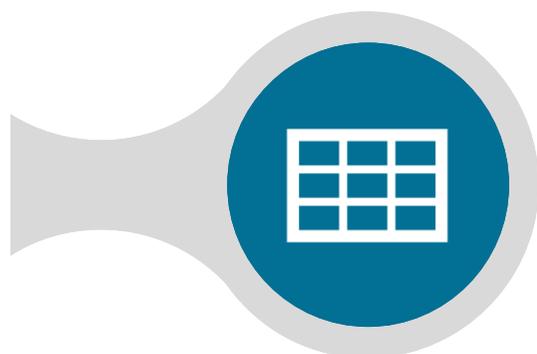
INFORMAZIONI DETTAGLIATE

=

MIGLIORE QUOTAZIONE

Esempio di Profilo di Portafoglio

Metodi di Pricing



PROFILO DI PORTAFOGLIO

Ovvero tramite l'utilizzo di Curve di Esposizione

SERIE STORICA BURNING COST

Il Burning Cost è il rapporto tra i sinistri a carico del layer e i premi



SERIE STORICA APPROCCIO FREQUENZA / SEVERITÀ

Vengono stimate delle distribuzioni di Probabilità per la Frequenza e la Severità



Aggiustamento Dati

Ai fini delle operazioni di pricing del trattato è necessario portare a **costo ultimo** (cioè a valori relativi all'anno di valutazione del trattato) sia premi che sinistri.

Per portare a costo ultimo i premi è necessario **INFLAZIONARLI** fino all'anno di valutazione.

Per portare a costo ultimo i sinistri è necessario:

- **INFLAZIONARE** i pagamenti annui dei sinistri fino all'anno di valutazione;
- **INFLAZIONARE** l'ultima riserva;

Aggiustamento Dati

Gli indici di inflazione che si utilizzano più frequentemente sono:

- Prezzi al consumo;
- Salari.

Infine è importante (specialmente per i rami *Long Tail*) l'analisi dei sinistri tardivi (IBNR), la sufficienza/insufficienza delle riserve storiche (IBNER) e il Payment Pattern (velocità di liquidazione di un sinistro).

Valutazione IBNR

Per le assicurazioni *long tail* è fondamentale stabilire innanzitutto il riferimento temporale valido per la copertura assicurativa:

- Principio di accadimento dell'evento dannoso (*occurrence*);
- Principio di richiesta del risarcimento (*claims made*).

Le statistiche possono essere di 3 tipi:

- Per anno di sottoscrizione;
- Per anno di accadimento;
- Per anno di denuncia.

Valutazione IBNR e/o IBNER

Per i rami R.C. la presenza di danni tardivi sconosciuti o di sinistri noti ma non ancora completamente liquidati rende di difficile interpretazione le statistiche “originali”, per cui bisogna partire dai dati dei sinistri di anni precedenti in gran parte già liquidati per fare valutazioni sull’ammontare definitivo dei sinistri per anno di accadimento o sottoscrizione.

Vari possono essere i metodi di stima specifici per danni non ancora liquidati completamente (IBNER) o per danni del tutto ignorati (IBNR).

Valutazione IBNR e/o IBNER

I metodi statistici utilizzabili possono essere:

- Deterministici
- Stocastici: basati sull'adozione di parametri più complessi e non di immediata applicazione.

Valutazione IBNR e/o IBNER

Ulteriori distinzioni possono sorgere dal tipo di dati utilizzati:

- Al lordo o al netto della Riassicurazione;
- Valutazioni per anno di denuncia o di generazione;
- Metodi basati su Loss Ratio, oppure che utilizzano lo sviluppo di sinistri determinati in base all'esperienza degli anni precedenti;
- Metodi basati solo sui pagati o sugli incurred.

Valutazione IBNR

Uno dei metodi più utilizzati è il Chain Ladder:

		Lag (in months)			
		12	24	36	48
AY	2000	100	200	300	300
	2001	125	250	375	
	2002	150	300		
	2003	200			

$$1.50 = \frac{(375+300)}{(250+200)}$$

Selected Link Ratio	2.00	1.50	1.00
Selected Loss Development Factor (To Ultimate)	3.00	1.50	1.00

$$3.00 = 2.00 \times 1.50 \times 1.00$$

Chain Ladder

Esiguità di informazioni e facilità di calcolo

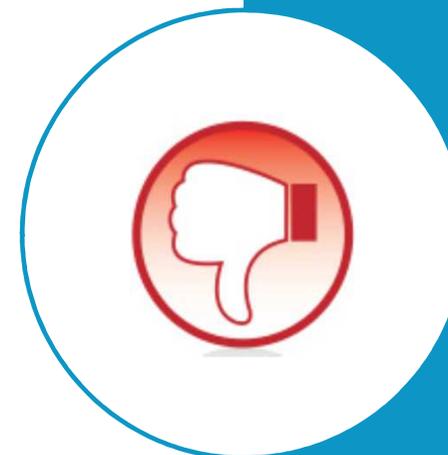


Chain Ladder

Ipotesi di costanza rispetto alle varie generazioni dei pagamenti cumulati.

Ipotesi che può venire meno per:

- o Variazione della composizione dei rischi;
- o Cambiamenti nei criteri di sottoscrizione;
- o Mutamenti nella gestione e nella liquidazione dei sinistri;
- o Inflazione.



Valutazione IBNR

Analysis Year	1	2	3	4	5	6	7
2012	2	2	3	3	3	3	3
2013	6	4	2	2	2	2	
2014	1	1	0	0	0		
2015	2	3	4	4			
2016	1	2	2				
2017	2	2					
2018	1						
LDF		1,000	0,917	1,000	1,000	1,000	1,000
CDF		0,917	0,917	1,000	1,000	1,000	1,000

Si possono apportare modifiche al Chain Ladder al fine di eliminare/attenuare l'influenza di alcune cause perturbatrici (ad es. si può eliminare l'effetto dell'inflazione deflazionando o inflazionando tutti i valori, oppure come nell'esempio riportato si può calcolare una curva *smoothed* che normalizzi i vari coefficienti attraverso un metodo di interpolazione).

Valutazione IBNR

Analysis Year	1	2	3	4	5	6	7	8
2012	2	2	3	3	3	3	3	3
2013	6	4	4	4	3	2		2
2014	1	1	0	1	1			1
2015	2	3	4	4				3
2016	1	2	2					2
2017	2	2						2
2018	1							1
LDF		1,000	1,083	1,091	0,875	0,833	1,000	
CDF		0,862	0,862	0,795	0,729	0,833	1,000	

Frequenza
Ultimate

Solitamente il valore di ogni anno viene aggiustato con un volume index calcolato o sul numero di rischi / polizze o sullo sviluppo dei premi

Valutazione Payment pattern

Tutti i metodi matematici di stima dell'effetto dei sinistri tardivi si basano su una durata massima di liquidazione dei sinistri nota, anch'essa suscettibile di variazioni nel futuro.

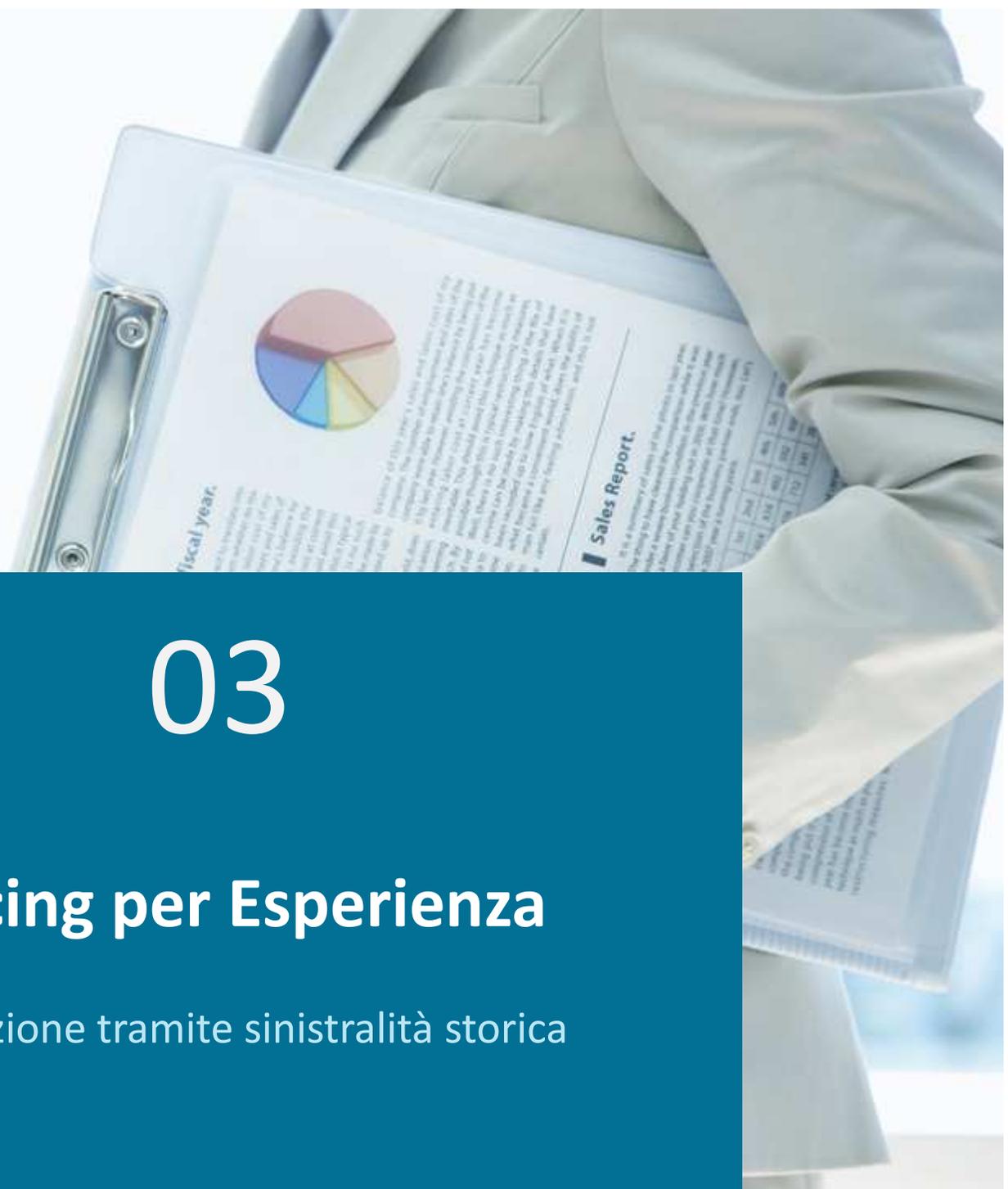
Nel calcolare allora il **Payment Pattern** (pagato per anno / incurred cumulato) si cerca di fissare una soglia massima di chiusura dei sinistri (solitamente 8-10 anni nel long tail) per ridurre elementi di ulteriore incertezza.

La valutazione del Payment Pattern permette di valutare la **velocità di liquidazione della compagnia** che avrà un impatto importante sulla quotazione finale del trattato

03

Pricing per Esperienza

Quotazione tramite sinistralità storica





BURNING COST

II BURNING COST

Il Burning Cost è una sorta di premio puro di un layer di un trattato Eccesso Sinistro.

Anno	Recuperi	Numero Recuperi	Recupero Medio	Premi	Burning Cost
2007	1.634.143	6	272.357	770.578.158	0,212%
2008	6.145.064	9	682.785	741.375.510	0,829%
2009	5.556.765	7	793.824	714.275.314	0,778%
2010	10.361.381	14	740.099	751.938.669	1,378%
2011	4.047.441	8	505.930	784.053.526	0,516%
2012	-	-	-	739.513.706	0,000%
2013	4.803.299	6	800.550	721.175.235	0,666%
2014	256.662	3	85.554	671.180.186	0,038%
2015	5.102.376	6	850.396	624.821.205	0,817%
2016	2.075.251	5	415.050	575.650.948	0,361%
2007-2016	39.982.382	64	624.725	7.094.562.456	0,564%

È in sostanza il rapporto tra la sommatoria dei sinistri a carico del layer (definita una precisa Priorità) e la sommatoria dei premi per gli anni analizzati

Nell'esempio, 0,564% è il tasso puro del layer/trattato analizzato

Burning Cost: Limitazioni

1. Non vengono usate tutte le informazioni disponibili:
 - Profilo di portafogli storici;
 - Profilo di portafoglio corrente.
2. Non viene prezzata la capacità *non usata*.
3. Non viene considerata l'evoluzione del portafoglio:
 - Cosa fare se la composizione del portafoglio è cambiata?
 - Esempio: il volume di premi è rimasto costante, ma:
 - C'è un numero maggiore di sinistri Large;
 - C'è un numero minore di sinistri Large.



Burning Cost: Limitazioni

4. Così come mostrato il burning cost si basa sul principio del premio equo, cioè a fronte di X premi sono stato esposto per Y sinistri. Tuttavia il contratto riassicurativo si fonda su una prestazione finanziaria aleatoria perché a fronte di una prestazione certa del riassicuratore (pagamento del premio) c'è una prestazione di natura aleatoria da parte del riassicuratore.
5. Per far fronte a tale aleatorietà si introduce in concetto di **caricamenti di sicurezza**.



Il caricamento di sicurezza

Se abbiamo visto che il tasso di burning cost rappresenta il punto di partenza per la quotazione di un programma XL, i caricamenti solitamente utilizzati in riassicurazione sono:

- o caricamento di sicurezza, espresso solitamente in % della standard deviation per tener conto dell'incertezza legata ai sinistri evidente (soprattutto nei rami long tail); super-imposed inflation, cioè oscillazioni di inflazione storica su voci di risarcimento particolarmente significative come ad esempio le invalidità permanenti nel caso dei rami Rc Auto o RC Generale
- o esposizione non utilizzata, ma comunque messa a disposizione;
- o spese: di gestione + brokeraggio;
- o costo di allocazione del capitale.

Tasso di sconto e clausola indice

Il *discount free rate* è il tasso di sconto utilizzato per il calcolo del valore attuale dei flussi dei ricavi monetari attesi, depurato dal coefficiente di rischio proprio dell'investimento in questione. L'assunto teorico si basa sul fatto che nei mercati si può sempre trovare un titolo che abbia un rendimento certo o noto ex ante per il quale il rendimento del titolo è una variabile con valore atteso costante e varianza nulla (Es: "Treasury bond a x mesi").

L'applicazione della clausola indice nasce dalla necessità di condividere l'effetto dell'inflazione tra assicuratore e riassicuratore mantenendo i valori monetari esistenti al momento della stipula del contratto.

La congiuntura economico-finanziaria non proprio favorevole degli ultimi anni ha fatto sì che l'effetto di questi due indicatori sul pricing dei trattati di riassicurazione XL sia meno significativo che in passato.

Clausola indice – Full Index Clause

La clausola indice più comunemente utilizzata nei trattati di riassicurazione XL è la Full Index Clause con un margine prefissato

Regole Base per Pagamenti Parziali:

1. Se i pagamenti sono riferiti allo stesso danneggiato, si considera l'indice dell'ultimo pagamento in quanto i primi pagamenti sono considerati solo come anticipi, anche in virtù di disposizioni di legge;
2. Se i pagamenti sono riferiti a diversi danneggiati, per ciascun pagamento si considera l'indice relativo.

Regole Addizionali in caso di presenza di Margine (ad esempio 10%):

3. Se i pagamenti sono riferiti allo stesso danneggiato, vale la regola 1 e quindi i pagamenti effettivi al di sotto dell'indice devono essere successivamente ricalcolati se al momento del pagamento finale il margine viene superato;
4. Se i pagamenti sono riferiti a diversi danneggiati, i pagamenti effettivi al di sotto dell'indice non vengono ricalcolati.



FREQUENZA / SEVERITÀ

Approccio Frequenza / Severità

Nell'approccio Frequenza / Severità vengono stimate delle distribuzioni di Probabilità per descrivere:

Frequenza

- Numero di sinistri al di sopra di una certa soglia

Severità

- Valore dei sinistri al di sopra di una certa soglia

Approccio Frequenza / Severità: Ipotesi

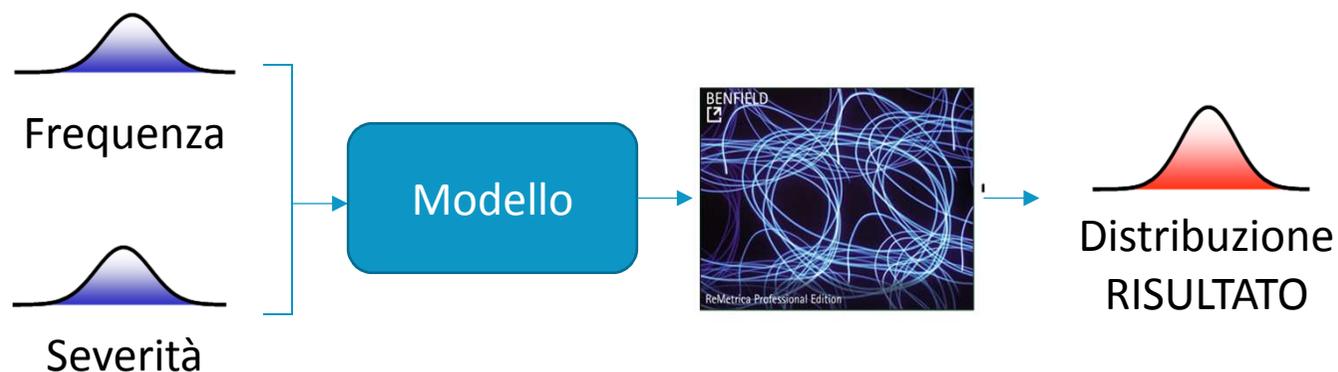
1. La curva statistica che approssima meglio la serie storica dei sinistri dopo appropriati aggiustamenti (inflazioni, IBNR, caricamenti) è uno stimatore della sinistralità futura.
2. Frequenza e Severità sono indipendenti.
3. Le principali distribuzioni usate sono:

Frequenza
<ul style="list-style-type: none">• Poisson• Binomiale Negativa

Severità
<ul style="list-style-type: none">• Pareto• Pareto Generalizzata• Log Logistica• Esponenziale

Approccio Frequenza / Severità

Il pricing di un Layer avviene principalmente attraverso l'utilizzo di un qualsiasi tool di simulazione MonteCarlo.



$$\text{Premio} = \text{Sinistro atteso del Layer} + \% \text{ Standard Deviation}$$

Caricamento:

- di Sicurezza
- Spese Riassicuratore
- Broker

Approccio Frequenza / Severità: Limitazioni

1. Non vengono usate tutte le informazioni disponibili:
 1. Profili di portafoglio storici;
 2. Profilo di portafoglio corrente.
2. Non viene prezzata la capacità *non usata*.
3. Non viene considerata l'evoluzione del portafoglio
 1. La composizione del portafoglio è cambiata
4. È utilissimo solo a descrivere il pricing di un layer working.



Esempio di Pricing di un Trattato XL

Analisi dei dati:

UY	Company	Loss Ref	Insured	DoL	Valori	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
2002	Company X	1	n.a.	09/10/2002	Paid	-	7.765	532.340	533.809	533.809	533.809	2.546.242
2002	Company X	1	n.a.	09/10/2002	O/S	548.000	2.096.000	2.056.000	2.056.000	2.056.000	2.056.000	36.758
2002	Company X	1	n.a.	09/10/2002	Incurred	548.000	2.103.765	2.588.340	2.589.809	2.589.809	2.589.809	2.583.000
2002	Company X	2	n.a.	17/06/2002	Paid	-	359	457	457	457	457	457
2002	Company X	2	n.a.	17/06/2002	O/S	37.000	500.000	600.000	600.000	600.000	1.513.428	1.500.000
2002	Company X	2	n.a.	17/06/2002	Incurred	37.000	500.359	600.457	600.457	600.457	1.513.885	1.500.457
2003	Company X	3	n.a.	05/01/2003	Paid	-	-	1.230.832	1.231.599	1.231.599	1.231.599	1.231.599
2003	Company X	3	n.a.	05/01/2003	O/S	-	1.575.710	109.577	198.810	-	213.428	269.427
2003	Company X	3	n.a.	05/01/2003	Incurred	-	1.575.710	1.340.409	1.430.409	1.231.599	1.445.027	1.495.026
2003	Company X	4	n.a.	23/01/2003	Paid	-	-	1.888.629	1.901.471	1.901.471	1.901.471	1.901.471
2003	Company X	4	n.a.	23/01/2003	O/S	-	1.650.428	14.057	17.257	-	-	-
2003	Company X	4	n.a.	23/01/2003	Incurred	-	1.650.428	1.902.686	1.918.728	1.901.471	1.901.471	1.901.471
2003	Company X	5	n.a.	17/12/2003	Paid	-	47.742	115.326	1.520.333	1.520.333	1.520.333	1.520.333
2003	Company X	5	n.a.	17/12/2003	O/S	-	1.355.686	1.268.102	-	-	-	-
2003	Company X	5	n.a.	17/12/2003	Incurred	-	1.403.428	1.383.428	1.520.333	1.520.333	1.520.333	1.520.333
2005	Company X	6	n.a.	23/09/2005	Paid	-	-	-	96	12.638	212.748	218.164
2005	Company X	6	n.a.	23/09/2005	O/S	-	-	-	228.975	307.500	1.208.321	1.400.000
2005	Company X	6	n.a.	23/09/2005	Incurred	-	-	-	229.071	320.138	1.421.069	1.618.164
2005	Company X	7	n.a.	26/03/2005	Paid	-	-	-	-	-	358.831	408.711
2005	Company X	7	n.a.	26/03/2005	O/S	-	-	-	27.300	500.000	530.000	550.000
2005	Company X	7	n.a.	26/03/2005	Incurred	-	-	-	27.300	500.000	888.831	958.711
2005	Company X	8	n.a.	25/06/2005	Paid	-	-	-	80.000	207.076	211.803	486.439
2005	Company X	8	n.a.	25/06/2005	O/S	-	-	-	400.000	300.000	300.000	120.000
2005	Company X	8	n.a.	25/06/2005	Incurred	-	-	-	480.000	507.076	511.803	606.439

Anno	Sinistri
2002	2.583.000
2003	1.901.471
2005	1.618.164
2002	1.500.457
2003	1.495.026
2005	958.711
2005	606.439

Soglia in eccesso di sinistri pari a 1.000.000

Esempio di Pricing di un Trattato XL

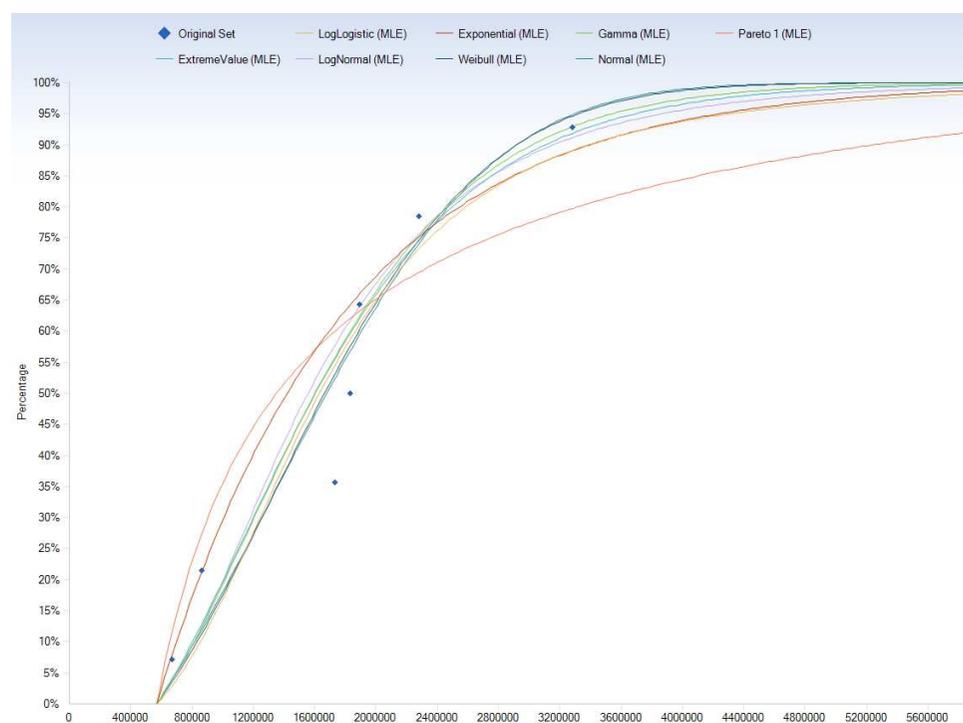
Stima Sinistri Ultimate

Anno	Sinistri		Anno	Sinistri Ultimate
2002	2.583.000		2002	3.280.410
2003	1.901.471		2003	2.281.765
2005	1.618.164		2005	1.893.252
2002	1.500.457		2002	1.830.558
2003	1.495.026		2003	1.734.230
2005	958.711		2005	862.840
2005	606.439		2005	667.083

Esempio di Pricing di un Trattato XL

Fitting Curve:

Anno	Sinistri Ultimate
2002	3.280.410
2003	2.281.765
2005	1.893.252
2002	1.830.558
2003	1.734.230
2005	862.840
2005	667.083



Definizione della miglior curva di SEVERITA'

Esempio di Pricing di un Trattato XL

Stima Frequenza per sinistri > 1.000.000

Anno	Freq. > 1.000.000	N. Veicoli	Freq. > 1.000.000 Adj
2002	2	105.000	1,72
2003	2	110.000	1,80
2004	0	120.000	0,00
2005	1	115.000	0,94
2006	0	122.000	0,00

$$\lambda = 0,89$$

Definizione dei parametri per la Curva di FREQUENZA

Esempio di Pricing di un Trattato XL

SEVERITA'

FREQUENZA



TRATTATO XL	1° layer	2° layer
Security loading	10%	15%
Loss Limit	4.000.000	5.000.000
Loss Attachment	1.000.000	5.000.000
Recoveries	799.154	6.931
Stand dev	942.204	134.258
Var Coeff	1,17900	19,37075
Theoretic ROL	22,33%	0,54%
Initial premium	893.374	27.032
Reinstatement premium paid	0	37
Total premium	893.374	27.070
Estimated premium income	50.000.000	50.000.000
Theoretic Rate	1,787%	0,054%

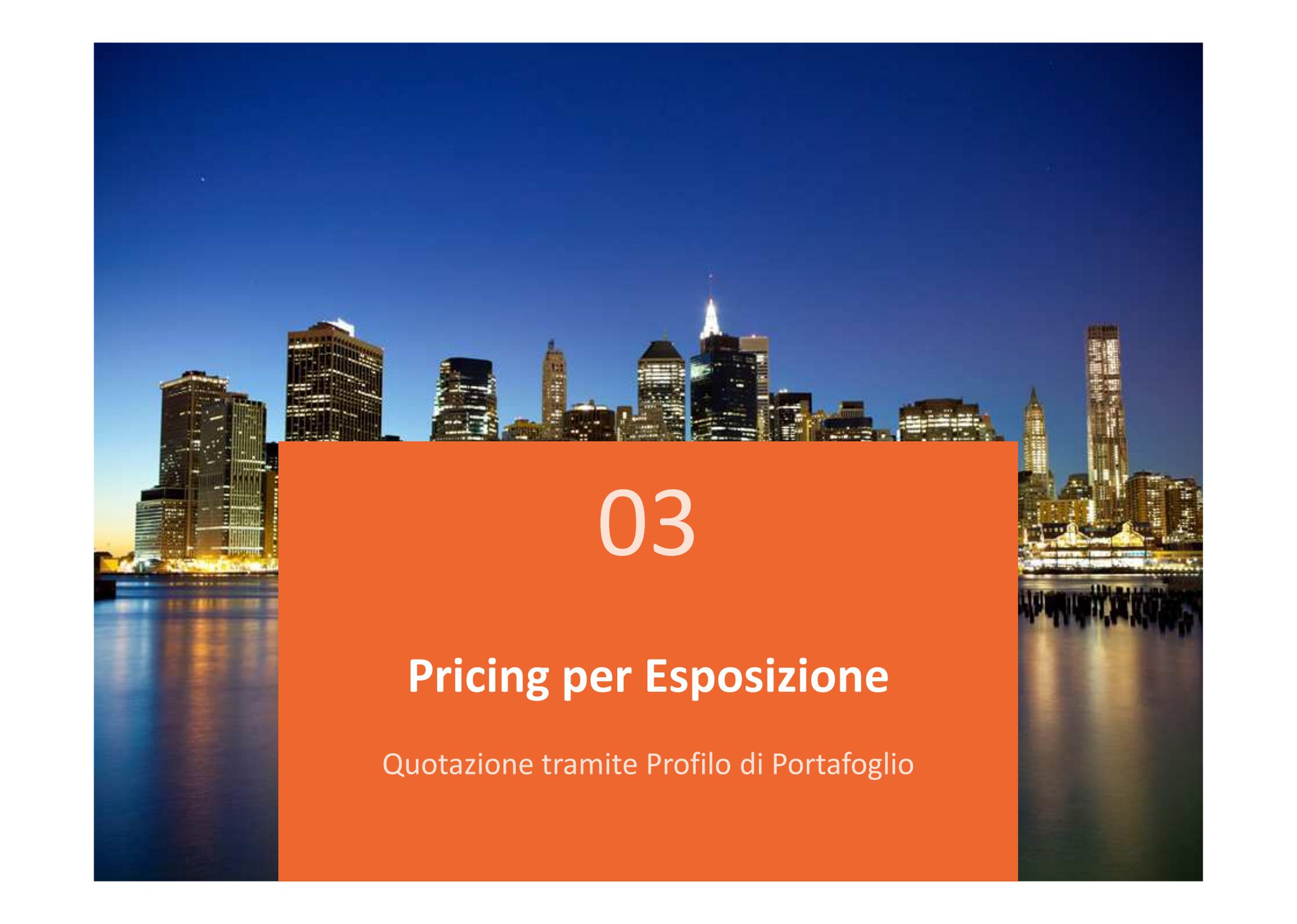
Original reinstements	5 free	2@100%
Probability of attaching	77,35%	0,54%
RP	1,29	184,50
Probability of exhaust 1st cover	1,19%	0,03%
RP	84,03	3.571,43
Probability of exhaust 2nd cover	0,01%	0,00%
RP	10.000,00	N/A
Probability of exhaust 3rd cover	0,00%	0,00%
RP	N/A	N/A
Probability of exhaust 4th cover	0,00%	0,00%
RP	N/A	N/A



COFFEE BREAK

Ci vediamo fra poco...

13 Dicembre 2019

A nighttime photograph of a city skyline, likely New York City, with numerous skyscrapers illuminated against a dark blue sky. The lights from the buildings are reflected in the water in the foreground. The image is used as a background for a presentation slide.

03

Pricing per Esposizione

Quotazione tramite Profilo di Portafoglio

Pricing di Esposizione

Il PRICING di ESPOSIZIONE è un metodo di calcolo per coperture solo marginalmente influenzate dall'esperienza passata dei sinistri.

Si cerca di accertare l'esposizione di ogni classe di rischio dividendola tra CEDENTE e RIASSICURATORE, e in base a tale suddivisione si procede alla ripartizione del premio.

È fondamentale la conoscenza dello split di portafoglio e poiché ogni ramo ha le sue peculiarità e spesso sono molto diversi i portafogli tra cedente e cedente, non esiste un modo univocamente determinato da poter applicare in ogni situazione.

Pricing di Esposizione: Limitazioni

1. Non vengono usate tutte le informazioni disponibili, come la sinistralità storica della compagnia.
2. Viene generalmente rappresentato il comportamento del mercato e non della specifica compagnia.
3. Non viene considerata l'evoluzione storica del portafoglio.
4. È utilissimo solo a descrivere il pricing di un layer *non working*.

Le Curve di Esposizione

Con riferimento all'articolo "The Swiss Re Exposure Curves and the MBBEFD Distribution Class" by Stefan Bernegger in the Astin Bulletin Vol. 27, No. 1, 1997, pp. 99-111", ogni curva di esposizione nota può essere approssimata con il solo parametro "C" usando la seguente funzione:

$$F_{b,g}(x) = \frac{\ln\left(\frac{(g-1)b + (1-gb)b^x}{1-b}\right)}{\ln(gb)}$$

with $b > 0$ and $b \neq 1$ and $bg \neq 1$ and $g > 1$.

Il parametro C (funzione della relazione rischio ritenuto/rischio ceduto) è calcolato risolvendo le due seguenti equazioni:

$$b = b(c) = e^{3,1-0,15(1+c)c}$$

$$g = g(c) = e^{(0,78+0,12c)c}$$

Complessivamente sul mercato ci sono circa 20 curve di esposizione suddivise per differenti LoB.

Esempio di Input (Profilo di Portafoglio)

POLICY LIMITS PROFILE (1)

LR (incl. LAE) 26,8%

of Rows to insert 12

Adjusted Premium 9.000.000

Correction Factor 1,16

Insert Rows

Attachment Point	Policy Limit Bands		Total	Total Sum	No. of	Esposizioni	Ritenzione /	Esposizione
	Limit A	Limit B	Premium	Insured	Risks	cumulata	Limite	Ritenuta
	0	50.000	532.395	522.075.000	20.883	522.075.000	100,0%	522.075.000
	50.001	100.000	3.692.732	4.325.203.835	57.669	4.847.278.835	100,0%	4.325.203.835
	100.001	150.000	1.617.540	1.230.879.924	9.847	6.078.158.758	100,0%	1.230.879.924
	150.001	200.000	587.582	328.125.938	1.875	6.406.284.696	100,0%	328.125.938
	200.001	250.000	812.533	267.075.594	1.187	6.673.360.289	88,9%	237.400.000
	250.001	350.000	274.493	165.900.277	553	6.839.260.566	66,7%	110.600.000
	350.001	500.000	124.957	99.025.117	233	6.938.285.682	47,1%	46.600.000
	500.001	750.000	73.646	64.375.052	103	7.002.660.734	32,0%	20.600.000
	750.001	1.000.000	20.790	20.125.012	23	7.022.785.745	22,9%	4.600.000
	1.000.001	2.000.000	26.453	31.500.011	21	7.054.285.756	13,3%	4.200.000
	2.000.001	2.500.000	3.073	4.500.001	2	7.058.785.757	8,9%	400.000

Esempio di Output (Frequenza e Curva di Severità)

Range to construct the Distribution
Threshold ("Minimum")
Maximum Claims Severity
Number of Intervals

200.000
5.000.000
50

Find Severity-Frequency
Distribution

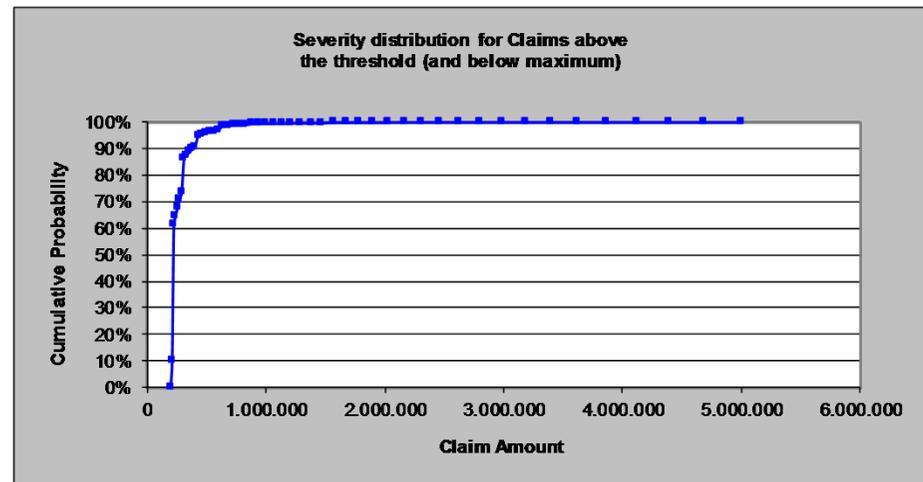
Frequency above 200.000 **0,22**
Overall Frequency 1.224

Attritional LR **26,15%**
Large Claims LR **0,65%**
Above Large Claims LR **0,00% =0**

Severity distribution (between min & max)

Total Calculated LR **26,80%**
Actual LR **26,80% ok**

02/09/2019 - 15:46:27		50 Intervals
min 200.000		max 5.000.000
Cumulative Probability	Severity	
0	0,00%	200.000
1	9,92%	213.299
2	61,25%	227.482
3	64,74%	242.609
4	67,94%	258.741
5	70,91%	275.946
6	73,86%	294.295
7	86,39%	313.864
8	87,64%	334.734
9	88,73%	356.993
10	89,79%	380.731
11	90,77%	406.047
12	95,04%	433.048
13	95,49%	461.843
14	95,89%	492.553
15	96,30%	525.306
16	96,63%	560.236
17	96,96%	597.489
18	98,61%	637.219
19	98,74%	679.590
20	98,85%	724.780
21	98,96%	772.974



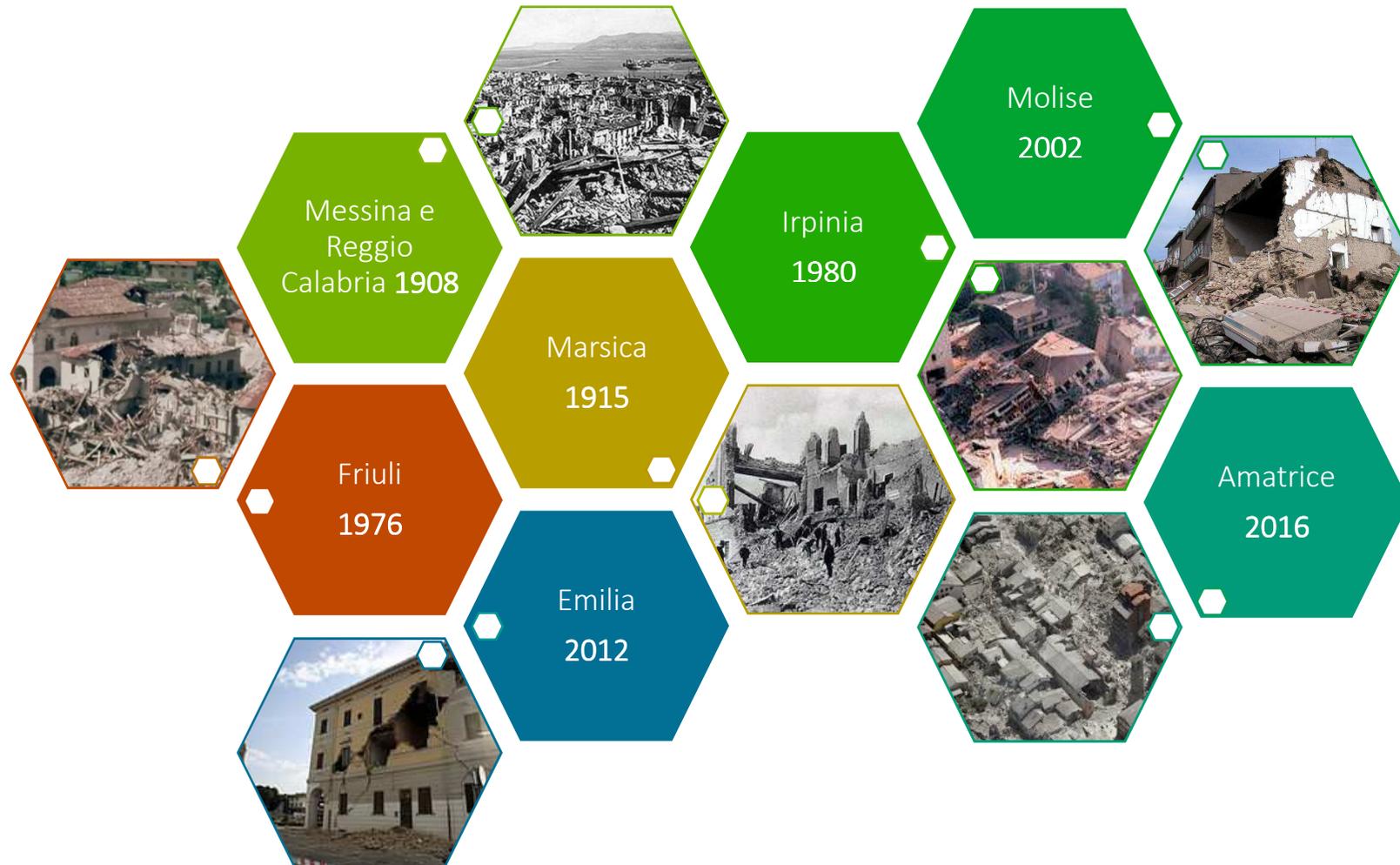


04

I Rischi CATASTROFALI

La Modellizzazione del rischio Catastrofale

In Italia più di 400 terremoti distruttivi negli ultimi 2000 anni

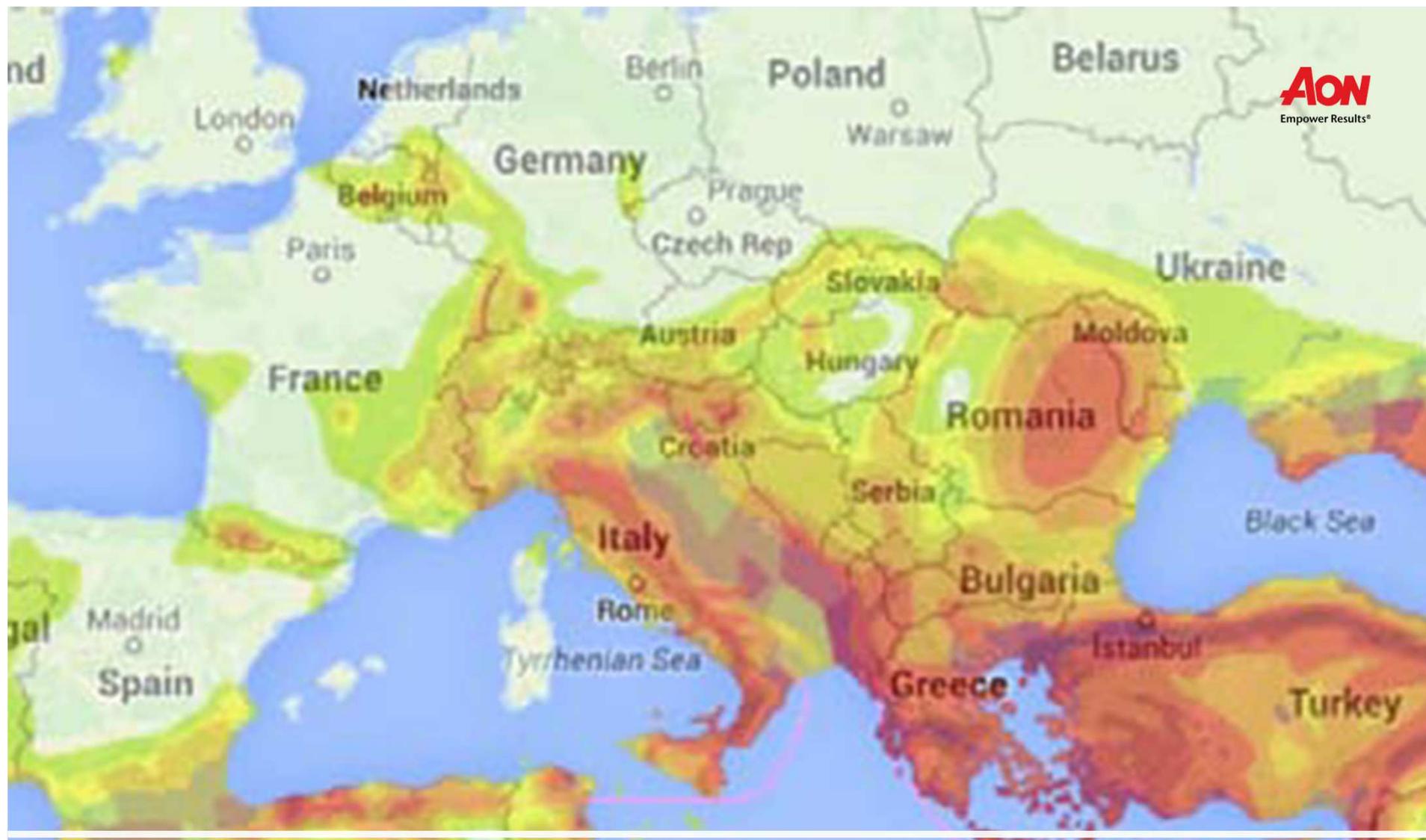


In Italia...

Le strutture costruite prima del 1996 sono considerate altamente vulnerabili.

Seppure il terremoto stia diventando un evento frequente, vi è una scarsa penetrazione assicurativa:

- o si stima che i danni assicurati rappresentano poco più del 2% del danno economico globale prodotto dai terremoti;
- o generalmente la copertura terremoto è offerta a rischi commerciali ed industriali e si stima che solo il 30% di questa tipologia di rischi sia coperta.



Mappa della sismicità in Europa (fonte: Swiss Re)

Eventi Terremoto Storici

Anno	Evento	Mw	Danni Economici € M	Danni Assicurati € M	% Danni Assicurati	Vittime
2012	Emilia 20/05	6.0	8.255	884	10,7%	7
1997	Umbria	6.0	2.547	130	5,1%	12
2016	Amatrice	6.2	2.000	<100	5.0%	292
1980	Irpinia	6.9	25.289	86	0,3%	3
2012	Emilia 29/05	5.8	4.487	84	1,9%	19
2009	Abruzzi	6.3	2.727	108	1,4%	308
2002	Molise	5.9	1.011	6	0,6%	30
1976	Friuli	6.5	13.601	4	0,03%	922

Risarcimenti da Eventi Catastrofali

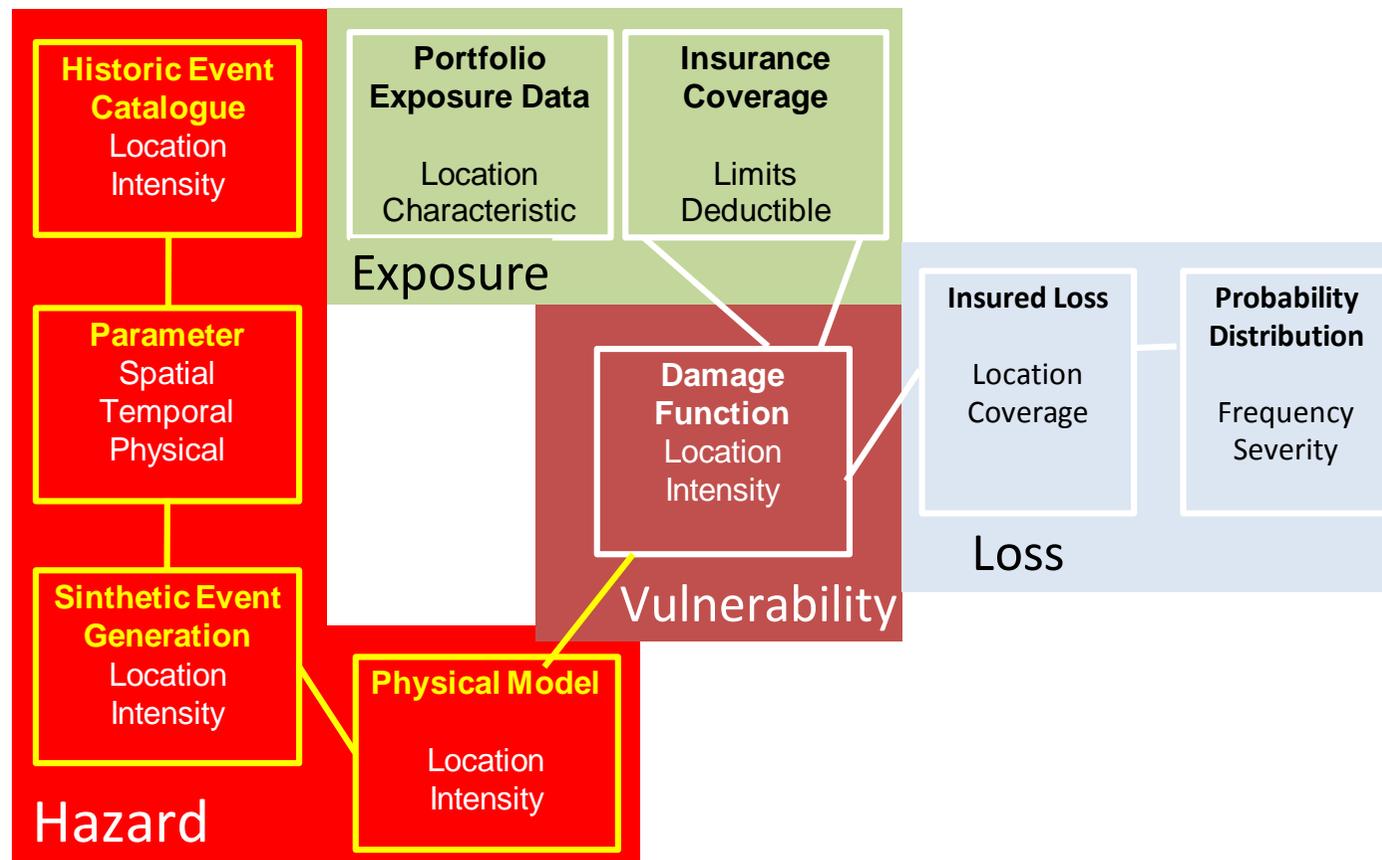


Ancora oggi lo Stato viene considerato come alternativa privilegiata per ottenere un risarcimento per i danni da evento catastrofe

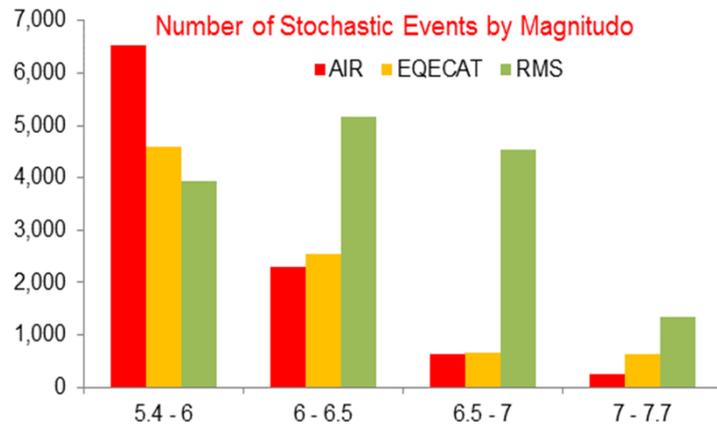


RISCHI CATASTROFALI E MODELLI DI VALUTAZIONE

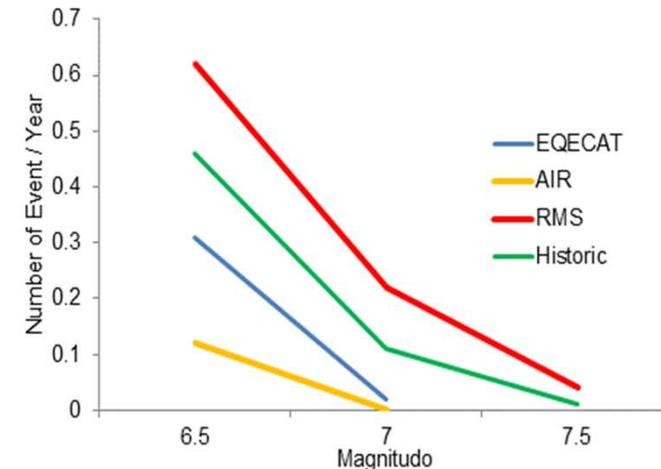
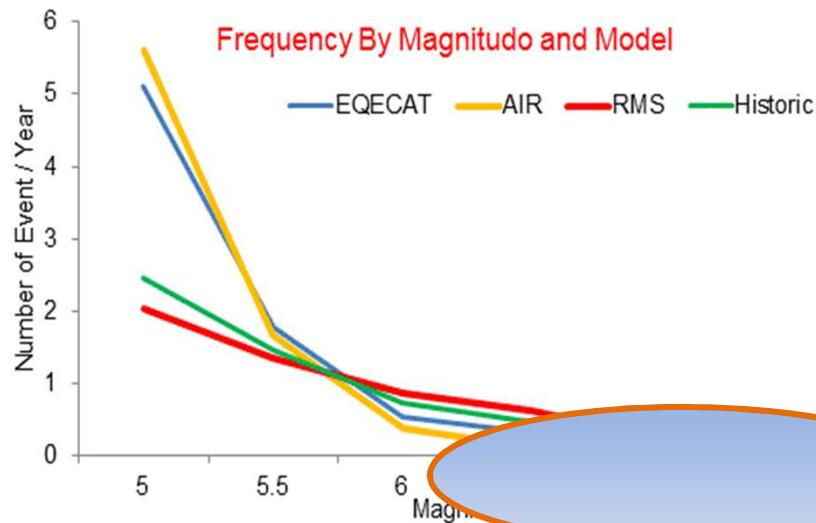
Struttura del Modello



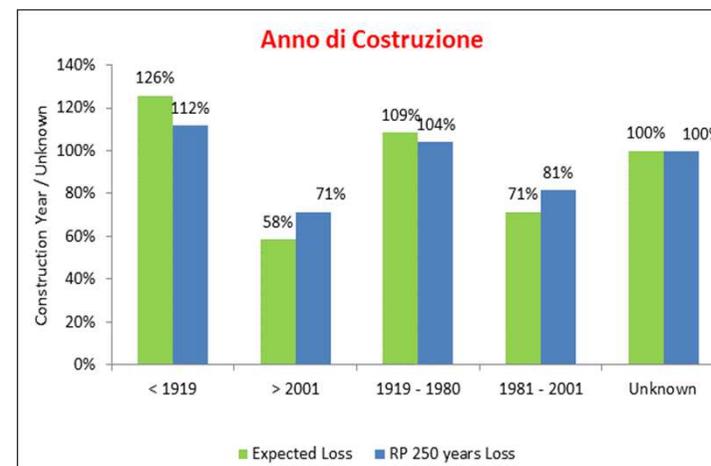
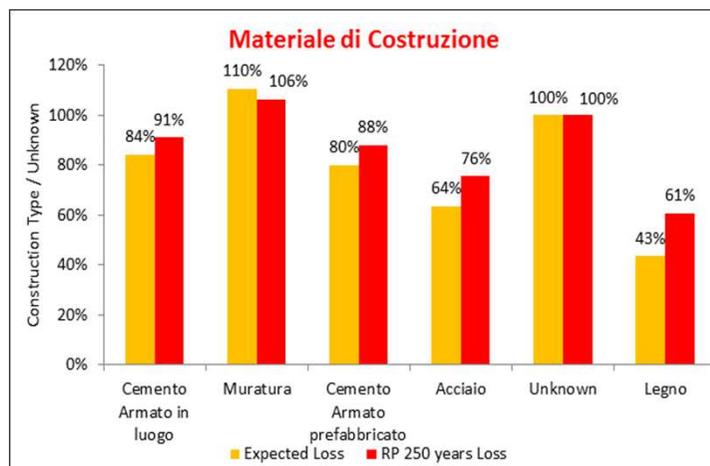
I modelli: Frequenza degli Eventi e differenze tra i modelli



- RMS molto più in linea con la frequenza storica
- RMS: - Eventi Magnitudo bassa + Eventi Magnitudo alta
- EQECAT (RQE): + Eventi Magnitudo bassa - Eventi Magnitudo alta
- AIR: - Eventi Magnitudo bassa - Eventi Magnitudo alta

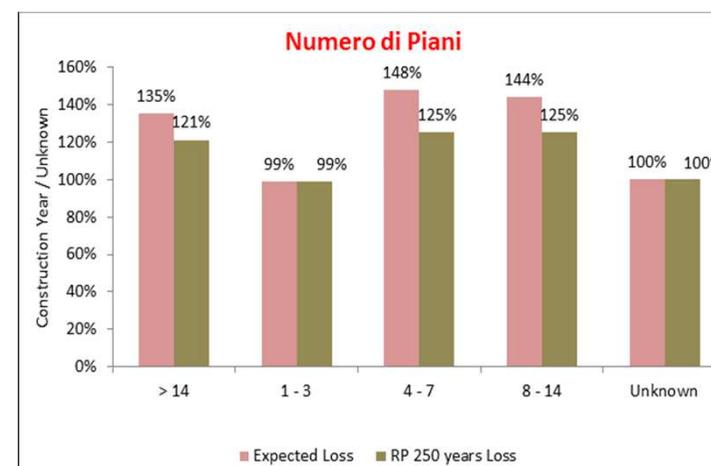


La Vulnerabilità dei modelli (RMS)



- L'imputazione del materiale di costruzione permette di ridurre mediamente del 20% il PML
- L'imputazione dell'anno di costruzione permette di ridurre mediamente del 30% il PML
- La considerazione di tali fattori nella definizione del tasso tecnico permette una sottoscrizione migliore del rischio

Esempio basato su un portafoglio di rischi residenziali



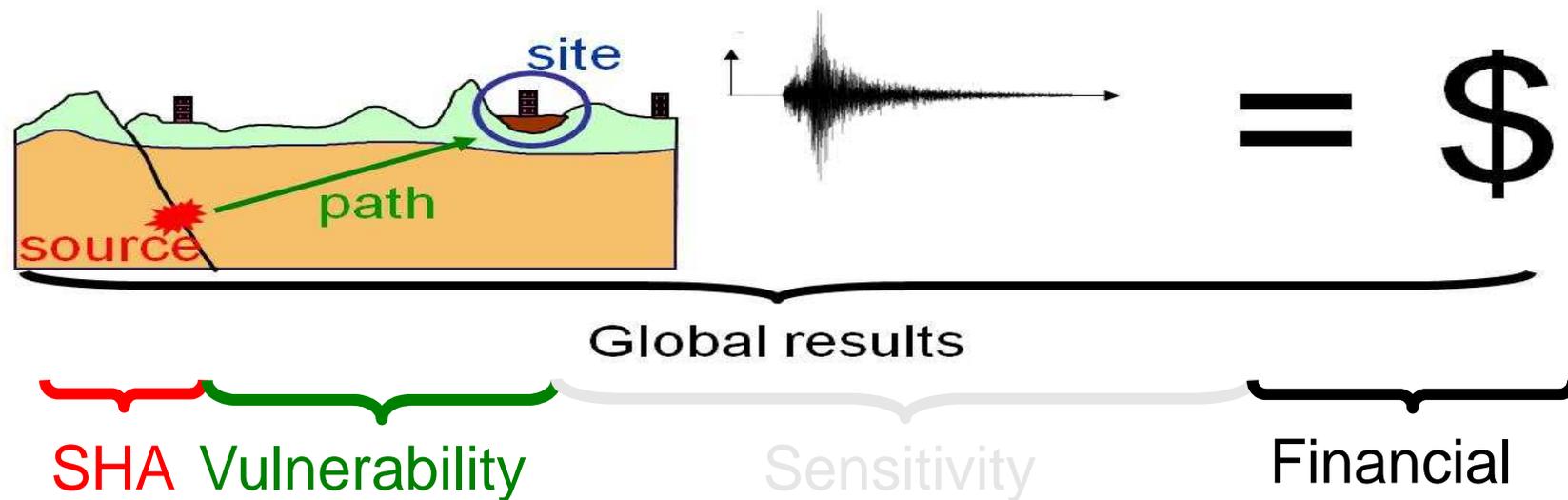


I MODELLI TERREMOTO

Cosa sono e come funzionano

Il modello Terremoto

Un modello probabilistico attraverso la combinazione delle probabilità di avvenimento degli eventi, della stima del movimento del terreno e del danno prodotto, definisce come risultato un **PML** (Probable Maximum Loss) dove ad ogni valore di danno è associata una probabilità (periodo di ritorno) di eccedere quel determinato valore



Il modello Terremoto

Ogni modello per la valutazione del rischio terremoto è costituito dai seguenti quattro moduli:

SIMULAZIONE STOCASTICA DEGLI EVENTI

- Contiene un database di eventi terremoto stocastici (definiti sulla base dell'esperienza storica) che possono colpire il territorio italiano. Ogni evento è descritto da parametri fisici, localizzazione geografica e frequenza di avvenimento.

MODULO HAZARD

- Viene determinata l'intensità dell'evento attraverso la simulazione del movimento del terreno.

VULNERABILITA'

- Viene calcolato il grado medio di danno ed il coefficiente di variabilità associato al danno provocato su coperture Fabbricato, Contenuto e Danni Indiretti.

VALUTAZIONE ECONOMICA

- Viene calcolato il danno assicurato dopo l'applicazione delle condizioni di polizza e della struttura riassicurativa a copertura.

Il modelli Terremoto

I tre principali modelli sono:

-  RMS
-  RQE
-  AIR

RMS v.18

E' il modello più comunemente usato in Italia per la valutazione del rischio terremoto e per definire la strategia di riassicurazione. Ha un database di circa 15.000 eventi ed è l'unico dei tre modelli a simulare eventi con epicentro in zone di frontiera. *RMS* è un modello stocastico sviluppato dalla società *RMS*, società di consulenza specializzata nello sviluppo di soluzioni per la gestione dei rischi. I risultati dell'analisi del rischio sismico sono generati utilizzando modelli sviluppati da Risk Management Solutions, Inc. Le tecnologie e i dati utilizzati per fornire queste informazioni si basano su dati scientifici, matematici e modelli empirici e sull'esperienza acquisita da parte di ingegneri sismici, geologi e geotecnici. Come per ogni sistema fisico complesso, particolarmente per quelli che presentano basse frequenze di avvenimento e severità molto importanti, i risultati reali di eventi catastrofici possono differire dai risultati simulati.



RQE v.17

E' il modello più simile ad RMS ed ha un database di circa 8.000 eventi. RQE è un modello stocastico sviluppato dalla società *Eqecat*, società di consulenza nel settore assicurativo, riassicurativo e finanziario, e permette la gestione del rischio catastrofale.



AIR v.7

E' il modello principalmente usato nella stima degli uragani americani e produce risultati per il terremoto non in linea con gli altri due tool. Air è un modello stocastico sviluppato dalla società AIR Worldwide utilizzato da riassicuratori, assicuratori e da coloro che hanno l'esigenza di gestire il rischio come aziende, organizzazioni governative e parastatali, investitori, *hedge fund* e altri istituti finanziari. Nel 2009, una nuova versione ha apportato notevoli modifiche nella modellizzazione del rischio Terremoto nell'area Mediterranea contribuendo a ridurre, ancora più di prima, i risultati di PML su tutti i periodi di ritorno.



Dati di INPUT

- o Numero di Polizza;
- o Localizzazione Geografica (Cap, Comune, Provincia, Indirizzo, Cresta).
La localizzazione geografica delle esposizioni può essere eseguita sia in modo dettagliato a livello di indirizzo civico che aggregato per codice postale o zona cresta;
- o Somme Assicurate (Fabbricato, Contenuto, Danni Indiretti);
- o Limiti di Indennizzo e Franchigie.

Dati di INPUT - aggiuntivi

- o Tipologia di *Occupancy* (destinazione sociale della struttura coperta; e.g Residenziale, Industriale, Commerciale, ecc)
- o Materiale di Costruzione (Cemento Armato, Muratura, Acciaio, ecc);
- o Anno di costruzione;
- o Numero di piani.

Se queste informazioni non sono disponibili i vari modelli applicano ipotesi di default.

Dati di INPUT

In termini di vulnerabilità, le risultanze dei danni attesi sono fortemente influenzati dalla tipologia di struttura costruttiva (Cemento Armato, Muratura, Legno) e da altri fattori che caratterizzano la costruzione come:

- anno di costruzione;
- numero di piani;
- stato di manutenzione;
- tipologia d'utilizzo del fabbricato.

Ad esempio, per il modello *RMS*®, il valore *Gross Loss* OEP a 250 anni di Periodo di Ritorno dei Fabbricati Residenziali in Acciaio è inferiore quasi del 50% rispetto a fabbricati per i quali la tipologia di costruzione è *Sconosciuta*, dell'11% per fabbricati in muratura e del 26% per le classi in Cemento Armato e Prefabbricato.

Dati di OUTPUT

I tre modelli principali (RMS, RQE ed AIR) producono come output, oltre al PML, anche la tabella degli Eventi (Event Loss Table). Gli ELT contengono per ogni evento stocastico simulato le seguenti informazioni

- Codice Identificativo dell'Evento
- Probabilità di avvenimento
- Danno Atteso
- Standard Deviation
- Esposizione all'evento (somma assicurata)

Le tabelle degli eventi costituiscono gli input dei vari tool dfa (Remetrica, ecc...) che attraverso l'uso di distribuzioni di probabilità (Beta per RMS, LogNormale per EQECAT e Gamma per AIR) simulano i sinistri catastrofali da allocare ai vari layer e quindi definire il pricing di un trattato catastrofale non proporzionale

Esempio di INPUT

LOCNUM	POSTALCODE	CRESTA	CNTRYScheme	CNTRYCODE	BLDGSCHEME	BLDGCLASS	NUMBLDGS	OCCSCHEME	OCCTYPE	EQCV1VAL	EQCV2VAL	EQCV3VAL	EQCV1VCUR	EQCV2VCUR	EQCV3VCUR	EQSITELIM	EQSITELCUR	EQSITEDED	EQSITEDECUR
1	87018	87	ISO3A	ITA	RMS	0	1	ATC	2	170.000	-	-	EUR	EUR	EUR	85.000	EUR	10.000	EUR
2	87018	87	ISO3A	ITA	RMS	0	1	ATC	2	170.000	-	-	EUR	EUR	EUR	85.000	EUR	10.000	EUR
3	25050	25	ISO3A	ITA	RMS	0	1	ATC	2	371.300	23.700	-	EUR	EUR	EUR	197.500	EUR	10.000	EUR
4	41026	41	ISO3A	ITA	RMS	0	1	ATC	2	263.200	16.800	-	EUR	EUR	EUR	140.000	EUR	10.000	EUR
5	32032	32	ISO3A	ITA	RMS	0	1	ATC	2	282.000	18.000	-	EUR	EUR	EUR	150.000	EUR	10.000	EUR
6	36030	36	ISO3A	ITA	RMS	0	1	ATC	2	170.000	-	-	EUR	EUR	EUR	85.000	EUR	10.000	EUR
7	35010	35	ISO3A	ITA	RMS	0	1	ATC	2	240.000	-	-	EUR	EUR	EUR	120.000	EUR	10.000	EUR
8	35010	91	ISO3A	ITA	RMS	0	1	ATC	2	830.278	52.996	-	EUR	EUR	EUR	441.637	EUR	10.000	EUR
9	32032	32	ISO3A	ITA	RMS	0	1	ATC	37	670.000	-	-	EUR	EUR	EUR	335.000	EUR	10.000	EUR
10	32028	32	ISO3A	ITA	RMS	0	1	ATC	37	700.000	-	-	EUR	EUR	EUR	350.000	EUR	10.000	EUR
11	01100	01	ISO3A	ITA	RMS	0	1	ATC	2	190.000	-	-	EUR	EUR	EUR	95.000	EUR	10.000	EUR
12	35010	45	ISO3A	ITA	RMS	0	1	ATC	2	161.000	-	-	EUR	EUR	EUR	80.500	EUR	10.000	EUR
13	22073	22	ISO3A	ITA	RMS	0	1	ATC	2	300.000	-	-	EUR	EUR	EUR	150.000	EUR	10.000	EUR

Principali voci:

CRESTA: attribuzione della zona geografica (solitamente indicata con le prime 2 cifre del Codice di Avviamento Postale);

OCCTYPE: tipo di edificio (p.e.: il codice 2 indica un edificio Residenziale, codice 37 Commerciale; codice 38 Industriale, ...);

EQCV1VAL: Somma Assicurata riferita al Fabbricato;

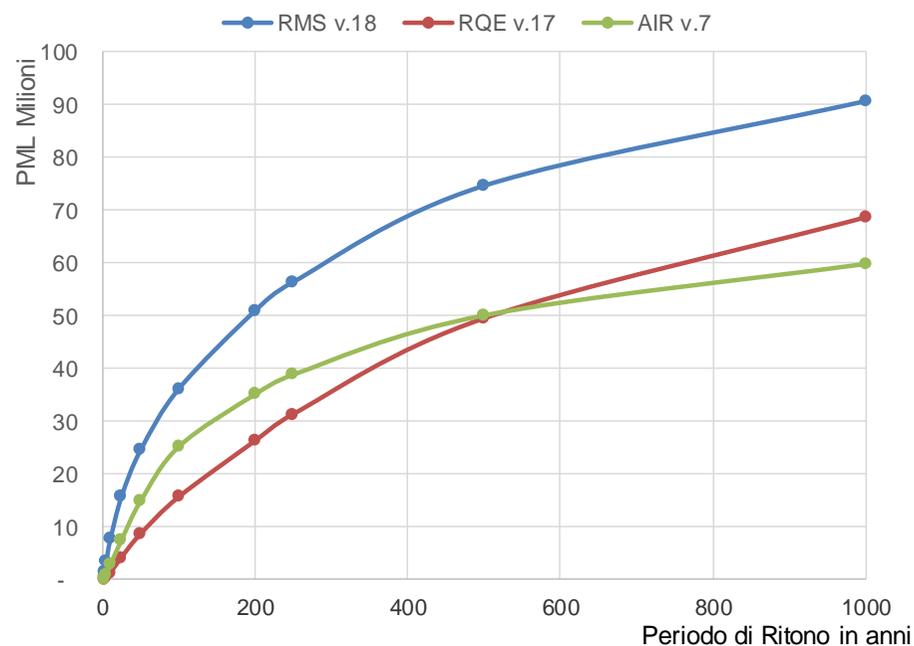
EQCV2VAL: Somma Assicurata riferita al Contenuto;

EQCV3VAL: Somma Assicurata riferita alla Interruzione di Esercizio;

EQSITELIM: Limite di Indennizzo

Esempio di OUTPUT

Periodo di Ritorno	PML		
	RMS v.18	RQE v.17	AIR v.7
2	632.528	12.464	162.134
3	1.644.658	61.711	414.892
5	3.610.685	333.368	1.056.389
10	7.647.507	1.233.305	2.890.143
25	15.765.121	4.215.560	7.618.038
50	24.566.807	8.659.852	14.985.295
100	36.174.350	15.666.735	25.307.132
200	50.965.688	26.271.122	35.170.614
250	56.387.950	31.335.227	38.852.001
500	74.562.566	49.525.802	50.089.645
1000	90.610.271	68.665.972	59.808.949
			0
Mean	3.557.785	1.132.489	1.391.486
Std Dev.	8.431.718	7.053.072	4.724.657
CoV	2,37	6,23	3,40



Esempio di OUTPUT Event Loss Table

Mean Loss Net Loss Post Cat	Std Dev Correlated	Std Dev Independent	Exposure Value	Annual Rate	Event Id	Source ID	Peril	Region
75.350.681,44	7.639.814,82	354.978,25	79.392.787,71	0,0001470816640%	1064632	1371	Earthquake	E7
75.303.177,62	11.279.960,22	528.426,06	81.889.958,55	0,0001279902680%	1095862	5449	Earthquake	E7
74.064.036,65	9.974.984,46	464.553,32	79.882.831,55	0,0001429091410%	1064639	1372	Earthquake	E7
64.311.801,05	11.275.309,85	549.490,26	71.892.469,91	0,0001388967800%	1064646	1373	Earthquake	E7
63.568.401,76	7.561.324,93	576.565,75	68.884.043,28	0,0001945583560%	1055559	279	Earthquake	E7
63.073.640,04	12.815.649,29	594.311,81	72.385.659,65	0,0001130132200%	1092810	5083	Earthquake	E7
62.104.644,07	6.777.229,20	519.422,80	66.620.577,00	0,0001944779570%	1055551	278	Earthquake	E7
60.847.901,86	6.291.819,40	537.893,50	64.551.164,09	0,0001187843280%	1095854	5448	Earthquake	E7
59.504.766,96	6.590.691,48	513.393,05	63.919.607,78	0,0001976833350%	1055543	277	Earthquake	E7
57.722.741,69	9.344.038,68	441.526,20	63.872.906,00	0,0001590068790%	1064674	1377	Earthquake	E7
57.707.808,52	11.027.292,99	525.064,55	65.753.517,58	0,0001513342340%	1064625	1370	Earthquake	E7
56.356.139,18	5.700.967,99	451.015,31	60.033.349,86	0,0001474802280%	1055511	273	Earthquake	E7
56.186.825,93	11.433.171,11	537.263,46	64.744.139,14	0,0001493290710%	1064667	1376	Earthquake	E7
55.407.847,95	6.780.274,19	557.618,55	60.147.659,98	0,0001152377880%	1092818	5084	Earthquake	E7
53.042.663,20	5.917.739,32	532.993,81	57.046.876,82	0,0008156425790%	1095863	5449	Earthquake	E7
51.432.859,69	5.901.367,34	473.004,10	55.485.006,15	0,0001540286350%	1055519	274	Earthquake	E7
50.069.808,20	11.116.140,25	549.716,75	58.853.542,76	0,0001399204510%	1064660	1375	Earthquake	E7
48.889.756,75	9.757.870,71	499.853,27	56.450.418,29	0,0009500793570%	1064633	1371	Earthquake	E7
47.374.305,85	10.428.320,61	516.058,02	55.832.985,75	0,0001690872300%	1064681	1378	Earthquake	E7
47.204.470,15	10.942.656,12	561.877,98	56.343.359,54	0,0009231268450%	1064640	1372	Earthquake	E7
47.013.800,97	6.764.180,29	566.074,00	52.180.146,02	0,0001177961510%	1092826	5085	Earthquake	E7
46.774.563,00	7.359.780,22	635.709,60	52.516.480,35	0,0001271969720%	1095830	5445	Earthquake	E7
45.467.932,13	6.188.589,35	504.218,31	50.111.800,52	0,0001623732600%	1055527	275	Earthquake	E7
44.787.106,28	5.926.099,76	528.220,36	49.202.666,86	0,0000558131430%	1095806	5442	Earthquake	E7
42.492.278,64	6.470.971,27	572.535,56	47.947.285,50	0,0007331662350%	1092811	5083	Earthquake	E7
41.668.900,70	5.944.245,21	478.366,76	46.407.488,09	0,0001587186260%	1055631	288	Earthquake	E7



I MODELLI ALLUVIONE

Cosa sono e come funzionano

Modello Alluvione

Definizione del Rischio

Rischio Idrologico

A) Pericolosità

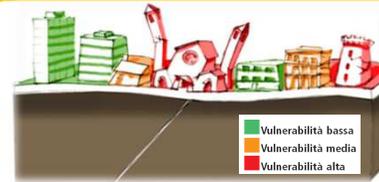
Frequenza e Severità degli Eventi



X

B) Vulnerabilità

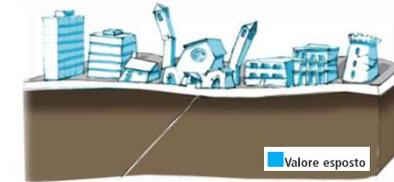
Propensione a subire un danno



X

C) Esposizione

Valori Economici



Funzione di Danno (DAMAGE FUNCTION)

Somma Assicurata
Limite d'indennizzo
Franchigia

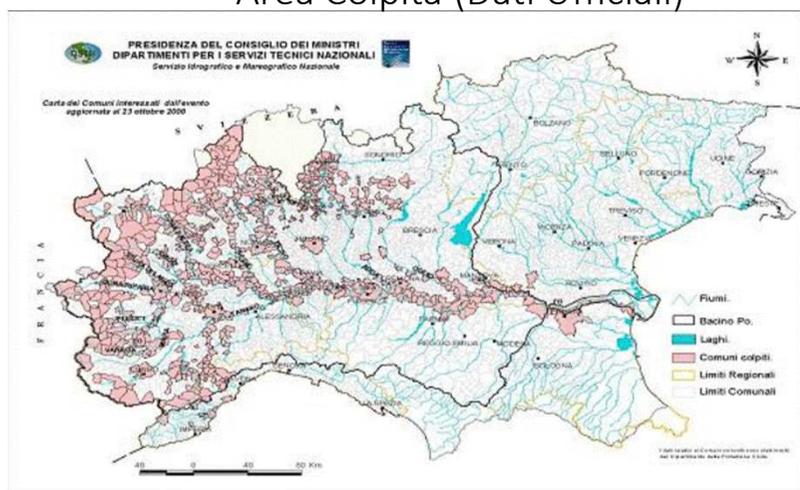
.....

Esempio su Evento Alluvione 2000

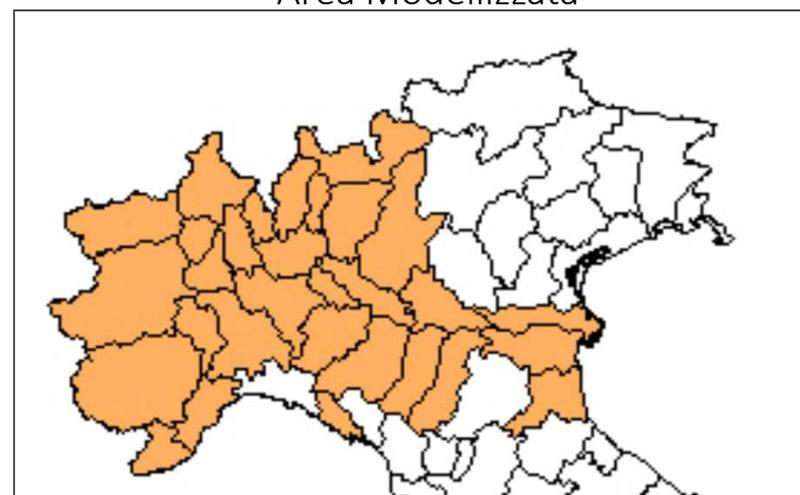
L'alluvione del 13 – 16 Ottobre del 2000, ha permesso di definire:

Area Esposta (Bacino del Po e suoi Affluenti)

Area Colpita (Dati Ufficiali)



Area Modellizzata



Definizione della Damage Ratio dell'evento

In base ai dati relativi a sinistri ed esposizioni alluvione di mercato, si può stimare il rapporto di danno (Damage Ratio) rispetto ai valori economici dell'area esposta.

Dati relativi all'Evento Alluvione 2000

Definizione del Periodo di ritorno associato all'Evento

L'evento dell'Ottobre del 2000 è considerato un evento con un periodo di ritorno di 50 anni in termini di Altezza Idrometrica del Bacino del Po ed intensità piovosa giornaliera dell'area

Confronto della Portata per le più importanti stazioni di osservazione del Bacino del Po in relazione agli eventi del 1951, del 1994 e del 2000

Stazione	Evento 2000	Evento 1993	Evento 1951
	Altezza Idrometrica (metri)	Altezza Idrometrica (metri)	Altezza Idrometrica (metri)
Becca	7.75	7.60	7.80
Ponte Spessa	8.93	-	-
Piacenza	10.58	9.88	10.25
Cremona	6.26	5.94	5.94
Casalmaggiore	8.00	-	-
Boretto	9.06	8.42	8.50
Borgoforte	9.92	9.35	9.96
Pontelagoscuro	3.55	3.04	4.46

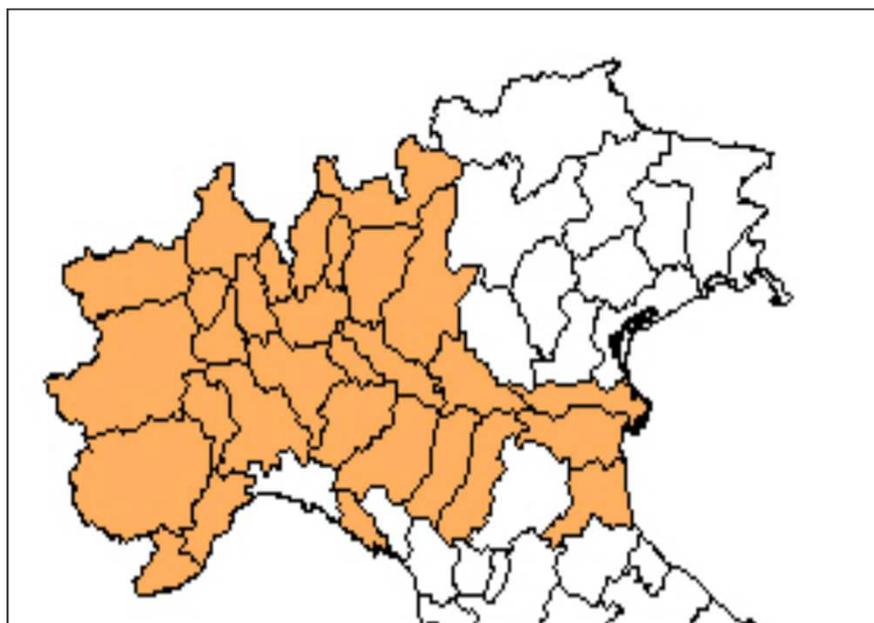
Confronto dell'altezza cumulata delle piogge (in mm) per i più importanti Bacini del Bacino del Po in relazione agli eventi del 1951, del 1994 e del 2000

Bacino	Evento 2000	Evento 1994	Evento 1951
	Altezza cumulata delle piogge (mm)	Altezza cumulata delle piogge (mm)	Altezza cumulata delle piogge (mm)
Toce	408.4	191.6	308.2
Sesia	399.6	190.2	287.6
Dora Baltea	313.2	526	241
Orco	697.4	439	549
Stura	397.6	494.2	234.6
Dora Riparia	312	155.4	136.8
Sangone	595.6	504.2	317.6
Po	215.8	236.4	134
Pellice	245.8	199.6	205.2
Tanaro	213.4	258.4	187.2

Possibile definizione PML Alluvione

Correlazione tra Intensità di Pioggia e Danno da Alluvione

Area Modellizzata



Stima PML
Intensità
Piovosa per
Provincia



Stima della
Damage
Ratio per
Provincia

*Convoluzione
dei PML
Alluvione per
Provincia*

PML
Alluvione
Portafoglio

Definizione del PML

Sia X_T , il valore di intensità piovosa massima giornaliera annua al periodo di ritorno T.

La stima di tale valore è ottenuta con la seguente formula $X_T = K_T m(X)$, con $m(X)$ media della distribuzione dei massimi annuali della variabile X e K_T fattore di crescita per la definizione del valore di X ad ogni periodo di ritorno T su sub-aree omogenee appartenenti alla zona esposta (province del Bacino del Po).

Si stima il valore K_T stimato il valore attraverso l'uso di una distribuzione Generalizzata del Valore Estremo (GEV) del tipo:

$$F(X) = e^{-\left(1 - \frac{k}{\alpha} (x - \epsilon)\right)^{1/x}}$$

La stima dei parametri di forma k, di scala α e di posizione ϵ , è stata effettuata con il metodo della Massima Logverosimiglianza per ogni provincia del bacino del Po sulla base dei database provinciali di massima intensità annua di pioggia, ottenendo così il PML relativo.

IPOSTESI: PIENA CORRELAZIONE TRA INTENSITA' PIOVOSA E DANNO DA ALLUVIONE

Stima dell'indice di damage ratio per provincia a 50 anni di periodo di ritorno pesando il damage ratio sull'area totale esposta per il danno economico per provincia dell'alluvione del 2000 (disponibile dal progetto AVI)  PML Alluvione per Provincia.

La convoluzione dei diversi PML provinciali genera il PML per il portafoglio generale.

Input ed Output

Input

- Somma assicurata;
- Limite d'Indennizzo;
- Localizzazione Geografica (Cap, Provincia, Comune);
- Tipologia di Rischio (Residenziale, Industriale, Commerciale).



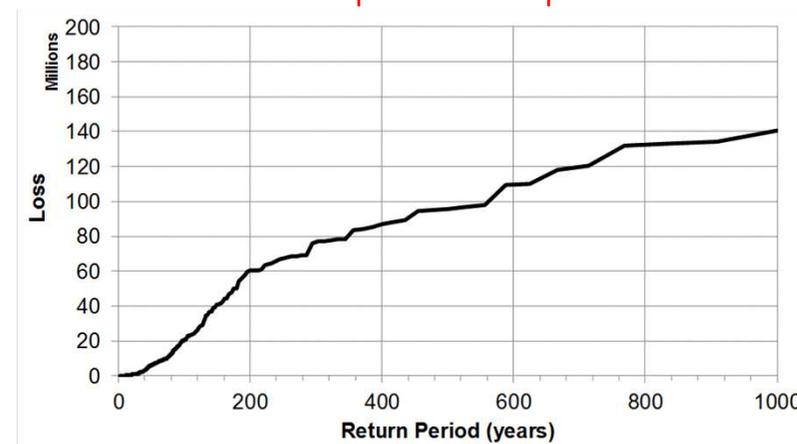
Ouput

- Sinistro Atteso per Cap / Provincia / Regione / area totale;
- PML OEP per Cap / Provincia / Regione / area totale.

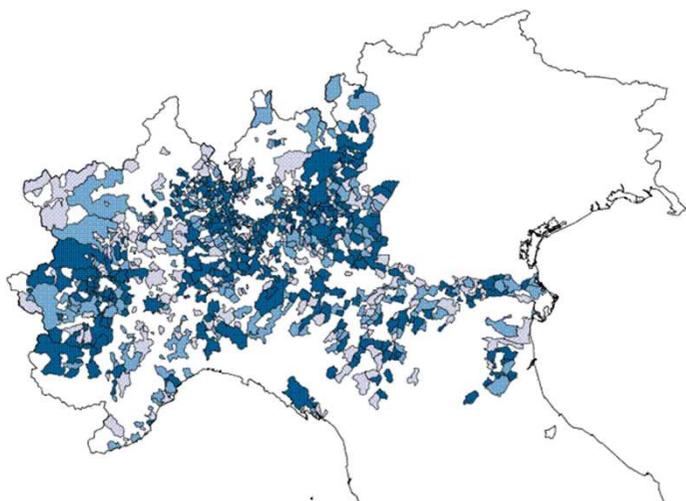
Esempio di Input

SiteNumber	zipcode	Country	bldgValue	OccType	ConstType	YearBuilt	NumStories	DataSource	ClassScheme
1	10	IT	750000	I	unk	0	0	IFE	IFE
2	10	IT	4995292.95	I	unk	0	0	IFE	IFE
3	10	IT	415402.5	C	unk	0	0	IFE	IFE
4	10	IT	222450	C	unk	0	0	IFE	IFE
5	10	IT	229837.5	C	unk	0	0	IFE	IFE

Esempio di Output



Esempio di OUTPUT



Area Esposta Compagnia X

Event ID	Event Name	Avg GU	StdDev GU	Avg GROSS	StdDev GROSS	Avg NTY	StdDev NTY
7001-7001	Italy_Loss_RP_2	414,809	NaN	414,809	NaN	414,809	NaN
7002-7002	Italy_Loss_RP_5	3,297,916	NaN	3,297,916	NaN	3,297,916	NaN
7003-7003	Italy_Loss_RP_15	9,683,328	NaN	9,683,328	NaN	9,683,328	NaN
7004-7004	Italy_Loss_RP_20	10,880,041	NaN	10,880,041	NaN	10,880,041	NaN
7005-7005	Italy_Loss_RP_25	12,014,121	NaN	12,014,121	NaN	12,014,121	NaN
7006-7006	Italy_Loss_RP_40	14,533,286	NaN	14,533,286	NaN	14,533,286	NaN
7007-7007	Italy_Loss_RP_50	15,911,741	NaN	15,911,741	NaN	15,911,741	NaN
7008-7008	Italy_Loss_RP_100	21,160,120	NaN	21,160,120	NaN	21,160,120	NaN
7009-7009	Italy_Loss_RP_200	27,984,585	NaN	27,984,585	NaN	27,984,585	NaN
7010-7010	Italy_Loss_RP_250	30,753,083	NaN	30,753,083	NaN	30,753,083	NaN
7011-7011	Italy_Loss_RP_500	41,495,682	NaN	41,495,682	NaN	41,495,682	NaN
7012-7012	Italy_Loss_RP_1000	56,158,409	NaN	56,158,409	NaN	56,158,409	NaN
7013-7013	Italy_Loss_RP_1429	66,086,396	NaN	66,086,396	NaN	66,086,396	NaN
7014-7014	Italy_Loss_RP_2000	77,759,322	NaN	77,759,322	NaN	77,759,322	NaN

PML OEP Portafoglio Compagnia X



GIANPIERO MUCCILLO

giampiero.muccillo@aon.com



GRAZIE!

Domande?